

As provas escritas de Química

do Exame Nacional do Ensino Secundário do 12.º Ano de Escolaridade – 2006

A SPQ disponibiliza na sua página web (<http://www.spq.pt/>) as propostas de resolução das Provas 142 e 642, bem como os e respectivos comentários às provas. Além dos comentários da responsabilidade da SPQ encontram-se também algumas das notas que nos fizeram chegar alguns dos nossos associados.

Todo esse material foi compilado e é apresentado de seguida, com o objectivo de retratar aquelas que foram as críticas fundamentadas feitas às provas. A ordem e a escolha de alguns títulos são da exclusiva responsabilidade do editor.

Comentário à prova 642 de Química (1.ª Fase)

Esta prova incide já sobre o novo programa e a nova filosofia de ensino da Química numa vertente CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente). Nesse aspecto está bem construída: as questões têm sempre um enquadramento que justifica o seu enunciado. Neste comentário nada será dito sobre essa abordagem do ensino da Química, porque não é isso que está em causa, e iremos directos aos detalhes mais gravosos da prova.

No Grupo I.3 pretende-se que o aluno ligue a energia de rede de cristais iónicos ao produto das cargas do ião e do catião e ao inverso da soma dos raios iónicos. Isto é válido (desprezando a contribuição da energia repulsiva à distância internuclear de equilíbrio) se a constante de rede for a mesma. Era por isso necessário acrescentar a informação sobre a estrutura cristalina.

No Grupo II.3.1, é apresentada uma reacção de polimerização

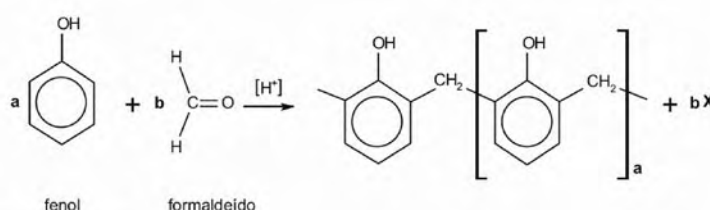
Como está escrita, a equação viola o princípio da conservação de massa.

Para que fosse observado, o índice **a** do 2.º membro deveria ser **a-1**. Para além disso, tal como está representado, parece que o 2.º grupo terminal é um H ligado ao CH₂ (deveria ser um fenol e assim, o índice correcto deveria ser **a-2**). Sendo assim, e para a reacção estar certa, deveríamos de ter **a-1+1=a=b**: a quantidade (n.º de moles...) de grupos CH₂ no segundo membro, **a-1+1**, tem de ser igual à quantidade de formaldeído, que por sua vez é igual à quantidade de X(H₂O) o que conduz a **a=b**. Já se o 2.º grupo terminal fosse (como devia) um fenol, teríamos a quantidade de CH₂ dado por **a-2+1=a-1** e como teria de ser igual a **b** teríamos **a=b+1** e a resposta **a>b** seria a correcta. Com a equação representada como está, nenhuma das hipóteses de resposta está correcta pelo que, na nossa opinião, a questão não deveria ser cotada.

No grupo III.5.2 é posta a seguinte questão

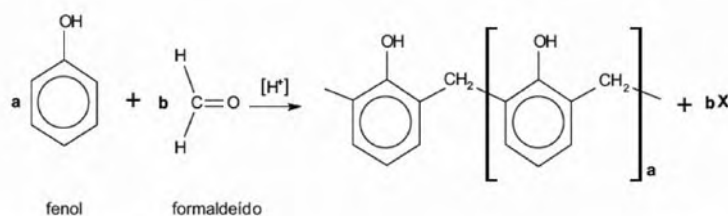
“Apresente uma justificação para o facto de o momento dipolar, $\vec{\mu}$, ser superior ao da molécula N₂.”. Pretendiam os autores da prova que o aluno associasse o momento dipolar de uma molécula diató-

mica à diferença de electronegatividade dos elementos em causa. Acontece que o exemplo escolhido é particularmente infeliz para esse fim. Com efeito, não é só a diferença de electronegatividades que tem como consequência a existência de um momento dipolar. A existência de ligações dativas, por exemplo, também contribui fortemente para isso. E nesta molécula existe uma ligação dativa. Só que as duas contribuições, neste caso (aliás, como na generalidade dos casos), têm sinais opostos. O oxigénio é o mais electronegativo e, por esse motivo, deveria atrair mais os electrões e ficar com um excesso de carga negativa em torno do seu núcleo. Mas é também o dador de electrões na ligação dativa e, por esse motivo, deveria ficar com uma deficiência de carga negativa em torno do seu núcleo. Ora no caso concreto desta molécula existe um pequeníssimo momento dipolar (~0,1 D) mas o excesso de carga negativa localiza-se na vizinhança do carbono ao contrário do que a diferença de electronegatividades faria crer. Os autores tiveram sorte: foi por pouco que a afirmação a justificar pelo aluno não está errada...



