

6.º ENCONTRO ANUAL DE QUÍMICA
SECTOR DE EDUCAÇÃO

SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA

“QUÍMICA NO MUNDO DE HOJE”

PROGRAMA E RESUMOS
DAS LIÇÕES E COMUNICAÇÕES

21-24 DE SETEMBRO DE 1983
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Isabel Pinheiro Martins

Departamento de Química, Universidade de Aveiro

3800 Aveiro*

1. Objectivo do trabalho

- 1.1 Investigar as preferências manifestadas pelos alunos, em relação a três categorias de descrições organizadas nas dimensões concreto/abstracto e particular/geral, para doze conceitos usados na área curricular da Química.
- 1.2 Relacionar as preferências dos alunos com o modo como os professores orientaram o seu ensino nestes conceitos.

2. Natureza da amostra seleccionada

Utilizaram-se no estudo 150 alunos distribuídos igualmente por três níveis escolares: 8º e 11º anos, da Escola Secundária nº 1 de Aveiro, e do 1º ano da Universidade de Aveiro (13º ano).

3. Organização do instrumento utilizado

Para os doze conceitos seleccionados elaboraram-se três descrições verdadeiras, englobando aspectos que iam do concreto para o abstracto e do particular para o geral.

Apresentou-se um conceito por página e a ordenação dos conceitos foi feita aleatoriamente, não havendo duas seriações idênticas no mesmo ano escolar. A ordenação das três categorias foi feita das seis maneiras possíveis tendo-se feito corresponder a cada uma dessas seriações, dois conceitos, ao acaso.

Os alunos tinham ainda a possibilidade de escolher a alternativa "não familiar" ou optar por uma "descrição livre".

4. Questionário para os professores

Os professores dos alunos inquiridos foram solicitados a realizar duas tarefas.

* Trabalho realizado em 1982 sob a orientação do Dr. A.F.C. Cachapuz.

- 4.1 Indicar para cada um dos conceitos, a categoria para que orientou, preferencialmente, ou supôs ter sido orientado o ensino.
- 4.2 Ordenar os conceitos por ordem decrescente de suposta familiaridade para os alunos, as descrições pertencentes à categoria mais abstracta e geral.

5. Conclusões

- 5.1 As versões mais abstractas foram, preferencialmente escolhidas pelos anos superiores.
- 5.2 Mesmo para o 11º e 13º anos, a versão mais abstracta só apareceu em média, para 2/3 dos casos, tendo sido a familiaridade identificada como factor importante para a selecção da categoria mais abstracta e geral.
- 5.3 Para as versões mais abstractas foram detectados desajustamentos entre a orientação dada ao ensino e a saliência das mesmas categorias para os alunos: o desajustamento é mais evidente no 8º ano; os conceitos onde se verifica maior desajustamento são *indicador*, *reacção exotérmica*, *estado sólido* e *solução*.
- 5.4 Os resultados sugeriram que a instrução teve um papel reduzido entre o 11º e 13º anos para a aprendizagem dos conceitos apresentados.

6. Bibliografia

- (1) KEMPA, R.F., and HODGSON, G.H., Levels of Concept Acquisition and Concept Maturation in Students of Chemistry, *Br. J. Educ. Psychol.*, 46, 253-260, 1976.
- (2) KEMPA, R.F., Some Psychological Aspects of the Learning/Teaching Situation in Chemical Education, "Research for the classroom and Beyond" A Report of a Symposium, University of Loughborough, 1977.
- (3) OPPENHEIM, A.N., *Questionnaire Design and Attitude Measurement*, Heinemann, London, 287-290, 1968.
- (4) LEWIS, D.G., *Statistical Methods in Education*, University of London Press Ltd, London 1973.

APÊNDICE - QUADRO GERAL DOS RESULTADOS

CONCEITO	ANO	CATEGORIA ESCOLHIDA (1)				
		E	O	F	Não familiar	Desc. livre
INDICADOR	8º	46	40	12	2	0
	11º	32	32	34	0	2
	13º	14	72	14	0	0
R.Q. EXOTÉRMICA	8º	2	62	26	8	2
	11º	0	42	58	0	0
	13º	0	58	42	0	0
SUBST. SIMPLES	8º	0	4	94	0	2
	11º	0	4	96	0	0
	13º	0	24	76	0	0
SOLUÇÃO	8º	24	18	54	4	0
	11º	4	30	66	0	0
	13º	10	40	48	0	2
R. RÁPIDA	8º	24	22	52	0	2
	11º	6	30	64	0	0
	13º	8	26	66	0	0
ESTADO GASOSO	8º	14	34	52	0	0
	11º	4	14	80	0	2
	13º	7	32	60	0	6

