



REPÚBLICA
PORTUGUESA

EDUCAÇÃO

ESCOLA SECUNDÁRIA FRANCISCO RODRIGUES LOBO

Ano letivo de 2016/2017

Matriz de Regime não Presencial

Disciplina de Física e Química A

Módulo 6

Curso de Ciências e Tecnologias

Duração da Prova: 90 minutos

1. Conteúdos e objectivos

Conteúdos	Objectivos
<p>Módulo 6 – Química Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra</p> <ul style="list-style-type: none">• A água na Terra e a sua distribuição: problemas de abundância e de escassez• Os encontros mundiais sobre a água, com vista à resolução da escassez de água potável <p>3.1-Água da chuva, água destilada e água pura</p> <ul style="list-style-type: none">• Água da chuva, água destilada e água pura: composição química e pH• Ácido ou base: uma classificação de alguns materiais – AL1• pH – uma medida de acidez, de basicidade e de neutralidade <ul style="list-style-type: none">• Concentração hidrogeniónica e o pH• Escala Sorensen <ul style="list-style-type: none">• Ácidos e bases: evolução histórica dos conceitos <ul style="list-style-type: none">- Ácidos e bases segundo a teoria protónica (Brønsted-Lowry) <ul style="list-style-type: none">• Água destilada e água "pura"- A água destilada no dia a dia- Auto-ionização da água- Aplicação da constante de equilíbrio à reacção de ionização da água: produto iónico da água a 25 °C (K_w)- Relação entre as concentrações do ião hidrogénio (H⁺) ou oxónio (H₃O⁺) e do ião hidróxido (OH⁻) <p>3.2. Águas minerais e de abastecimento público: a acidez e a basicidade das águas</p> <p>3.2.1. Água potável: águas minerais e de abastecimento público composições típicas e pH</p> <ul style="list-style-type: none">•VMR e VMA de alguns componentes de águas	<p>Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra</p> <ul style="list-style-type: none">• Descrever as assimetrias da distribuição da água no planeta Terra• Caracterizar os problemas da distribuição mundial da água no que respeita à sua escassez, à sua qualidade, aos aumentos de consumo e aos limites da capacidade da sua renovação• Perspectivar o problema da água como um dos maiores problemas do futuro tendo em conta o aumento demográfico, a alteração de hábitos e a assimetria da distribuição, conforme preocupações manifestadas em Fóruns e Conferências Mundiais <p>Água da chuva, água destilada e água pura</p> <ul style="list-style-type: none">• Caracterizar as composições químicas médias da chuva "normal", da água destilada e da água pura relacionando-as com os respectivos valores de pH• Utilizar o valor de pH de uma solução para a classificar como ácida, alcalina ou neutra• Relacionar quantitativamente a concentração hidrogeniónica de uma solução e o seu valor de pH• Explicitar o significado de escala Sorensen quanto às condições de definição e aos limites da sua aplicação• Explicitar marcos históricos importantes na interpretação de fenómenos de ácido-base• Interpretar os conceitos de ácido e de base segundo a teoria protónica de Brønsted- Lowry• Estabelecer a diferença entre água destilada e água "pura"• Caracterizar o fenómeno de auto ionização da água em termos da sua extensão e das espécies químicas envolvidas• Discutir, para uma solução e qualquer que seja o valor do pH, a acidez e alcalinidade relativas (por exemplo: quanto mais ácida menos alcalina)• Reconhecer que na água "pura" a concentração do ião hidrogénio é igual à concentração do ião hidróxido• Estabelecer as relações existentes, qualitativas e quantitativas (K_w), entre a concentração do ião hidrogénio e a concentração do ião hidróxido, resultantes da autoionização da água. <p>Águas minerais e de abastecimento público: a acidez e a basicidade das águas</p> <p>Água potável: águas minerais e de abastecimento público</p> <ul style="list-style-type: none">• Explicitar o significado de água potável de acordo com a legislação em vigor• Distinguir águas naturais de águas de abastecimento público• Indicar parâmetros que permitem distinguir entre

potáveis

3.2.2. Água gaseificada e água da chuva:

acidificação artificial e natural provocada pelo dióxido de carbono

- Chuva "normal" e chuva ácida
- Ionização de ácidos em água
- Ionização ou dissociação de bases em água
- Reacção ácido-base
- Pares conjugados ácido-base: orgânicos e inorgânicos
- Espécies químicas anfotéricas