Erros formais em Exame de Química para o 12.º ano (prova 642, 1.ª fase)*

No Grupo II.3. do exame 642 realizado em 23/06/2006 é apresentado o seguinte enunciado (a formatação a negrito sublinhado de algumas passagens é da nossa autoria): **3.** A *baquelite*, polímero usado como isolante eléctrico, faz parte da constituição de uma lâmpada fluorescente. Polímeros lineares, conhecidos pela designação comum de *novolac*, são precursores da *baquelite*, e ambos podem ser produzidos através da reacção entre o fenol e o formaldeído (ou metanal), em meio ácido, traduzida pela **equação química**



em que **X** representa um produto da reacção que se liberta no processo de polimerização. A formação de polímeros de cadeia linear (*novolac*) ou reticulada (*baquelite*) depende das **quantidades de fenol (a) e de formaldeído (b) usadas**.

A *baquelite*, sólido não degradável, é obtida quando se faz reagir o fenol com excesso de formaldeído.

3.1. Relativamente à equação química acima referida, selecione, de entre as alternativas indicadas de **(A)** a **(D)**, a **correcta**.

(A) O produto da reacção representado por **X** corresponde à molécula de oxigénio, O_2 .

(B) A reacção entre o fenol e o formaldeído dá-se em posições meta (ou 1,3) do anelbenzénico.

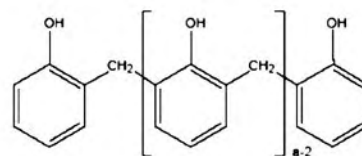
(C) Para qualquer *novolac* formado, a relação entre **(a)** e **(b)** é traduzida pela expressão **$a > b$** .

(D) A unidade estrutural da família dos *novolac* tem fórmula química condensada, C_8H_7O .

Este enunciado enferma de dois erros formais que consideramos graves sobretudo no âmbito de um enunciado com a importância dramática que este tem para milhares de jovens:

1.º) Como está escrita, a equação viola o princípio da conservação de massa. Repare-se que não se trata de um mero esquema cujo objectivo seja por exemplo ilustrar um mecanismo reaccional, mas de algo que está classificado no próprio enunciado como **equação química**. Para que fosse observado, o índice **a** do 2.º membro deveria ser **a-1** e no fenol escrito à esquerda não deveria existir o traço que lá está que, segundo a convenção da IUPAC, representará um

ção seria a estrutura representada dentro do parêntesis recto ladeada por dois grupos fenol, sendo o índice do parêntesis recto dado por **a-2**:



Portanto, embora não seja possível atribuir valores a **a** e **b** (que vão depender da composição da mistura reaccional como veremos mais à frente) o que está garantido é que **$a=b+1$** . E o esquema apresentado tornar-se-ia digno do nome pelo qual os autores o baptizaram: equação química.

2.º) No mesmo enunciado, e após a escrita da “equação química”, os autores decidem designar a composição da mistura reaccional pelas mesmas letras **a** e **b**, o que é uma opção grave. Deveriam ter escolhido outros símbolos, por exemplo: **x** e **y** (ou α e β ou **a'** e **b'** ou qualquer dos outros milhares, se não milhões de alternativas que haveria).

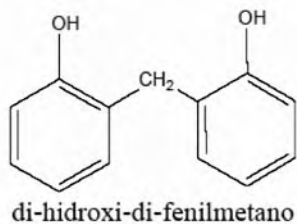
Para o que se segue e para os autores da prova e os consultores acreditados pelo Ministério, cuja opinião continua a ser a de que a questão não tem erros, poderem entender a diferença entre proporções de combinação (**a** e **b**, no caso presente) e proporções na mistura reaccional, vamos escolher o par **x** e **y** para representar, respectivamente, o número de moles² de fenol e de formaldeído na mistura reaccional.