DISTRIBUIÇÃO DAS CATEGORIAS SELECIONADAS(1) PARA CADA CONCEITO POR NÍVEL ESCOLAR

N(8ºano)= 50 ; N(11ºano)=50; N(13ºano)=50

CONCEITO	ANO	CATEGORIA ESCOLHIDA (1)				
		E	O	F	Não familiar	Desc. livre
ÁCIDO	8º	18	22	50	0	10
	11º	0	16	82	0	2
	13º	6	4	88	0	2
TEMPERATURA	8º	6	38	52	0	4
	11º	4	30	58	2	6
	13º	4	10	34	0	2
R. QUÍMICA	8º	12	50	36	0	2
	11º	2	2	96	0	0
	13º	2	12	86	0	0
ESTADO SÓLIDO	8º	16	40	44	0	0
	11º	0	34	58	0	8
	13º	4	32	62	0	2
METAL	8º	3	54	26	2	0
	11º	2	26	70	0	2
	13º	0	42	58	0	0
CONDENSAÇÃO	8º	20	68	12	0	0
	11º	4	34	62	0	0
	13º	4	42	52	2	0

Deste modo, uma tabela de energias de 1^a ionização seria encimada por

$$10^{-3} I_1 / \text{kJ mol}^{-1}$$

e nessa tabela figurariam apenas números, como por exemplo 1,1 para o carbono.

Nesta comunicação ilustram-se as normas para o traçado de tabelas e gráficos para (i) I_n/n em função de n , em que I_n representa a energia de n -ionização e n o número de ionização e (ii) $\log K_p$ em função de $1/T$, em que K_p representa a constante de equilíbrio a pressão constante e T a temperatura absoluta.

Bibliografia

The Association for Science Education, ed., Chemical nomenclature, symbols and terminology, College Lane, Hatfield, 1979.

Ariyanatna, J., Let us have some supporting evidence for this $1s^2 2s^2 2p^6$ business, Poster paper, Conference Proceedings of the 6th International Conference on Chemical Education, Washington, DC., 1982.

Moore, W., Physical chemistry, 3rd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1962.

Nuffield, Data Book, Longmans, London, 1967.

P₃ **ALGUMAS NOTAS SOBRE SÍMBOLOS, TERMINOLOGIA E UNIDADES DE GRANDEZAS FÍSICAS USADAS EM QUÍMICA**

Isabel Pinheiro Martins

*Departamento de Química, Universidade de Aveiro
3800 Aveiro*

Apesar das recomendações da IUPAC, difundidas pela sua Comissão I.1 em Símbolos, Terminologia e Unidades (STU), relativas aos nomes e

símbolos a usar para as grandezas físicas utilizadas em Química, a uniformização de tal prática está ainda longe de ser aceite e seguida pelos professores de Química dos ensinos Secundário e Terciário.

Parece-nos importante caminhar no sentido de adoptar uma linguagem uniforme neste campo, pois a proliferação de anotações diferentes além de não facilitar em nada a compreensão dos assuntos é, por certo um elemento causador de perturbação nos alunos.

Apresentam-se algumas das convenções aceites para as grandezas físicas e respectivas unidades, relativas aos capítulos da Química abordados no Ensino Secundário e nos primeiros anos da Universidade.

1. Símbolos de grandezas físicas e unidades
2. Traçado de gráficos e apresentação de tabelas
3. Algumas grandezas físicas básicas
 - 3.1 quantidade de substância
 - 3.2 massa atômica relativa, massa molecular relativa e massa molar
 - 3.3 concentração de uma solução
4. Grandezas termodinâmicas
5. Grandezas electroquímicas
6. Grandezas cinéticas

Bibliografia

1. McGlashan, M.L., *Physico-Chemical Quantities and Units*, 2nd ed., Monographs for Teachers n° 15, The Royal Institute of Chemistry, London, 1971
2. The Association for Science Education, *SI Units, Signs, Symbols and Abbreviations*, Herts, 1981
3. The Association for Science Education, *Chemical Nomenclature, Symbols and Terminology for use in School Science*, 2nd. ed., Herts, 1979
4. The symbols committee of the Royal Society, *Quantities, Units, and Symbols*, 2nd. ed., Royal Society, London, 1975

2.- CARACTERIZACION DE LAS MUESTRAS DE POLÍMERO SINTETIZADAS.

