

Proposta de Resolução da PROVA 642/ 1ª Fase , 2005/2006 – QUÍMICA  
Efectuada em 23 de Junho de 2006.

Apresenta-se apenas a correcção da Versão 1 (e, na maior parte dos casos, apenas uma resolução em muitas possíveis):

I.1. (B) – Uma vez que já se está a preencher o subnível 4f, todos os subníveis com energias mais baixas já estão completamente preenchidos. A população electrónica do nível  $n=4$  será então  $4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}$  o que perfaz 32 electrões.

I.2. (C) – O esquema representa uma transformação cíclica pelo que a entalpia global da transformação é nula. Logo  $\Delta H(I) + \Delta H(II) + \Delta H(III) + \Delta H(IV) + \Delta H(V) + 90,8=0$

I.3. O tipo de ligação predominante nestes compostos é a iónica envolvendo, portanto, os iões  $Hg^{2+}$ ,  $O^{2-}$  e  $S^{2-}$ . A intensidade da interacção electrostática entre estes iões é directamente proporcional ao módulo do produto das cargas do iões (igual no  $HgO$  e no  $HgS = 4e^2$  sendo  $e$  a carga do electrão) e inversamente proporcional à distância entre os iões. A distância entre os iões é dada pela soma dos raios iónicos. O catião é o mesmo nos dois compostos mas o anião é menor no óxido do que no sulfureto pois pertencem à mesma família da tabela periódica mas o enxofre está num período de  $n$  superior. Logo, a interacção é mais fraca no caso do sulfureto: a energia de rede é menor.

I.4.1. (C).



I.4.3. Antes de adicionar  $KSCN$ , a concentração de  $Hg^{2+}$  na solução é a de equilíbrio. Ao juntar o  $KSCN$  que se dissocia em  $K^{+}$  e  $SCN^{-}$ . Este último complexa alguns iões  $Hg^{2+}$  retirando-os da solução. O  $Q_s$  fica por isso inferior a  $K_s$  tendo de aumentar para voltar a estar em equilíbrio o que só se consegue dissolvendo mais  $HgS$ .

I.5.1. De todas as fases a que tem o menor potencial padrão de eléctrodo o que significa que tem um poder redutor maior. Como tem um potencial padrão de eléctrodo inferior ao do oxigénio, que existe habitualmente dissolvido na água, vai reduzir o oxigénio (vai ser oxidado pelo oxigénio) em meio aquoso corroendo-se.

I.5.2 (B). O ião  $Hg^{2+}$  (número de oxidação=+2) é reduzido a  $Ag_2Hg$  onde tem o número de oxidação 0 oxidando o  $Sn$  que tem número de oxidação 0 no  $Ag_3Sn$  e +2 no ião  $Sn^{2+}$ .

II.1. A existência de metais, em particular de mercúrio, desaconselha a deposição dessas lâmpadas em aterros pois isso permitirá a existência de vapores de mercúrio na envolvente do aterro e, pior, permite a entrada desse metal e dos restantes na cadeia alimentar.

II.2.1. (B).

II.2.2 Num kg de vidro existem  $1000/68,41 = 14,62$  mol de  $SiO_2(Na_2O)_{0,08}(CaO)_{0,06}$ . Há portanto  $14,62 \times 0,08 = 1,17$  mol de  $Na_2O$ . Como cada mole de  $Na_2SO_4$  produz um mole de  $Na_2O$ , então são necessárias 1,169 mol de  $Na_2SO_4$  para produzir 1 kg de vidro.

Logo o valor mínimo de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (admitindo que é puro) será de  $(2 \times 23 + 32 + 4 \times 16) \times 1,169 = 166,1 \text{ g}$

II.3.1. (C). Se o formaldeído estiver em excesso ocorrerá reticulação.

II.3.2. (C).

II.3.3. A unidade estrutural tem como fórmula condensada  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$  pelo que tem massa molar de  $16,0 + 1,0 \times 6 + 12,0 \times 7 = 106$ . Logo o grau de polimerização,  $b = 1080/106 \approx 10$

III.1.1. Associações correctas: a-G; b-B; c-A; d-C; e-D

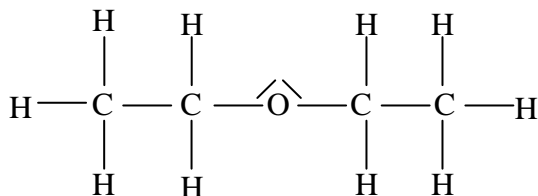
III.1.2. X – Evitar o contacto com o corpo humano  
Y – Evitar a proximidade de fontes de ignição

III.1.3. (B). Basta ler o Gráfico 1

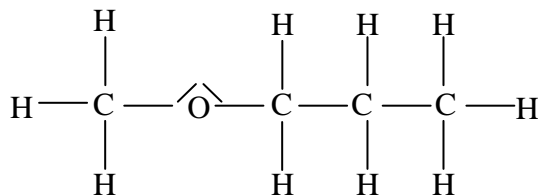
III.1.4. Do gráfico 1 conclui-se que a massa de álcool consumida (Y) para garantir igual variação de temperatura na água, no caso do pentanol (X=5), seria  $Y = 17,7 - 2,55 \times 5 = 4,95 \text{ g}$ . Entrando com este valor na Equação do Gráfico 2, temos:  $Z = 5808,3 - 349,18 \times 4,95 = 4080 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

III.1.5. A diferença entre os 2 valores deve-se à acumulação de erros experimentais sistemáticos e/ou fortuitos de onde se podem destacar os associados à leitura das temperaturas e ao isolamento térmico imperfeito do sistema.

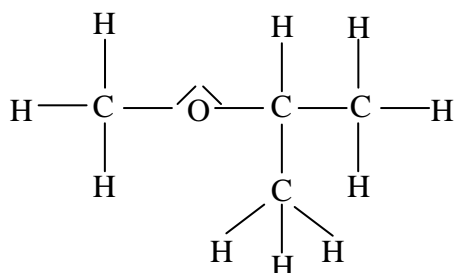
III.2.



Ou



Ou:



III.3. O etanol melhora o índice de octanas do combustível

III.4. (C). O composto X é o composto a que se atribui o valor 0 e o composto Y o composto a que se atribui o valor 100 do índice de octanas.

III.5.1. (D). Para passar de  $N_2$  para  $N_2^+$ , sai um electrão ligante da molécula. Logo os átomos ficam menos ligados, a energia de ligação diminui.

III.5.2. A polaridade de uma molécula é consequência da diferença de electronegatividade entre os seus átomos. Como na molécula de  $N_2$  os dois átomos são iguais o momento dipolar é rigorosamente 0. Na molécula de CO, a electronegatividade dos átomos envolvidos é diferente pelo que o momento dipolar pode ser diferente de 0 (esta questão merece um comentário mais detalhado que será publicado oportunamente na página da SPQ, [www.spq.pt](http://www.spq.pt)).

III.6. A energia libertada,  $\Delta E$ , no decaimento nuclear de 1,0 mol de  $^{14}C$  é dado pela relação  $\Delta E = \Delta m \times c^2 = 1,68 \times 10^{-7} \times (3,00 \times 10^8)^2 = 1,512 \times 10^{10}$  J.

Para que na combustão de  $CH_4$  se liberte a mesma quantidade de energia, é necessário queimar um número de moles igual a  $1,512 \times 10^{10} / 7,26 \times 10^5 = 2,08 \times 10^4$