Quando **$x/y=10$** , por exemplo, praticamente só se formam entidades com 2 fenóis (o composto di-hidroxi-di-fenil-metano) sendo, por isso o **$a \approx 2$** e o **$b \approx 1$** (**$a/b \approx 2$** muitíssimo diferente de **x/y**) ficando na mistura reaccional muito fenol por reagir.

Já quando **$x/y=10/9$** , por exemplo, **a** ~ 10 e **b** ~ 9 reagindo praticamente todo o fenol (e todo o formaldeído é claro, senão haveria reticulação e deixaríamos de ter um polímero linear), o **a** e o **b** variam muito de uma situação para outra pelo que não deverá explicitar-se o seu

grupo CH_3 . Ou então, representar a unidade estrutural do polímero apenas pela parte dentro do parêntesis recto e aí o índice seria **a**.

Haveria ainda outras alternativas como, por exemplo, representar a unidade estrutural do polímero como está, dentro do parêntesis recto, e, de cada um dos lados, os grupos terminais. No caso do novolac aqui referido (há outros novolacs...) as espécies finais que se formam por reacção entre o fenol e o formaldeído (sem adição extra de terminadores ou iniciadores de reacção) são espécies terminadas por fenóis ligados entre si por grupos CH_2 e com um número médio de fenóis bastante pequeno (repare-se que no caso da pergunta de exame é de cerca de 10)¹. O que todos têm em comum é o facto de o número de moles de fenol que reage ser sempre igual ao número de moles de formaldeído+1. Estamos longe da situação em que a cadeia pode ser considerada uma cadeia infinita. A importância relativa dos grupos terminais é assim grande, pelo que ganha sentido representá-los. Nesse caso, um dos produtos da reac-



valor na equação química mas a relação entre **a** e **b** mantém-se: $a=b+1$. Ou seja, a equação poderá escrever-se sem qualquer perda de generalidade com o coeficiente **a** a preceder o fenol, com **a-1** a preceder o formaldeído e com as mudanças acima sugeridas no 2.º membro da equação. E então sim: chamar-lhe, com propriedade, uma equação química. E esses coeficientes não têm nada a ver com a composição da mistura reaccional!

Nenhuma destas questões aqui levantadas, embora relatem a existência de erros conceptuais graves nos levaria a pedir a anulação da pergunta 3.1 se estes erros não tivessem consequências para o desempenho do aluno nesta questão. Acontece que uma das afirmações (que é SÓ a afirmação que deve ser seleccionada pelo aluno como certa...) tem a ver com **a** e com **b**. E aqui

começa verdadeiramente o problema: a que **a** e **b** se referem? Ao da "equação química", ou ao do texto? Se for ao do texto, o aluno é informado de que para $a < b$ obteria baquelite e por isso pode deduzir que o novolac seria obtido nas restantes situações ou seja $a \geq b$ (o que é falso: para $a=b$ já ocorre alguma reticulação, mas essa informação não está contida no enunciado³). Mas a afirmação (C) só contempla a hipótese $a > b$. Logo, concluiria que também a frase (C) estaria incorrecta (as restantes frases também estão indubitavelmente erradas). Mas se considerar o **a** e o **b** da equação química, a situação é ainda pior: 1) se o aluno comparar os dois membros, fica baralhado porque não há conservação de massa e sentir-se-á incapaz de raciocinar sobre **a** e **b**; 2) se olhar apenas para o segundo membro da equação, fará o seguinte balanço: número de moles de CH_2 (que provém integralmente do formaldeído, e por isso tem de ser igual a **b**) é dado por $a+1$ (**a** dentro do parêntesis recto mais um fora dele). Vem, por isso, $a+1=b$ e, portanto $a < b$. Em qualquer dos casos será incapaz de seleccionar a hipótese (C) como certa. Como se vê, em nenhuma das opções, um aluno que raciocine escorretamente pode concluir que a afirmação (C) esteja correcta. Quem acertou então nesta questão? Algum aluno que

tenha respondido à questão como quem joga no totoloto. Como o aluno sabe que não perde nada em responder errado, pode arriscar responder numa qualquer opção e ter sorte. O GAVE está no seu direito de neutralizar ou não a questão. Não pode é argumentar que não a neutraliza porque considera que a questão está bem formulada.

Lisboa, 29 de Junho de 2006

A SPQ

(*Publicado no jornal Público a 05-07-2006)

Notas

(1) Ver, por exemplo, Malcom P. Stevens, "Polymer Chemistry. An introduction", Oxford Univ. Press, New York, 1999, pág. 399-401

(2) Optámos aqui por falar em número de moles e não de quantidade de substância, como agora é adoptado no ensino secundário, para evitar ambiguidades.

