

## Convenção sobre Armas Químicas PRIMEIRO TRATADO MULTILATERAL ASSINADO EM PARIS

Os dias 14 e 15 de Janeiro deste ano ficarão na História como a data em que foi pela primeira vez assinado um tratado multilateral que elimina toda uma categoria de armas de destruição em massa. Assinada em Paris, a Convenção sobre Armas Químicas abre o caminho ao desaparecimento dos mais de cinco milhões de armas químicas que se calcula que existem neste momento em todo o mundo.

A Convenção, no entanto, só terá efeitos a partir de 1995 e apenas a partir do momento em que pelo menos 65 países a ratifiquem até meados do próximo ano.

Prevê-se que a maioria dos Estados árabes não a assinem enquanto Israel não assinar o Tratado de Não Proliferação Nuclear. No entanto, a presença em Paris de mais de uma centena de países, na sua maioria representados pelos respectivos ministros dos Negócios Estrangeiros, foi considerada um sinal positivo no sentido de pôr termo ao que ficou conhecido como sendo a "bomba atômica dos pobres", pois pode ser obtida a partir de inúmeros produtos utilizados correntemente para fins pacíficos, como pesticidas e fertilizantes.

Os que não assinarem esta Convenção podem vir a ter dificuldades na obtenção das matérias-primas usadas naqueles produtos. Já os signatá-

rios terão sempre acesso aos referidos produtos e tecnologias, desde que se destinem, obviamente, a fins pacíficos. Esta verificação está, aliás, prevista no âmbito da Convenção, pois os Estados podem pedir a qualquer momento a fiscalização do seu uso por países signatários em relação aos quais haja suspeita de uso indevido.

O tratado põe termo a um quarto de século de longas, complexas e difíceis negociações tendentes a proibir totalmente qualquer tipo de armamento deste tipo. O aspecto mais inovador consiste, precisamente, nos mecanismos de fiscalização estabelecidos. Ninguém pode recusar essa fiscalização, que se fará no prazo de 24 horas em qualquer lugar. Os especialistas neste tipo de armamento consideram que ela é fácil de realizar por pessoas experientes, pois o fabrico de arsenais de armas químicas pressupõe a existência de grandes quantidades de produtos, que terão necessariamente de ser armazenados em instalações de grande dimensão, e o recurso a equipamentos muito sofisticados que não poderão passar despercebidos.

Os únicos países a admitirem formalmente dispôr de arsenais químicos são os Estados Unidos, a Rússia e o Iraque. Países suspeitos, há vários: China, Índia, Paquistão, África do Sul, Israel, Irão e Coreia do Norte.

## Armas químicas

A utilização de compostos químicos, normalmente agentes tóxicos, é desde há muito feita pelos estrategas militares. Letais ou não, os agentes químicos atacam o organismo humano, paralisando o sistema nervoso e provocando cegueira temporária, paralisia, náuseas e vômitos. Causam também graves queimaduras na pele, olhos e pulmões.

A utilização de forma significativa deste tipo de armas ocorreu pela primeira vez na Primeira Guerra Mundial, por parte dos alemães, que usaram entre outros o cloro, o fosgênio, (COCl<sub>2</sub>) e o gás mostarda. Muitos soldados portugueses sobreviventes regressaram de França e da Bélgica com danos irreversíveis devido aos gases. Eram os "gaseados".

Como resposta, os aliados desenvolveram máscaras anti-gás e produziram os seus próprios armamentos químicos.

Durante a Segunda Grande Guerra Mundial estas armas voltaram a ser usadas em larga escala por todos os beligerantes, tendo-se diversificado o tipo de armas químicas entretanto inventadas. Uma delas é conhecida como "gás sanguíneo", porque interfere com a função do sangue no organismo humano e a utilização do oxigénio pelos tecidos do corpo.

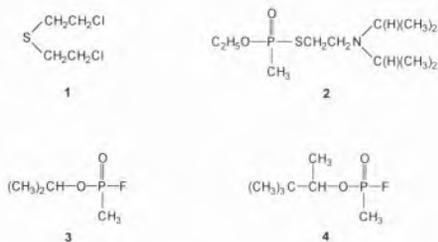
Outra variante, menos agressiva, é usada pelas polícias no controle de manifestações urbanas: trata-se dos gases lacrimogéneos, ocasionalmente empregues com fins militares. Em altas concentrações, podem produzir irritações sérias do sistema respiratório e da pele.