- Aplicação da constante de equilíbrio às reacções de ionização de ácidos e bases em água: K_a e K_b como indicadores da extensão da ionização
- Força relativa de ácidos e bases

- Efeito da temperatura na auto-ionização da água e no valor do pH
- Neutralização: uma reacção de ácido-base
- Volumetria de ácido-base

- Ponto de equivalência e ponto final
- Indicadores
- Dissociação de sais

água potável e outras águas

- Identificar os valores paramétricos de alguns componentes de águas potáveis

Água da chuva e água gaseificada: acidificação natural e artificial provocada pelo dióxido de carbono

- Interpretar qualitativamente a acidificação de uma água provocada pela dissolução do dióxido de carbono
- Explicitar o significado de ionização de um ácido discutindo a acidez natural da água da chuva e das águas gaseificadas Explicitar os significados de ionização (de um ácido e de algumas bases) e de dissociação (de um hidróxido e de um sal)
- Diferenciar reacção de ionização de "reacção" de dissociação
- Estabelecer a relação entre ácido e base conjugada ou entre base e ácido conjugado e, conjuntamente, explicitar o conceito de par conjugado de ácido base
- Interpretar o significado de espécie química anfotérica e exemplificar
- Relacionar os valores das constantes de acidez (K_a) de ácidos distintos com a extensão das respectivas ionizações
- Aplicar em casos concretos o conceito de ácido forte e base forte
- Comparar as constantes de acidez (K_a) e de basicidade (K_b) de um par ácido-base conjugado
- Relacionar, para um dado par conjugado ácido-base, o valor das constantes K_a e K_b
- Explicitar o efeito da variação da temperatura na auto-ionização da água e, conseqüentemente, no valor do pH com base na Lei de Le Chatelier
- Interpretar a reacção entre um ácido e uma base em termos de troca protónica
- Interpretar uma reacção entre um ácido forte e uma base forte
- Associar o ponto de equivalência à situação em que a reacção química entre as duas soluções é completa e o ponto final de uma volumetria à situação em que se detecta experimentalmente uma variação brusca de uma propriedade física ou química da mistura reaccional
- Reconhecer a dificuldade da determinação operacional do ponto de equivalência de uma volumetria o que justifica o recurso à detecção do ponto final da volumetria
- Referir alguns processos de detecção do "ponto final": o aparecimento ou o desaparecimento de uma turvação, a mudança de coloração na solução ou a mudança de cor de uma substância intencionalmente adicionada designada por indicador
- Relacionar o ponto de equivalência de uma neutralização com a selecção do indicador
- Associar indicador de ácido-base a um par conjugado ácido-base, em que formas ácida e básica são responsáveis por cores diferentes
- Reconhecer que cada indicador tem como característica uma zona de viragem que corresponde ao intervalo de pH em que se verifica a mudança de "cor ácida" para "cor alcalina" ou a situação inversa
- Conhecer critérios de selecção de um indicador e aplicá-los em casos concretos para uma volumetria
- Indicar alguns dos indicadores mais vulgarmente utilizados: a fenolftaleína, o azul de bromotimol e o alaranjado de metilo
- Interpretar a estrutura de sais em termos das ligações químicas neles existentes

- Ligação química
- Nomenclatura de sais

3.3. Chuva ácida

3.3.1. Acidificação da chuva

- Como se forma
- Como se controla
- Como se corrige

3.3.2. Impacto em alguns materiais

- Ácidos e carbonatos
- Ácidos e metais

- Reacções de oxidação-redução
- Perspectiva histórica

- Número de oxidação: espécie oxidada (reductor) e espécie reduzida (oxidante)

- Explicitar o significado de ligação iónica distinguindo-a de ligação covalente
- Designar sais aplicando regras de nomenclatura
- Representar quimicamente sais a partir da sua designação.