(3) Ainda nos ocorreu que o aluno tivesse estudado este sistema em particular e tivesse um conhecimento profundo do mecanismo reaccional que o levasse a saber que só com excesso de fenol (com grande disponibilidade de posições orto) não ocorresse a reticulação e portanto se obtivesse a forma linear – o novolac. Mas nesse caso não se entende preâmbulo tão longo no enunciado. Mais tarde, pela reacção de alguns professores do ensino secundário, viemos a perceber que está longe de ser esse o caso

A prova de Química tem erros

Em face de "certificados de qualidade" encomendados pelo GAVE para tentar provar que não existem erros nas provas de exame de Química do 12.º ano, em relação ao exame de Química (642-1.ª fase – 2006) vimos esclarecer o seguinte:

1 – A pergunta 3 inicia-se com uma informação errada e ridícula que transcrevo: a baquelite ... "faz parte da constituição da uma lâmpada fluorescente".

Deve ser **uma** lâmpada fluorescente muito especial, construída por encomenda para iluminar o Ministério. É pena que quem fez o ponto, e os auditores que o analisaram, não saibam que "lamp" em inglês quer dizer "candeeiro"

e não lâmpada. Já se estão a notar os resultados da introdução do inglês no jardim escola...

2 – A pergunta **3.1** está errada, não tem nexos nem se entende o que se propõe avaliar.

Na realidade:

a) O enunciado claramente afirma, por duas vezes, que se trata de uma **equação química**.

b) No enunciado, nunca se fala em **esquema químico** e, mesmo que se falasse, só introduzia confusões, pois alguns autores usam indevidamente "esquema químico" como sinónimo de "equação química".

c) Na equação química escrita, **a** e **b** são coeficientes estequiométricos, quer

as quantidades usadas estejam ou não em proporções estequiométricas.

d) Mesmo que **a** e **b** fossem as quantidades usadas, o tal "esquema químico" estava errado, pois a partir de **a** moléculas de fenol obtinham-se **a + 1** resíduos de fenol, o que é impossível.

e) Pela lógica do Ministério, aplicando a Lei de Lavoisier, $a+1=a$, o que conduz a $1=0$, brilhante descoberta dos sábios que gravitam em torno do ME.

Conclusão:

Por muito que tentem torcer a verdade, a pergunta está **errada cientificamente** e não tem nenhum nexo pedagógico.

Carlos Corrêa, Professor Catedrático da Faculdade de Ciências (ccorrea@fc.up.pt)
Fernando Basto, Professor Efectivo da Escola Secundária Infância D. Henrique, Porto (fapb02@prof2000.pt)

Um erro básico não detectado na prova de Química

Gostaria de dar a minha contribuição para o debate recente acerca da questão relacionada com o polímero fenol-formaldeído no exame de Química do 12.º ano (prova 642, grupo II.3), dado que ninguém detectou o que considero ser um erro muito grave.

A estrutura fornecida no enunciado é de um polímero linear resultante da condensação de dois monómeros bifuncionais, ou seja, o fenol é considerado aqui como capaz de reagir unicamente através das suas posições 2 e 6 (posições orto). Neste contexto, qualquer que seja a razão molar fenol/formaldeído, o polímero resultante será sempre linear e apenas o seu grau de polimerização será afectado por aquela razão. Na realidade, a formação de um polímero reticulado só pode ocorrer quando a funcionalidade

média dos monómeros for superior a 2. Estas são noções básicas relacionadas com as reacções de polimerização por passos (policondensações).

Assim, postular a formação de polímeros lineares ou reticulados em função da razão molar fenol/formaldeído (ver enunciado) é totalmente errado, uma vez que o sistema, como ilustrado na equação química de formação do polímero, não pode em nenhum caso gerar outra coisa que não seja um polímero linear.

Deve no entanto lembrar-se que naturalmente estes sistemas podem produzir polímeros reticulados, mas devido ao facto de a posição 4 (para) do fenol pode também reagir com formaldeído, e, neste caso, o fenol comporta-se como um monómero trifuncional. No entanto, este aspecto, não foi sequer mencio-

nado no enunciado do exame, o que se afigura como uma falha grave.