De invenção e utilização mais recente são os desfolhantes e o napalm. O primeiro é uma poeira ou névoa aplicada sobre as plantas, provocando a queda prematura das suas folhas. Usados na guerra, destina-se a pôr a descoberto e a eliminar as reservas alimentares dos exércitos inimigos.

Os Estados Unidos e o Vietname do Sul utilizaram um composto químico desta família na guerra do Vietname, o conhecido Agente Laranja.

Quanto ao napalm, é um "caldo" de sais de alumínio de ácidos orgânicos saturados. É usado para tornar mais "leve" a gasolina quando utilizada como arma incendiária, pois arde mais devagar e pode propagar-se a áreas muito maiores do que as abrangidas por outras armas incendiárias convencionais. Foi desenvolvido pelos cientistas norte-americanos durante a Segunda Guerra Mundial, tendo sido usado também no Vietname.

## O LADO NEGRO DA QUÍMICA



Há químicos que utilizam o seu engenho para deliberadamente sintetizar substâncias que possam ser utilizadas nos campos de batalha. Outros preocupam-se com os métodos de eliminação dos resíduos dessas substâncias,

assim que os políticos decidem entender-se. Os primeiros raramente publicam na literatura os progressos da sua investigação! Já os segundos (se calhar são os mesmos...) podem fazê-lo sem quebrarem o secretismo do seu trabalho. É o caso de três

químicos do Centro de Investigação Química, Desenvolvimento e Engenharia do Exército dos EUA, que publicaram um artigo de revisão sobre a descontaminação de agentes químicos de guerra (*Chemical Reviews* 92 (1992) 1729). A descontaminação tem como objectivo "a eliminação dos agentes químicos de guerra nocivos, não apenas no campo de batalha como também em laboratórios, unidades piloto, e locais de produção, armazenamento e destruição". O artigo incide em particular sobre as moléculas 1-4. A primeira é o famoso gás mostarda (disulfureto de 2,2'-diclorodietilo), já utilizado na guerra de 14-18. As restantes incluem-se no grupo de "gases dos nervos", cujo

poder letal é muito elevado (3 e 4 são chamados Sarin e Soman, respectivamente; ver também o artigo "A Química e a Guerra", de A. Pinho de Aguiar, publicado no *Química e Sociedade*, Vol. 1, SPQ, Lisboa, 1990).

Os principais problemas da descontaminação e as perspectivas futuras deste tipo de acção (utilização de descontaminantes biodegradáveis, não corrosivos, etc.), bem como o uso de técnicas modernas para investigações nesta área, são analisados no artigo do *Chemical Reviews*. Mesmo não sendo um especialista, vale a pena lê-lo e aproveitá-lo como uma interessante fonte de informação sobre um assunto infelizmente tão actual.

## REDE DE ESTAÇÕES FIXAS DE MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO AR JÁ FUNCIONA

O Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (MARN) já dispõe de uma rede de estações fixas de medição automática do ar na região de Lisboa, algumas das quais já funcionavam há cerca de um ano.

Denominadas pelos técnicos do MARN de "estações pessimistas" pelo facto de se encontrarem nas zonas mais poluídas, as estações da capital encontram-se situadas nos

Olivais, Entrecampos, Beato, Chelas, Rua da Prata, Avenida Casal Ribeiro, Benfica, Restauradores, Avenida da Liberdade e Rua do Ouro. São, no total, dez estações, quatro das quais se encontravam ainda em fase de montagem no começo do passado mês de Fevereiro.

As restantes redes cobrem as regiões do Barreiro/Seixal, Porto, Estarreja e Sines.

Cada uma das estações tem vários equipamentos que aferem automaticamente a presença de poluentes como o monóxido de carbono, óxidos de azoto, dióxido de enxofre, ozono, hidrocarbonetos e partículas inaláveis. O chumbo ainda não está a ser objecto de um controle efectivo e sistemático, o que se prevê venha a acontecer ainda este ano em várias cidades do país.