La técnica elegida por las ventajas que presenta, económicas y de relativa facilidad de manejo, es la viscosimétrica. Cada alumno a partir de unas medidas experimentales y con la utilización de ecuaciones adecuadas llega a la determinación del peso molecular promedio viscoso de cada una de las muestras por él sintetizadas.

3.- DIMENSIONES ADOPTADAS POR EL POLÍMERO EN DISOLUCION.

Siguiendo con la técnica viscosimétrica y utilizando un disolvente distinto del empleado en el apartado 2, cada alumno mide la viscosidad de sus muestras. Con estos datos y el peso molecular promedio viscoso ya conocido, puede obtenerse información precisa y valiosa acerca de la conformación del polímero en dicho disolvente. A través de la comparación de estos resultados con los datos existentes en la bibliografía, que se le proporcionan al alumno, puede llegar a la perfecta comprensión del diferente comportamiento de los polímeros en los distintos disolventes.

Con este esquema quedan cubiertos los objetivos básicos que todo curso práctico debe pretender:

- Familiarizar al alumno con técnicas experimentales de uso común.
- Reafirmar los conceptos y conocimientos que ha adquirido en el curso teórico de la asignatura.

P₁₈ REVISTAS DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA - UMA SUGESTÃO AOS PROFESSORES

Isabel Pinheiro Martins

*Departamento de Química, Universidade de Aveiro
3800 Aveiro*

É prática corrente os professores utilizarem na preparação das suas aulas os livros de texto dos alunos e alguns livros pelos quais fizeram a sua própria formação.

TE-
cos
ica.
uti
l pe
r él

As bibliotecas de muitas Escolas estão deficientemente equipadas e poucas são aquelas que dispõem de bibliografia recente e actualizada.

Nas bibliotecas dos Departamentos de Químicas das Universidades existem revistas de Educação em Química, divulgando temas de interesse para o ensino da Química, que poderão ser consultadas.

Chama-se a atenção para

"Journal of Chemical Education", publicação mensal da American Chemical Society, New York.

"Education in Chemistry", publicação bimensal da Chemical Society, London.

Estamos no entanto conscientes de que a maioria dos professores não poderá deslocar-se às Universidades.

Por esse motivo, e embora se reconheça como indispensável a consulta, pelos professores, de livros de texto, apresentam-se algumas sugestões de publicações periódicas, na área da Educação em Química, que os professores ou as Escolas poderão adquirir com encargos reduzidos.

Nestas revistas poderão encontrar-se sugestões de experiências de demonstração, experiências que os alunos poderão realizar, improvisação de material de laboratório, uso de computadores em química, discussão de temas de química, regras de nomenclatura, história da química, jogos, regras de segurança no laboratório, notícias sobre reuniões científicas, informação bibliográfica e outros assuntos.

As revistas disponíveis para apresentação são:

- "CHEM 13 NEWS", Department of Chemistry, University of Waterloo, Canada.
- "CHEMISTRY IN ACTION !", Thomond College of Education, Limerick, Ireland.
- "CHOC NEWS", American Chemical Society, Center for History of Chemistry, Philadelphia, U.S.A.
- "IAC NEWSLETTER", Harper & Row, Publishers, Inc., New York, U.S.A.
- "CHEMUNITY", American Chemical Society, Washington, U.S.A.
- "PHILATELIA CHIMICA", American Topical Association, Pittsburgh, U.S.A.

Clara Magalhães e Isabel Pinheiro Martins
Departamento de Química, Universidade de Aveiro
3800 Aveiro

1. COMO "VISUALIZAR" A ABSORÇÃO DE CALOR NUMA REACÇÃO QUÍMICA

1.1. Objectivo

Apresentar uma reacção química fortemente endotérmica que poderá ser usada como motivação, na sala de aula, para a introdução de "A Energia nas reacções químicas".

1.2. Material

Copo de vidro de 250 cm³
Papel de filtro
Vareta de vidro
Esguicho com água
Banco de madeira