Em minha opinião, estes equívocos resultam da simplificação excessiva de um conjunto de factores associados a um sistema de polimerização clássico e profundamente estudado, como o pH, o tipo de catalisador, a temperatura, a razão molar fenol/formaldeído, etc. Quando o problema foi confinado a um simples crescimento linear, os autores da questão teriam eliminado todo e qualquer erro se simplesmente não mencionassem a hipótese da formação de polímeros reticulados.

Alessandro Gandini
Professor de Química Física, "Classe
Exceptionnelle", Aposentado
Institut National Polytechnique de Grenoble,
França
Actualmente Investigador Coordenador
CICECO, Universidade de Aveiro

Desabafo de uma Professora sobre a prova 642/1.ª fase de 2006

À Sociedade Portuguesa de Química

Leccionei durante o ano lectivo que está a findar a disciplina de Química do 12.º ano. Aos alunos do "ano de ninguém". Não pertenceram à nova reforma nem à antiga. Foram sujeitos a um exame novo, de que pouco ou nada sabiam, enquanto os seus colegas "repetentes" realizaram uma prova da qual tinham um número incontável de provas modelo. Vão agora a concorrer a par ao ensino superior em manifesta desigualdade.

Fui coadjuvante da prova do exame 642 e fui correctora da mesma prova. Não posso ficar calada perante o desastre que foi esta prova. Uma prova mal elaborada, que pouco avalia, que tem perguntas cuja resposta ainda hoje não entendo e que, além de prejudicar uns milhares de alunos, desanimou todos os professores que trabalharam muito para dar um programa novo sobre conteúdos que desconheciam em absoluto.

Para quem acompanhou o fórum onde os professores que leccionaram a disciplina questionaram as autoras do programa, foi fácil ver as dificuldades que todos sentiram. Quatro manuais fracos, a focarem os tópicos com perspectivas a aprofundamentos diferentes, era o nosso ponto de partida.

Em meu entender, uma pergunta que é elaborada para uma prova de avaliação, seja ela qual for, tem que pretender avaliar algo. Nesta prova há várias perguntas onde eu não vejo o que se pretende avaliar ou o interesse do que julgo pretender avaliar-se.

Grupo I

Questão 5 – Para avaliar conhecimentos de oxidação-redução podem elaborar-se centenas de situações sem necessidade de recorrer um caso tão rebuscado, cujo grau de dificuldade ultrapassa em muito o que foi apresentado nos manuais e livros de apoio aprovados, incluindo o manual das autoras de um programa novo, já de si vago. Não avalia, com justiça e a meu ver, conhecimentos sobre oxidação redução.

Grupo II

Questão 2.2 – Para quê utilizar uma fórmula química com coeficientes estequiométricos de 0,08 e 0,06 quando se pretende que os alunos realizem um cálculo estequiométrico? Por que não aparece em qualquer manual nada do género?

Questão 3

Na questão 3.1, ainda hoje não sei o porquê da resposta considerada certa. Nem eu nem ninguém que eu conheça. Os professores supervisores, que reuniram em Lisboa com a "porta-voz" da equipa que elaborou a prova, perguntaram por que é que aquela era a resposta certa. Foi-lhes dito apenas que as autoras da prova não respondiam porque os professores tinham obrigação de saber. O único comentário que me ocorre é "inaceitável". Quanto à questão 3.2, não vejo o que se pretende avaliar. A noção de que a baquelite foi o primeiro polímero sintético a ser produzido à escala industrial não me parece ter um interesse tão grande que justifique uma pergunta num exame nacional que visa um programa tão extenso e nem sequer é uma noção consensual.

Relativamente à alínea 3.3, no manual das autoras do programa aparece o grau de polimerização como o quociente entre a massa molar média do polímero e a massa do monómero. Ora o caso escolhido é um copolímero em que não há um monómero mas dois. Acabaram por chegar, oralmente, já que por escrito ninguém assume nada, orientações para dar cotação a quem considerou a massa de um qualquer dos monómeros bem como a soma das massas dos dois. Inaceitável.

Grupo III

Questão 1

Na alínea 1.5, dizem-nos que o valor encontrado é superior ao valor tabelado o que é completamente impossível. Ainda por cima consideram que uma possível resposta certa é a perda de calor por isolamento insuficiente, o que justifica-

ria um valor experimental inferior ao tabelado e não o contrário.

Questão 6 – Os manuais não exploram a aplicação da expressão de Einstein. É dada mas não é aplicada embora a questão colocada seja extremamente simples.