Os dados recolhidos e

medidos pelas estações são enviados para o computador do nó central que se situa, no caso de Lisboa, nas instalações do próprio Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. A média horária, diária ou mensal dos poluentes é assim efectuada, proporcionando elementos rigorosos sobre a qualidade do ar que respiramos, aferidos pelos parâmetros nacionais ou comunitários. Voltaremos a este assunto.

## COORDENAÇÃO INTERNACIONAL DE PROGRAMAS DE ENERGIAS ALTERNATIVAS

Apesar de todos os Estados membros da Comunidade Europeia terem os seus próprios programas de investigação de energias alternativas, o Conselho de Ministros da Energia e do Ambiente decidiu tomar uma

iniciativa que visa coordenar todas essas políticas particulares, encorajar o intercâmbio de produtos e equipamentos e fixar objectivos até ao ano 2005, que estão consignados num

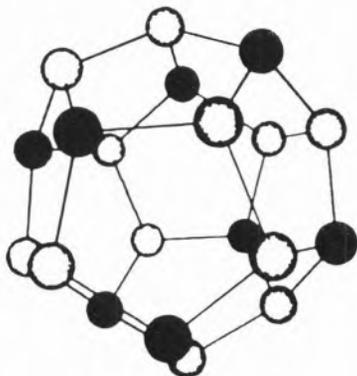
programa com a designação de "Alterner", são os seguintes:

- Incrementar as fontes de energias renováveis até que elas representem 8 por cento do total da energia consumida, ou seja, o dobro

do que se verificou em 1991;

- Promover a produção de electricidade a partir de fontes de energia renovável;
- Garantir para o "biofuel" uma fracção do mercado de gasóleo de cinco por cento.

## METALOCARBOHIDRENO



Esta tradução da palavra "metallocarbohidrenes" é tão pouco ortodoxa como as próprias moléculas que assim são designadas. O grupo de A.W. Castleman (*J. Phys. Chem.* 96 (1992) 4166), da Pennsylvania State University, E.U.A., con-

seguiu observar espectros de massa de espécies do tipo  $M_xC_y$  e  $M_xC_y^+$ , sendo M um metal de transição (Ti ou V). Estas espécies foram preparadas por reacção entre os átomos e os iões metálicos (obtidos por irradiação da superfície metá-

lica com um laser de Nd-YAG) e hidrocarbonetos como metano, etileno e acetileno. O facto mais interessante dos espectros de massa observados foi que as intensidades dos picos correspondentes aos agregados  $M_8C_{12}^+$  eram muito maiores que as intensidades dos picos das outras espécies formadas, embora as devidas aos iões  $M_4C_8^+$ ,  $M_5C_{10}^+$ ,  $M_6C_{12}^+$  e  $M_7C_{13}^+$  fossem também proeminentes. A obtenção dos espectros de massa sob condições experimentais diversas conduziu sempre à mesma relação "mágica" (8,12) para o pico mais intenso. Por outro lado, o grupo de Castleman verificou que o pico correspondente ao ião  $MC_2^+$  era o mais intenso na região do espectro de menores massas moleculares.

Os resultados anteriores sugeriram a Castleman e colaboradores que o  $M_8C_{12}^+$  terá uma estrutura dode-

caédrica (12 pentágonos), semelhante ao agregado de carbono  $C_{20}$  (ver *Química* n.º 47, pág. 44). Os agregados de menor dimensão, com 4, 5 e 6 átomos de metal, de estruturas abertas, serão "construídos" com base na unidade fundamental,  $MC_2$ . A proporção (M:C=1:2) é quebrada quando se tenta adicionar  $MC_2$  ao  $M_6C_{12}^+$ , provavelmente devido à grande estabilidade da estrutura dodecaédrica: forma-se preferencialmente o  $M_7C_{13}^+$  e não o  $M_7C_{14}^+$ . A estabilidade do agregado dodecaédrico (ou do número mágico 20) é ainda mais evidenciada pelo  $M_8C_{12}^+$ . Note-se que esta estrutura em pentágonos (ver figura) maximiza o número de ligações carbono-carbono e carbono-metal (respectivamente 6 e 12 no  $M_8C_{12}^+$ ), que são mais fortes – logo mais estáveis – que as ligações metal-metal.