Acidificação da chuva

- Distinguir chuva ácida de chuva "normal" quanto ao valor de pH, tendo como referência $\text{pH} = 5,6$ (limite inferior e actual do pH da água da chuva "normal"), à temperatura de $25\text{ }^\circ\text{C}$
- Relacionar o valor 5,6 do pH da água da chuva com o valor do pH mínimo devido à presença de dióxido de carbono na atmosfera
- Relacionar o valor inferior a 5,6 do pH da chuva ácida com a presença, na atmosfera, de poluentes (SO_x , NO_x e outros)
- Explicitar algumas das principais consequências da chuva ácida nos ecossistemas e no património arquitectónico natural e edificado
- Reconhecer que os fenómenos de acidificação na atmosfera podem assumir as formas "húmida" (chuva, nevoeiro e neve) e "seca" (deposição de matéria particulada)
- Identificar a origem dos óxidos de enxofre e óxidos de azoto responsáveis pela acidificação da chuva
- Interpretar a formação de ácidos a partir de óxidos de enxofre e de azoto, na atmosfera, explicitando as correspondentes equações químicas
- Compreender algumas formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial: combustíveis menos poluentes, energias alternativas, novos processos industriais, e utilização de conversores catalíticos
- Justificar a necessidade do estabelecimento de acordos internacionais para minorar os problemas ambientais e nomeadamente o problema da chuva ácida
- Relacionar o aumento de chuvas ácidas com a industrialização e alguns hábitos de consumo das sociedades tecnológicas
- Interpretar a adição de cal aos solos como forma de minorar a sua acidez
- Justificar a importância do conhecimento químico na resolução de problemas ambientais

Impacto em alguns materiais

- Caracterizar o impacto dos ácidos sobre os carbonatos como uma reacção ácido base onde um dos produtos é o dióxido de carbono
- Caracterizar o impacto dos ácidos sobre alguns metais como uma reacção de oxidação-redução onde um dos produtos é o hidrogénio gasoso
- Relacionar o impacto dos ácidos sobre os carbonatos e os metais com a deterioração do património natural e/ou edificado
- Situar, cronologicamente, a evolução conceptual do termo oxidação
- Interpretar uma reacção de oxidação-redução em termos de transferência de electrões
- Atribuir estados de oxidação dos elementos, em substâncias simples e compostas, a partir do número de oxidação
- Enumerar alguns elementos que podem apresentar diferentes estados de oxidação: Fe, Cu, Mn, Sn, Cr e Hg e conhecer a nomenclatura química associada
- Associar os elementos Fe, Cu, Mn, Sn, Cr e Hg com a sua posição na Tabela Periódica (elementos de transição)
- Associar o número de oxidação de um elemento constituinte de um ião monoatómico ao valor da

- Oxidante e redutor: um conceito relativo
- Pares conjugados de oxidação-redução
- Reacção ácido-metal: a importância do metal
- Série electroquímica: o caso dos metais
- Protecção um metal usando um outro metal

3.4. Mineralização e desmineralização de águas

3.4.1 A solubilidade e o controlo da mineralização das águas

- Composição química média da água do mar
- Mineralização das águas e dissolução de sais
- Solubilidade: solutos e solventes
- Solubilidade de sais em água: muito e pouco solúveis
- Dureza da água: origem e consequências a nível industrial e doméstico
- Dureza da água e problemas de lavagem
- Solução não saturada e saturada de sais em água
- Aplicação da constante de equilíbrio à solubilidade de sais pouco solúveis: constante do produto de solubilidade (K_s)