Tanta exigência se apregoa para os professores e confia-se a elaboração de uma prova desta responsabilidade a uma equipa que elabora esta inaceitável prova!

Se o objectivo da equipa que elaborou esta prova, e cuja constituição é secreta (!!!), apesar de se vislumbrarem semelhanças com um dos manuais, era o insucesso total, o objectivo foi atingido. Se era virar mais uma vez a comunicação social e o povo português em geral, contra os professores, também vai ser atingido quando as pautas forem afixadas.

Se era acabar com a disciplina de Química no 12.º ano, também foi atingido já que, a partir de agora, só os masoquistas optarão por ela.

Enquanto professora sinto-me defraudada por ver avaliado assim um trabalho sério que fiz com os meus alunos durante todo o ano, e impotente para que algo se faça para que seja feita justiça, quanto mais não seja através da comunicação social.

Tenho consciência que se escrever para o GAVE ou JNE as minhas palavras terão como destino a tecla “delete”, tal como aconteceu no ano passado. Assim, atrevo-me a pedir à Sociedade Portuguesa de Química para falar em nome de todos os professores que não têm voz.

Com os meus cumprimentos

Maria da Graça Pimentel

Ainda a Prova 642...

Caros Colegas da SPQ

Na sequência de toda a polémica que envolveu o exame de 1.ª fase do 12.º ano da disciplina de Química, vimos chamar a vossa atenção para o facto de a questão 1 do Grupo III sobre o trabalho prático de calorimetria conter um erro grave de concepção.

À primeira vista, a questão enquadra-se perfeitamente no âmbito da AL2.5, na qual é sugerido que, utilizando uma montagem semelhante à indicada, se determinem as entalpias de combustão dos álcoois referidos, fazendo-se depois a representação gráfica de ΔH_c° em função do n.º de átomos de carbono e, a partir dela, calcular, por extrapolação, o ΔH_c° do pentan-1-ol.

Na realidade, existe uma proporcionalidade directa entre ΔH_c° e, quer o n.º de átomos de carbono, quer a massa molar dos álcoois, patentes nos gráficos 1 e 2.

Apesar de, aquando da realização deste trabalho experimental, apenas ter sido solicitado aos alunos que correlacionassem ΔH_c° com o n.º de átomos de carbono, quanto a nós não teria qualquer

problema a utilização de qualquer correlação igualmente válida, como forma de avaliar a real compreensão do fenómeno por parte dos mesmos.

Contudo, as correlações utilizadas neste exame não são lineares, como é possível verificar nos gráficos 3 e 4, pelo que as

rectas apresentadas estão desprovidas de qualquer significado físico. Ou seja, a massa de álcool consumida não varia linearmente com o número de átomos de carbono (é o quociente de duas rectas, pelo que tende para uma constante), bem como o ΔH_c° também não varia linearmente com a massa de álcool con-

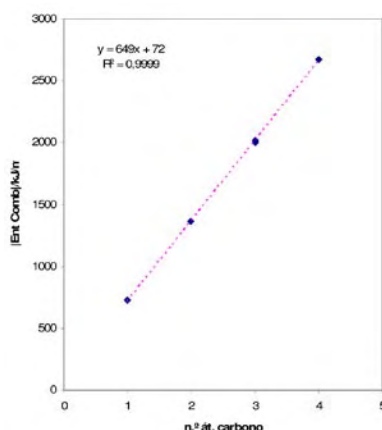


Gráfico 1 Representação gráfica do módulo da entalpia de combustão em função do n.º de átomos de carbono da cadeia

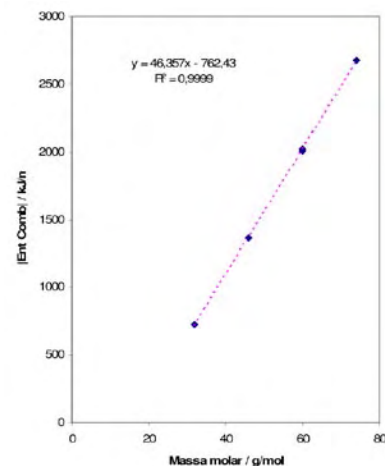


Gráfico 2 Representação gráfica do módulo da entalpia de combustão em função da massa molar dos álcoois.