## ACIDENTES NO TRANSPORTE DE PRODUTOS QUÍMICOS

Um número de acidentes anuais envolvendo o transporte de produtos químicos é de cerca de 10 mil em toda a Europa, revela a nova revista "Chemistry in Europe" no seu número 1, de Janeiro deste ano. Apesar desse número ser relativamente pouco elevado, quando comparado com os cerca de 40 milhões de operações de transporte realizadas anualmente na Europa, os especialistas consideram que devem ser tomadas com urgência medidas que permitam reduzir os riscos e inconvenientes provocados por acidentes daquela natureza. Estudos levados a cabo provam que há uma resposta rápida a acidentes que ocorrem num raio de 50 quilómetros em redor das fábricas, mas que essa eficácia

decrece exponencialmente à medida que o sinistro se verifica a maior distância do local de onde partiram os produtos químicos transportados. O problema é tanto mais grave, quanto cerca de 90 por cento dos acidentes se verificam nesta segunda área. As indústrias químicas de diversos países europeus incrementaram sistemas de cooperação de emergência que permitam conjugar esforços para combater situações graves. Estes sistemas envolvem empresas de França, Alemanha, Irlanda, Itália, Suíça e Reino Unido. A Holanda dispõe do seu próprio sistema de emergência, virado para a zona de Botlek, onde existe a maior concentração de indústria química do país.

## MATERIAIS 93 NA EXPONOR

M A T E R I A I S 9 3



M A T E R I A I S 9 3

A Sociedade Portuguesa de Materiais, com sede no Porto, vai organizar o "Materiais 93 - 6.º Encontro da SPM", que este ano será subordinado ao tema "Materiais e Reciclagem". O encontro decorrerá em simultâneo com a Concreta 93 - 12.ª Exposição Internacional de Materiais de Construção, que se realiza na Exponor-Feira Internacional do Porto, de 27 a 29 de Outubro do corrente ano. Os principais objectivos desta iniciativa visam a divulgação dos resultados de trabalhos científicos realizados no domínio dos materiais e o estreitamento da ligação entre instituições de investigação e a indústria, com vista a incentivar o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia dos Materiais em Portugal. Os temas do encontro

são os materiais metálicos, poliméricos, cerâmicos, de construção, biomateriais, técnicas avançadas de caracterização de materiais e reciclagem de materiais. Para obter esclarecimentos suplementares, os interessados deverão entrar em contacto com a dr.ª Graziela Trigo, Secretariado de Materiais 93, CEMUP (Centro de Materiais da Universidade do Porto), Rua do Campo Alegre, 823, 4100 Porto Codex (tel. 02 - 6001672/3/4/5 e fax 02 - 6003654).

## SOCIEDADE INTERNACIONAL DE QUÍMICA - FÍSICA TEÓRICA

A Sociedade Internacional de Química Física Teórica foi fundada em 1990 e o seu principal objectivo é promover e divulgar informação sobre investigação no seu sentido mais amplo (qualquer teoria básica que se possa aplicar a problemas químicos). Essa divulgação será feita através de encontros internacionais, nacionais e regionais, assim como de boletins informativos, troca de artigos e mediante o estabelecimento de contactos pessoais. São exemplos de áreas científicas relevantes para esta Sociedade as seguintes:

- teoria da estrutura electrónica molecular;
- espectroscopia molecular teórica;
- dinâmica molecular;
- química física teórica do estado sólido;
- teoria de reacções químicas múltiplas acopladas (especialmente reacções bioquímicas);
- tratamento de problemas químicos através da mecânica estatística;
- aplicação de métodos físico-matemáticos a problemas químicos (métodos algébricos, métodos do integral de Feyn-

man, teoria de séries divergentes, fractais, etc.);

- teoria da biologia molecular.

A Sociedade Internacional de Química Física Teórica conta com 38 membros fundadores. Foram eleitos J. Lakik (Presidente) e R. Lefebvre e W. Miller (Vice-Presidentes) para presidir à Sociedade durante o primeiro triénio. Os restantes Membros Fundadores formam a primeira Direcção.

Convidam-se os investigadores interessados nos domínios e actividades desta

Sociedade a inscreverem-se como membros de pleno direito, pagando uma quota anual que se prevê ser de 4000 escudos. Existe ainda a possibilidade de fazer parte da Sociedade como sócio-estudante (graduação ou pós-graduação), estando prevista a quota anual de 1000 escudos. Caso esteja interessado em aderir, escreva ao representante em Portugal da Sociedade Internacional de Química Física Teórica: A. J. C. Varandas, Departamento de Química, Universidade de Coimbra, 3049 Coimbra Codex.

