Olimpíada da Química

Prova de Selecção da Escola Secundária Alfredo da Silva

O júri das provas de selecção, constituído pelas professoras Joaquina Teresa Xavier, Angelina Rolo Regalo e Maria Teresa de Jesus, decidiu apresentar como tema de uma prova criativa, o enigma proposto em verso por G. K. Vemulapalli, da Universidade do Arizona, e publicado na página 1003 do número 12 de 1990 da revista *Journal of Chemical Education*.

Transcrevemos a seguir o enigma apresentado bem como a «resposta do aluno», publicada na mesma revista. Transcrevemos ainda a resposta dada pela equipa vencedora das referidas provas de selecção ao enigma proposto.

UMA QUESTÃO DE EQUILÍBRIO DINÂMICO

Professor

(Tradução/Adaptação de M^a Teresa B. de Jesus)

A união do carbono com o oxigénio é combustão
Usa-se muito para cozinhar bifes na perfeição
Estes, quando comidos com amigos trazem satisfação
Mas, na companhia de Le Chatelier, uma inquieta reflexão

A união com O-dois é energética
Em calão químico é chamada exotérmica
Dá imenso calor a ritmo terrificante
E, quando sem controle, explode efusivamente

Ora o princípio de equilíbrio dinâmico,
Que há anos, do cérebro de Le Chatelier brotou,
Diz explicitamente que uma reacção, no equilíbrio,
Se modifica, e anula qualquer mudança que alguém tentou.

Se as moléculas em reacção produzem calor,
Tal como carvões em brasa ao cozinhares,
Somente moderarás o teu entusiasmo para reagir,
De acordo com o sábio Le Chatelier, se o esquentares...

Mas, como nós, que cozinhamos carne sobre o fogo, bem sabemos
O aquecer o fogo vivo, mais fraco não o vai tornar...
Não se formam chamas vivas quando para as parar,
arrefecemos
As cinzas cintilantes que se vão formar.

Como poderemos então conciliar factos tão perversos
Com uma teoria do agrado de cientistas diversos?
Agora, que no meu curso de Química, o vosso cérebro foi imerso
Resolvi esta adivinha, em prosa ou adequado verso.

Aluno

(Tradução/Adaptação de Angelina Rolo Regalo)

Meu caro professor, eu ouvi o seu recado
Há pouco, estando bem acordado.
Equilíbrio é diferente de velocidade de reacção
Esta é rapidez, aquele grau de transformação

O Princípio não tem que ter validade
Quando o problema é a velocidade.
Qualquer reacção pode ter lugar
Muito rapidamente, ou então devagar.

Se uma amostra de carbono for tomada
E com os seus óxidos e oxigénio aprisionada
A situação seria bem diferente
De queimar carvão com oxigénio em corrente.

Ao fazer a temperatura aumentar
A quantidade de oxigénio vai baixar
Até que as alterações tenham parado
E o princípio tenha sido respeitado.

Professor, não há aqui enigma de certeza
Se as palavras forem ordenadas com clareza.
Agora que respondi com um belo discurso
Poderei ter Muito Bom no meu curso?

Resposta dada pela equipa vencedora (11^o/1^a Q.)

(Ana Rita Matias - Artur Jorge Morais - Miguel Martins)

O enigma apesar de à primeira vista parecer contraditório e nos induzir em erro, tem após alguma reflexão solução fácil.

Então aqui vai:

Para respeitar o Princípio de Le Chatelier é necessário que a reacção ocorra em sistema fechado para impedir a influência de factores externos e a saída dos produtos da reacção ou a entrada de novos reagentes, permitindo um equilíbrio químico.

A reacção descrita em equilíbrio processa-se do seguinte modo:

Sendo uma reacção exotérmica, ao lhe ser fornecido calor ocorre um deslocamento no sentido inverso, aumentando os reagentes iniciais e consequentemente moderando o seu entusiasmo para reagirem, como nos é dito no poema.

Por sua vez o fogo ao ar livre

encontra-se em sistema aberto logo não se poderia estabelecer o equilíbrio porque os produtos da reacção vão sendo libertados para a atmosfera; logo quanto mais energia se fornecer mais violenta será a reacção. Isto porque os produtos necessários para que ocorra o deslocamento no sentido inverso não estão presentes. Contudo os produtos da reacção essenciais para que a combustão se dê até ao fim estão presentes, continuando a reacção até ao esgotamento de um dos reagentes, neste caso o carbono.

Assim toda a energia que se fornece a mais será utilizada no aumento da intensidade da reacção no sentido directo:

Concluimos portanto que o que faltou dizer neste poema (enigma) que nos foi proposto é que Le Chatelier enunciou outra condição para que a sua lei se verificasse:

Como já o sábio Le Chatelier dizia,
Para um equilíbrio se verificar
Os reagentes deveriam
Num sistema fechado se encontrar!

Angelina Rolo Regalo
Clube de Química
E.S. Alfredo da Silva
(Barreiro)