As expressões analíticas das curvas dos gráficos 3 e 4, arbitrando um valor de 73 kJ para o calor transferido, são, respectivamente:

e

$$\Delta H_c^\circ = \frac{7,75 \times 10^5}{648 \text{ m} - 1022}$$

Acresce ainda o facto de ser pedido aos alunos que prevejam, por extrapolação, o valor de ΔH_c° para o pentan-1-ol, a partir de uma curva experimental cuja lei física desconhecem. Isto é, a existir uma relação linear entre ΔH_c° e m para $i \leq 4$, nada garantiria que a mesma se mantivesse para valores superiores de i .

uma questão alegadamente experimental baseada em correlações não válidas.

Por ser nosso entender que cabe à SPQ dignificar o ensino e a divulgação da Química no nosso país, vimos solicitar da vossa parte uma tomada de posição relativamente a este assunto.

Gratos pela atenção, colocamo-nos ao
dispor para qualquer esclarecimento
adicional.

Com os melhores cumprimentos

Alexandre Costa
Prof. QND Esc. Sec. Loulé
Ana M.^a Rosa da Costa
Prof.^a Auxiliar DQB-FCT-UAlg
João Brandão
Prof. Associado DQB-FCT-UAlg

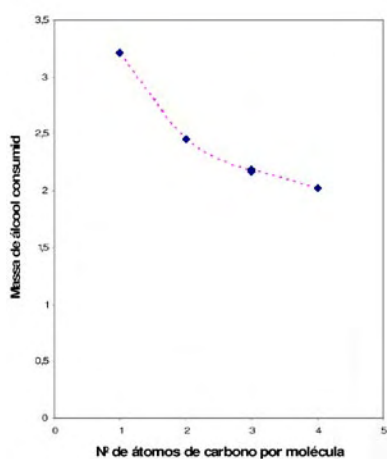


Gráfico 3 – Representação gráfica da massa de álcool consumida em função do n.º de átomos de carbono da cadeia.

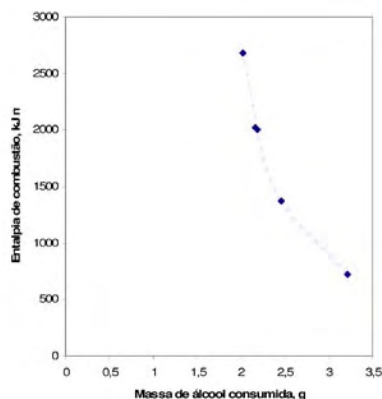


Gráfico 4 Representação gráfica do módulo da entalpia de combustão em função da massa de álcool consumida.

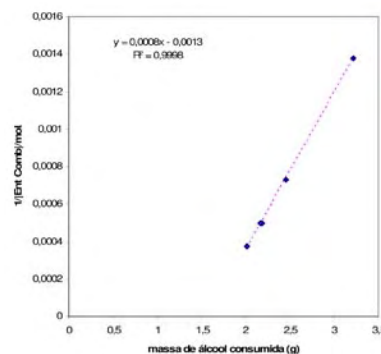
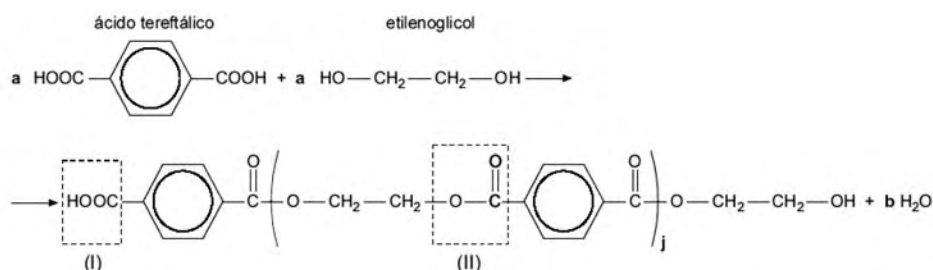


Gráfico 5 Representação gráfica do inverso do módulo da entalpia de combustão em função da massa de álcool consumida.

Esta prova é bastante semelhante à primeira em termos de estrutura pelo que o efeito “surpresa” aliado à prova da 1.^a fase foi bastante diminuído.

