

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO
12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)
Curso Tecnológico de Química

Duração da prova: 120 minutos
2003

1.ª FASE
1.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Todas as respostas deverão ser perfeitamente legíveis e estar correctamente identificadas (pergunta e grupo). Quando se verificar um engano, este deve ser riscado e corrigido à frente.

Nos itens de resposta curta, sempre que seja solicitado um número definido de elementos e a resposta ultrapasse esse número, serão considerados apenas os primeiros elementos, de acordo com o número estabelecido.

Nos itens de correspondência ou associação será penalizada cada associação incorrecta, de acordo com o critério específico do item.

I

1. O gráfico da figura 1 representa a mortalidade, em percentagem, numa população de cobaias, por exposição a diferentes doses (mg de composto/kg de cobaia) de três compostos (A, B e C), aplicados individualmente ou em combinações de dois destes compostos.

Doses usadas	
Composto	Dose (mg/kg)
A	50
B	60
C	100

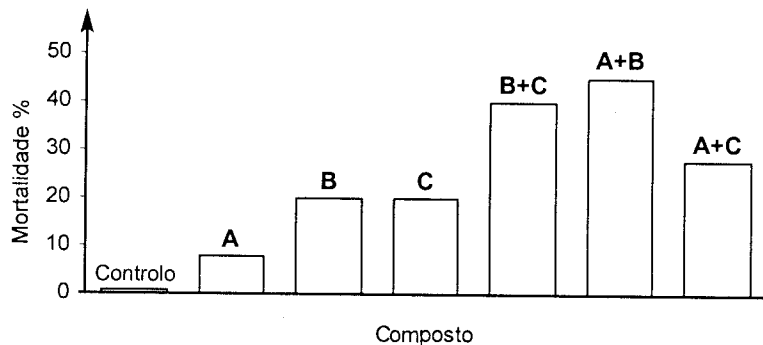


Fig. 1

- 1.1. Indique qual dos compostos (A, B ou C) apresenta uma maior toxicidade.
- 1.2. Indique quais os compostos (A, B, C) que, ao actuarem em conjunto, apresentam efeitos sinérgicos.
- 1.3. Alguns poluentes apresentam igualmente efeitos sinérgicos.
Mencione um exemplo de dois poluentes que, ao actuarem em conjunto, apresentam um efeito sinérgico.

II

1. Considere uma «água residual», contendo apenas iões carbonato e iões hidrogenocarbonato, que apresenta uma concentração de anião hidrogenocarbonato $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$. Titulou-se uma amostra de 20,00 mL desta água com uma solução de HCl $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$, usando como indicador a fenolftaleína. O volume de HCl consumido foi de 11,50 mL.

1.1. **Calcule** a concentração do anião carbonato nessa “água”.

- 1.2. Se tivesse sido usado apenas como indicador o alaranjado de metilo, que volume total de ácido se teria gasto?

Apresente todos os cálculos que tiver de efectuar.

Nota: Se não resolveu a alínea 1.1., considere a concentração de anião carbonato $5,75 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$.

2. O aumento do teor de fósforo que ocorreu nas águas de muitos lagos europeus, durante a década de 1960, causou graves problemas de eutrofização. Neste contexto, para reduzir o teor de fósforo destas águas, várias medidas foram implementadas.

2.1. **Cite duas** medidas que, uma vez implementadas, reduzem o teor de fósforo das águas.

2.2. **Indique** a alteração nos valores de dois parâmetros físico-químicos, característicos da qualidade de uma água, provocada pela eutrofização das águas.

2.3. **Refira um** efeito da eutrofização na utilização das águas destes lagos.

3. Desde Janeiro de 2002 deixou de efectuar-se, em Portugal Continental, a deposição, em lixeiras, dos resíduos sólidos recolhidos pelos municípios.

Apresente uma justificação para o facto de a ausência de lixeiras contribuir para a melhoria da qualidade da água existente no nosso país.

4. Para a caracterização e posterior classificação de uma água são efectuadas determinações quantitativas de vários parâmetros: físicos, químicos, biológicos e radiológicos.

A cada número, correspondente às classificações de uma água (**coluna I**), **faça corresponder** a letra respeitante à característica que lhe é inerente (**coluna II**).

Coluna I	Coluna II
1 – Água macia	A – elevados valores de CBO (carência bioquímica de oxigénio)
2 – Água salgada	B – elevadas concentrações em iões Ca^{2+} ou Mg^{2+}
3 – Água dura	C – elevadas concentrações em iões Cl^-
4 – Água residual doméstica	D – baixos valores de CBO (carência bioquímica de oxigénio) E – baixas concentrações em iões Ca^{2+} ou Mg^{2+}

5. Numa estação de tratamento de águas residuais (ETAR), as águas residuais passam por diversos tanques, durante o processo de tratamento.