- carga eléctrica deste último
- Associar o número de oxidação 0 (zero) aos elementos quando constituintes de substâncias elementares e diferente de zero quando constituinte de substâncias compostas
 - Reconhecer que a oxidação envolve cedência de electrões e que a redução envolve ganho de electrões
 - Interpretar uma reacção de oxidação-redução como um processo de ocorrência simultânea de uma oxidação e de uma redução, cada uma correspondendo a uma semi-reacção
 - Identificar, numa reacção de oxidação-redução, os pares conjugados de oxidação redução
 - Reconhecer que existem espécies químicas que podem comportar-se como espécie oxidada ou espécie reduzida consoante a outra espécie química com que reage
 - Associar a ocorrência de uma reacção ácido-metal à possibilidade do metal se oxidar com redução simultânea do ião hidrogénio.
- Mineralização e desmineralização de águas**
- A solubilidade e o controlo da mineralização das águas**
- Identificar as espécies químicas mais comuns na água do mar, relacionando-as com a sua composição média
 - Relacionar a existência de determinadas espécies químicas numa água com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera
 - Relacionar a concentração de soluções saturadas e não saturadas numa determinada substância com a solubilidade respectiva, a uma determinada temperatura e pressão
 - Diferenciar sais pelo valor da solubilidade em água (muito, pouco e medianamente solúveis)
 - Caracterizar o fenómeno da dissolução como o resultado de uma interacção soluto-solvente
 - Apresentar razões que justificam a não existência de um solvente universal e a existência de limite da dissolução de qualquer soluto, em soluções reais
 - Identificar fenómenos do quotidiano como dissoluções
 - Explicitar formas de controlar o tempo de dissolução (estado de divisão e agitação) mantendo a temperatura e a pressão constantes
 - Compreender que numa solução saturada de um sal na presença deste no estado sólido, o equilíbrio é dinâmico (há trocas recíprocas entre iões da rede e da solução)
 - Explicitar o significado da constante de produto de solubilidade K_s
 - Compreender as razões pelas quais a presença de algumas espécies químicas em solução pode alterar a dissolução de outras substâncias
 - Associar dureza total de uma água à presença predominante dos catiões cálcio e magnésio
 - Interpretar a origem da dureza de uma água em casos particulares: tipo dos solos e adição de compostos de cálcio nas Estações de Tratamento de Águas (ETAs)
 - Perspectivar consequências da dureza de uma água a nível doméstico (alimentação, higiene, limpeza e electrodomésticos que utilizam essa água) e a nível industrial
 - Referir processos de uso domésticos de minimizar a dureza das águas (aditivos anti-calcário e resinas de troca iónica)
 - Relacionar a dureza de uma água com a eficiência da lavagem com sabão

3.4.2. A desmineralização da água do mar

- Dessalinização
- Correção da salinização

- Interpretar o efeito do dióxido de carbono na mineralização de uma água
- Interpretar a precipitação selectiva de sais a partir de uma solução aquosa, por evaporação do solvente (caso das salinas)
- Interpretar a formação de estalactites e estalagmites em grutas calcárias
- Apresentar razões para a facilidade da ocorrência da poluição das águas e a dificuldade de despoluição das mesmas em termos da solubilidade

A desmineralização da água do mar

- Associar as diferentes técnicas de destilação, de evaporação-condensação, osmose inversa e de membranas de ultra filtração a processos de dessalinização das águas, em particular da água do mar
- Interpretar a necessidade de corrigir o resultado da dessalinização de uma água para a adequar aos VMR estabelecidos para uma água potável
- Reconhecer a dessalinização como um dos meios possíveis para obter água potável em situações onde ela não existe como recurso

2. ESTRUTURA E COTAÇÕES	
Estrutura	Cotações
<ul style="list-style-type: none"> - A prova é constituída por três grupos e termina com a palavra FIM. - A cotação da prova é de 200 pontos (20 valores). - No final do enunciado da prova é fornecida informação das cotações atribuídas às diferentes perguntas /questões. 	<ul style="list-style-type: none"> • GRUPO I. 60 pontos • GRUPO II. 70 pontos • GRUPO III 70 pontos <p style="text-align: right;">Total 200 pontos</p>

3. CRITÉRIOS DE CORRECÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> - Se a resolução de uma pergunta/questão apresentar erro <u>exclusivamente</u> dependente da resolução da pergunta/questão anterior ser-lhe-á atribuída a respectiva cotação integral. - A falta ou indicação incorrecta das unidades das grandezas implica desconto de dois pontos. - Os erros de cálculo serão penalizados com um ponto. - Será atribuído um ponto à escrita correcta de expressões que relacionam as grandezas físicas a considerar na resolução dos problemas/questões.

4. MATERIAL A UTILIZAR
<ul style="list-style-type: none"> - É permitido o uso de máquina de calcular gráfica ou alfanumérica. - É disponibilizado ao aluno o formulário igual ao do último exame nacional,715. - Não podem ser apresentadas respostas a lápis nem a cor diferente de azul ou preto. - Não podem ser utilizados correctores.