

## Semifinal

8 de Março de 2003

*Uma viagem pelas tarefas dos químicos num mundo de profissões...*

### Primeira tarefa: um caso de polícia... científica (química forense)

Sherlock Holmes, reconhecido como “o primeiro detective a utilizar a Química como meio de detecção” [Royal Society of Chemistry, 2001] aceitou colaborar com o Laboratório da Polícia Científica, da Polícia Judiciária, no intrincado caso do anião desaparecido.

*Dr. Watson:* Admiro a sua confiança na ciência química para identificar os iões da lista...

*Sherlock Holmes:* Meu caro Watson, já identifiquei o anião que contém enxofre, o que contém manganês, o que contém azoto e oxigénio, o que tem carga  $-3$ , o que é anfotérico, o que tem 2 átomos... e creio que esta última solução tem o anião que falta!

*Dr. Watson:* Mas, afinal, qual é o anião que falta?

*Sherlock Holmes:* É elementar, meu caro Watson...



- Estabeleça a relação entre a descrição e os aniões da lista (indicando nome e fórmula) e identifique o anião em falta.
- Sugira um teste para identificar a presença desse ião numa solução.

### Segunda tarefa: jornalismo científico

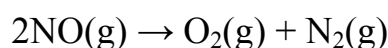
O líder de uma seita religiosa, querendo fazer-se passar por cientista, convoca uma conferência de imprensa para anunciar que descobriu o combustível do futuro:

*“Comecei por preparar uma solução de 1 litro de hexano ( $C_6H_{14}$ ) em 1 litro de água. Depois fiz uma diluição de 1:10, juntando mais 10 litros de água. Daqui resultou um combustível que arde ao ar, convertendo-se totalmente em energia, sem resíduos e sem necessidade de chaminés ou tubos de escape.”*

Um jornalista de ciência presente na sala escreveu para o seu jornal: “Falso cientista diz 3 disparates em 3 frases”. Quais os erros detectados pelo jornalista?

### Terceira tarefa: investigação científica

Um estudante de doutoramento foi incumbido de testar as propriedades catalíticas do novo material, designado por *AM-53*, na redução de NO (gás nocivo formado, por exemplo, nos motores de combustão). A reacção que se pretende catalisar é



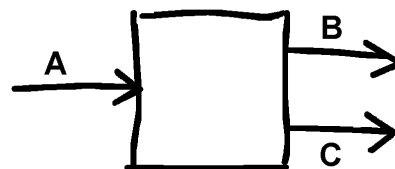
Na presença de AM-53, a concentração inicial de NO reduz-se de  $0,43 \text{ mol dm}^{-3}$  a  $0,09 \text{ mol dm}^{-3}$  em 120 segundos. No ensaio de controlo (sem AM-53), ao fim do mesmo tempo, a concentração de  $\text{N}_2$  formado era de  $0,17 \text{ mol dm}^{-3}$ .

- A partir destes resultados, diga, justificando, se o AM-53 é um bom catalisador para esta reacção.
- Se a concentração inicial de  $\text{N}_2$  fosse diferente de zero, qual a variação mais provável observada na velocidade média desta reacção (em qualquer dos ensaios)? Justifique.
- Qual o efeito previsível do aumento da temperatura na velocidade desta reacção? Justifique.

### Quarta tarefa: engenharia química

Um engenheiro químico foi encarregue da unidade de destilação de água na barragem do Alqueva-III, altamente contaminada com acetona de efluentes industriais. O objectivo é obter água a partir de uma mistura de acetona:água com a proporção mássica de 40:60 ( $m_{\text{acetona}}:m_{\text{água}}$ ).

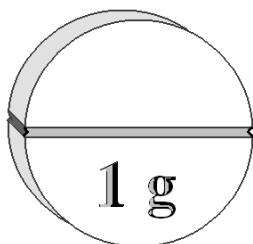
A mistura entra na unidade de destilação (corrente A) com um caudal de 700 kg/h. Da unidade de destilação saem duas correntes: uma contendo 80% (m/m) de água (B), com um caudal de 270 kg/h, e outra enriquecida em acetona (C).



- Calcule o caudal e a composição da corrente C.
- Calcule o caudal molar de água na corrente B (em mol/hora).
- Sugira um processo para aumentar a pureza da água obtida na corrente B.

[ $A_r(\text{H})=1,0$ ;  $A_r(\text{O})=16,0$ ]

### Quinta tarefa: análise farmacêutica



Para controlar a produção de comprimidos de ácido acetilsalicílico (aspirina, ácido monoprotico), um químico dissolveu 1 comprimido em água, perfazendo um volume de  $100,0 \text{ cm}^3$ . Desta solução retirou 3 amostras de  $25,0 \text{ cm}^3$  e titulou cada uma delas com  $\text{NaOH}$   $0,06 \text{ mol dm}^{-3}$ , tendo gasto  $21,2 \text{ cm}^3$ ,  $20,8 \text{ cm}^3$  e  $21,1 \text{ cm}^3$  nos ensaios de titulação.

Diga, justificando, se o comprimido analisado respeita a composição nele gravada.

[Massa molar do ácido acetilsalicílico:  $180,2 \text{ g/mol}$ ]

### Sexta tarefa: ensino da química

Na Colónia Planetária *Digit-1*, os professores do Ensino *Sec-1-dario* fazem testes de *Kymica* com perguntas cuja resposta são números de apenas um algarismo.

Escreva o enunciado de três perguntas de química, com temas diferentes, que tenham como resposta correcta o valor 4 (número inteiro ou real, com ou sem dimensões (unidades)).

*Fim desta tarefa*