Distinga, quanto ao objectivo do tratamento das águas residuais, os tanques de arejamento dos tanques de cloração.

III

1. Leia com atenção o seguinte texto:

A Câmara Municipal de Évora, empenhada em defender o centro histórico da poluição atmosférica originada pelos transportes, pôs em circulação viaturas de transporte público que utilizam biocombustível ou combustível de origem vegetal, uma mistura de éster metílico (extraído do óleo de girassol) e gasóleo.

De acordo com as conclusões do relatório desta experiência, em Évora, o uso de biocombustível nos motores *diesel* apresenta vantagens quando comparado com a utilização do gasóleo puro. O biocombustível não contém enxofre, reduz a emissão de matéria particulada e não contribui para o agravamento do efeito de estufa.

Revista do Ambiente, Junho 2000 (adaptado)

- 1.1. A quantidade de CO₂ emitido por veículos que utilizam como combustível o biodiesel é idêntica à quantidade de CO₂ emitido por veículos que utilizam gasóleo.

Com base neste facto, **justifique** a não contribuição do biodiesel para o agravamento do efeito de estufa.

- 1.2. **Refira um** efeito da matéria particulada na saúde humana.

2. Na tabela seguinte apresentam-se os valores de pH de amostras de água da chuva, recolhidas em três cidades (**A**, **B** e **C**).

Cidades	pH da água da chuva
A	4,40
B	3,80
C	4,10

- 2.1. **Indique** a razão para que, em todas estas cidades, a chuva se considere ácida.
- 2.2. Com base na informação apresentada, não é possível comparar os níveis de emissões dos gases SO_x e NO_x (óxidos de enxofre e óxidos de azoto) destas cidades.
Apresente uma justificação para este facto.
- 2.3. **Determine** a quantidade de iões H₃O⁺ existente numa amostra de 60,00 mL da água da chuva com maior concentração hidrogeniónica.

IV

1. As praias fluviais existentes no interior do país sofrem uma enorme pressão antropogénica nos meses de Verão. Essa pressão pode conduzir à degradação progressiva do ecossistema, nomeadamente das areias. Para avaliar a qualidade das areias de uma praia fluvial, procedeu-se a uma análise microbiológica de acordo com o seguinte protocolo:

A – Misturou-se 10 g de areia em 100 mL de água.

B – A 10 mL da solução preparada em A, adicionou-se água até perfazer um volume total de 100 mL.

C – Inocularam-se 10 caixas de Petri, contendo meio de cultura previamente preparado, com 0,1 mL da solução preparada em B.

- 1.1. Cada caixa de Petri analisada continha, em média, 16 colónias.

Determine o número de seres vivos presentes em 1 g de areia.

- 1.2. Alguns dias depois da inoculação, numa das caixas de Petri, registou-se o aparecimento de inúmeras colónias de bactérias, que não se encontraram nas outras caixas.

Apresente duas possíveis causas para a contaminação referida.

- 1.3. **Justifique** a necessidade de efectuar culturas ao proceder a uma análise microbiológica.

V

1. A eliminação de resíduos da indústria química constitui um problema e um potencial risco para o ambiente.

Apresente duas situações que evidenciem que uma incorrecta eliminação de resíduos pode colocar em perigo o ecossistema.

2. O risco de incêndio é uma das principais preocupações no âmbito da segurança ambiental.

Mencione duas possíveis causas de incêndios numa unidade de indústria química.

FIM

COTAÇÕES

I

1.	.....	20 pontos
1.1.	.....	5 pontos
1.2.	.....	5 pontos
1.3.	.....	10 pontos
Subtotal		20 pontos

II

1.	.....	29 pontos
1.1.	.....	13 pontos
1.2.	.....	16 pontos
2.	.....	28 pontos
2.1.	.....	12 pontos
2.2.	.....	10 pontos
2.3.	.....	6 pontos
3.	.....	10 pontos
4.	.....	16 pontos
5.	.....	12 pontos
Subtotal		95 pontos

III

1.	.....	15 pontos
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	5 pontos
2.	.....	25 pontos
2.1.	.....	5 pontos
2.2.	.....	8 pontos
2.3.	.....	12 pontos
Subtotal		40 pontos

IV

1.	.....	35 pontos
1.1.	.....	15 pontos
1.2.	.....	10 pontos
1.3.	.....	10 pontos
Subtotal		35 pontos

V

1.	.....	6 pontos
2.	.....	4 pontos
Subtotal		10 pontos

TOTAL **200 pontos**