Estranha-se que a prova continue a conter erros, um dos quais é, sem tirar nem pôr, igual a um dos contidos na prova da 1.ª fase. Com efeito, a questão III.4 tem uma **equação química** (assim apelidada pelos autores) mal acertada:

Se nos é permitido um comentário irónico, os autores do exame levaram tão a peito a directiva contida no programa de Química disponível na página do Ministério “a orientação do ensino da Química no 12.º Ano deverá reger-se por princípios que promovam a lite-

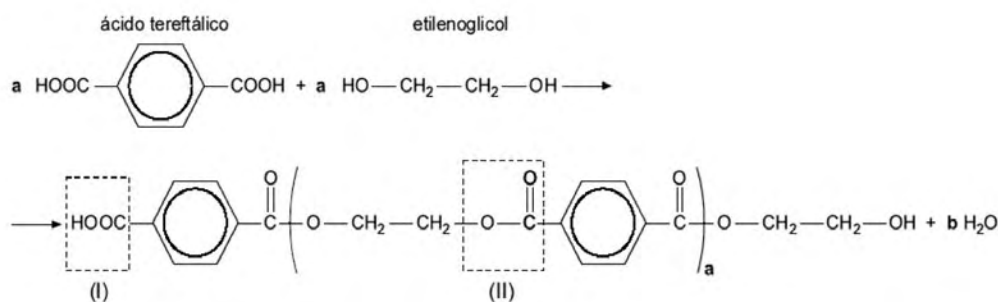


racia científica dos alunos” que acha que para o cumprir exemplarmente, a orientação do ensino da Química no 12.º Ano deverá reger-se por princípios que **despromovam** a **numeracia** científica dos alunos. Felizmente, desta vez, o erro não prejudicava, em princípio, directamente o desempenho do aluno. Por outro lado, já todos os alunos se deviam ter apercebido, após a 1.ª fase, da falta de rigor dos autores da prova na escrita de equações químicas. Já não

bono é menor do que o da ligação OH, a distância internuclear é superior para o primeiro caso.

A outra questão é a III.4.3. Trata-se de uma questão de resposta múltipla em que as respostas (B), (C) e (D) estão claramente erradas. Era portanto expectável que a resposta (A) estivesse inequivocamente certa. Acontece que essa frase diz que “a síntese do HDPE requer a presença de um iniciador que dê origem a radicais livres”. Ora a polimeriza-

WEB do GAVE, por volta das 18 h, analisámos a prova e redigimos o comentário acima. No dia seguinte pela manhã, ao consultarmos o correio recebido durante a noite, tínhamos o aviso de que a prova que estava na página da SPQ, igual à que estava na página do GAVE, não correspondia à prova que tinha sido distribuída aos alunos. A que foi distribuída aos alunos, entretanto já disponível no GAVE, tem a equação escrita da seguinte maneira:



estranharam. Oxalá não a tenham entranhado...*

Como comentários mais específicos, aponta-se a questão III.3 em que o aluno tem de escolher afirmações de índole completamente distinta: a afirmação (C), que os autores consideram correcta, está de facto correcta mas não se entende como é que os alunos podem saber que a (D) não o é. Será que têm de saber de cor os valores dos momentos dipolares do etanol e da água? Não é fácil qualitativamente chegar a este resultado por que não são dados os ângulos de ligação e, se é verdade que o carácter iónico da ligação oxigénio-car-

ção do etileno por um mecanismo radicalar conduz a um polímero ramificado e, por isso, de baixa densidade. A polimerização do HDPE (polietileno de alta densidade) ocorre por polimerização de coordenação envolvendo catalisadores do tipo Ziegler–Natta (prémios Nobel da química em 1963) onde não estão envolvidos radicais livres.

Portanto a resposta considerada certa só o seria se na formulação da pergunta figurasse o LDPE (polietileno de baixa densidade).

*PS: Após a colocação da prova na página da SPQ, que fomos buscar à página

Ou seja, para os alunos, a prova distribuída já não continha o erro da anterior: em índice do parêntesis ainda não está **a-1**, como devia, mas está um **j**. Enfim, não é comprometedor. Não está acertada senão quando alguém disser que **j=a-1** mas, pelo menos, não está errada. Pensamos que esta é a prova mais cabal de que o GAVE, apesar de não ter reconhecido explicitamente a existência do erro, acaba, com este episódio, por revelar que o reconheceu na prova da 1.ª fase e de certa maneira o corrigiu nesta 2.ª fase. Congratulamo-nos com isso.

Lisboa, 20/07/2006
A SPQ

A SPQ CONTA CONSIGO!

O QUÍMICA conta com os seus sócios para cumprir a sua missão. Se está interessado em contribuir para as secções de Noticiário SPQ, Tomar Nota, ou tem uma ideia para as Actividades no Laboratório, contacte-nos em boletim@fe.up.pt. Todas as contribuições serão bem vindas!