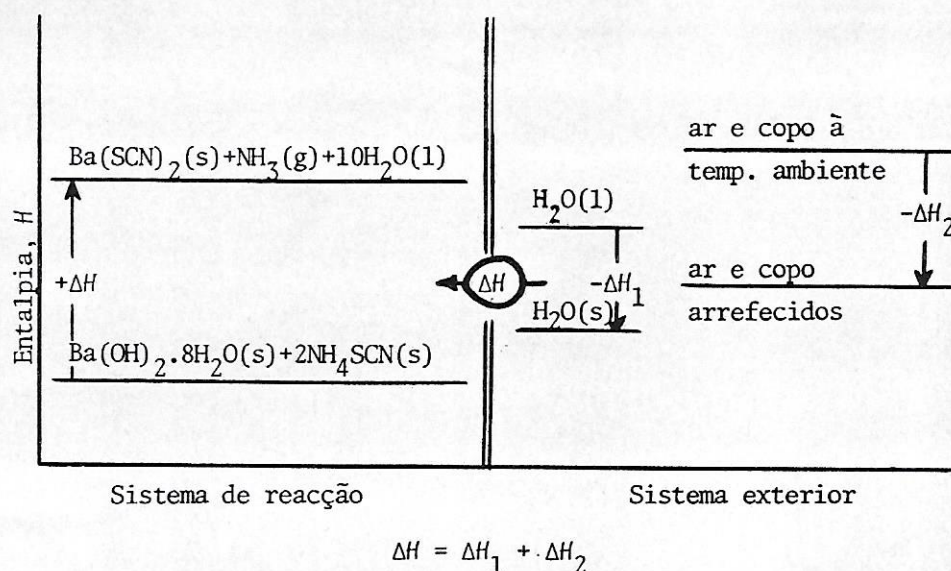
1.3. Reagentes

Hidróxido de bário
Tiocianato de amónio

1.4. Procedimento

- . Colocar sobre o tampo do banco uma folha de papel de filtro humedecida com água, e sobre ela o copo.
- . Deitar no copo cerca de 50g de cada um dos reagentes e misturar bem com a vareta.
- . Aguardar 1 a 2 minutos e levantar o copo.

1.5. Interpretação dos resultados



1.6. Bibliografia

Alyea, H.N., and Dutton, F.B. (editors), *Tested Demonstrations in Chemistry*, Chem. Educ. Publishing Co, Easton, U.S.A., 1965.

2. COMO "VISUALIZAR" A TRANSFERÊNCIA DE ELECTRÕES NUMA REACÇÃO QUÍMICA

2.1. Objectivo

Apresentar três reacções de oxidação-redução, que podem ocorrer "sem contacto" dos reagentes e que poderão ser realizadas sobre o retro projector.

2.2. Material

- . caixas de petri
- . barras de grafite (minas de lápis)
- . fios de cobre
- . conta-gotas
- . tubo de ensaio

2.3. Reagentes

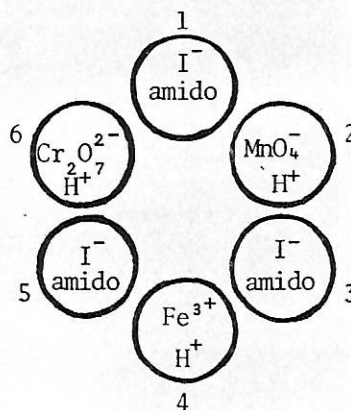
agar-agar

iodeto de potássio (aq), $0,2 \text{ mol dm}^{-3}$

permanganato de potássio (aq), acidificado, $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$
 nitrato de ferro(III) (aq), acidificado, $0,2 \text{ mol dm}^{-3}$
 dicromato de potássio (aq), acidificado, $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$
 água de amido a 3%

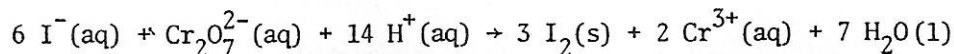
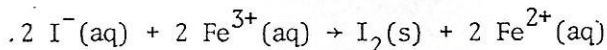
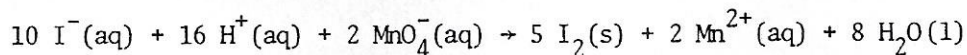
2.4. Procedimento

- Dissolver 1,0 g de agar-agar em pó em 100 cm^3 de água a ferver e adicionar 1,5 g de cloreto de potássio. Deitar a solução em caixas de petri e deixar solidificar por arrefecimento.
- Com a boca de um tubo de ensaio, cortar o gel e colocar algumas gotas das soluções, conforme mostra a figura.
- Estabelecer o contacto entre as soluções 1 e 2, 3 e 4, 5 e 6 por meio de pequenas minas de lápis ligadas por fios de cobre.



2.5. Interpretação dos resultados

Equações químicas das reacções observadas:



As reacções podem ser interpretadas com base na condutibilidade electrónica da grafite e do cobre e da condutibilidade iónica do gel.

2.6. Bibliografia

Davis, et al., *Further Topics in Investigating Chemistry*,
 Heinemann Educational Books, London, 1974