## 1.º CONGRESSO DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE QUÍMICA-FÍSICA TEÓRICA

Organizado pelo Instituto de Química Computacional da Universidade de Girona (Espanha), realiza-se de 28 de Junho a 3 de Julho de 1993. Os ob-

jectivos do congresso são a discussão de métodos teóricos físico-matemáticos de resolução de problemas químicos. Alguns tópicos a abordar: métodos

matemáticos em Química, teoria das reacções químicas, teoria da valência, correlação electrónica, Química Quântica Relativa, métodos não-adiabáticos.

As inscrições devem ser enviadas ao cuidado de R. Carbó, Institute of Computational Chemistry, University of Girona, Plaça Hospital 6, 17071 Girona, Espanha.

## GRANDE PRÉMIO 1994 - "MAISON DE LA CHIMIE"

A Fundação da Casa da Química (França) decidiu atribuir pela quarta vez um Grande Prémio destinado a recompensar uma obra original no domínio da Química em benefício do homem, da vida, da sociedade ou da natureza. Com um valor pecuniário de

150 mil francos franceses, aceitam-se candidaturas dos interessados que deverão ser obrigatoriamente apresentadas por uma sociedade ou por um organismo científico nacional ou internacional.

Um júri de dez membros, dos quais pelo menos três

serão obrigatoriamente de nacionalidade francesa, que integrará ainda os dois últimos laureados, apreciará os trabalhos concorrentes e decidirá por maioria. A entrega do Grande Prémio terá lugar no decorrer de uma sessão solene na Casa da Química, em Paris,

no dia 25 de Janeiro do próximo ano.

Os boletins de candidatura encontram-se à disposição dos interessados na sede da Sociedade Portuguesa de Química.

14.000.000

Foi o total de resumos (*abstracts*) de artigos científicos realizados até 1 de Junho do ano passado pelo *Chemical Abstracts*, a maior base de dados bibliográficos na área da Química, iniciada pela *American Chemical Society* em 1907. Fonte de consulta insubstituível para todos os químicos e engenheiros químicos, o *Chemical Abstracts* tem acompanhado os progressos da informática, bem como a grande especialização de algumas áreas da Química. Além de permitir a realização de pesquisas bibliográficas através de computador e de estar associado a várias bases

de dados informatizadas, o *Chemical Abstracts* introduziu os chamados *CA Selects*, uma publicação quinzenal, a preço razoável, contendo os resumos de artigos sobre um determinado tópico. Esta publicação é um *must* para qualquer químico que trabalhe numa área de ponta! O número de títulos cobertos pelo *CA Selects* tem crescido de ano para ano (254 em 1993), o que prova o sucesso de mais esta iniciativa do *Chemical Abstracts*. Os Químicos ainda gostam mais de disfrutar a suavidade e o cheiro do papel do que usar Page Up/Page Down num computador...

12.000.000

É o número aproximado do total de compostos registados pelo *Chemical Abstracts* até ao final de 1992. Só no ano passado foram registados 690.313, ou seja, quase 190 novos compostos *por dia!* Preocupante, para quem deseja

manter-se actualizado nas coisas da Química... Mas a maior dor de cabeça é para os químicos orgânicos: cerca de 52% daqueles novos compostos aparecem nas secções de Química Orgânica do *Chemical Abstracts*.

1.059

Era o número de publicações relativas aos fullerenos registadas no *Chemical Abstracts*

em Fevereiro de 93. A molécula de  $C_{60}$  aparecia, de uma forma ou de outra, em 785 dos artigos.

## "WORKSHOP" EUROPEU EM SINTRA

Realizou-se entre 14 e 17 de Março passados em Sintra um *Workshop* europeu sobre "Tecnologia Electroquímica dos Sais Fundidos".

Presidido por César Sequeira (IST) e Gérard Picard

(ENSCP, França), foi apoiado pela Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT), Fundação Calouste Gulbenkian, União de Bancos Portugueses e Câmara Municipal de Sintra. O "Work-

shop" centrou-se sobre o contributo da investigação fundamental no âmbito da química e electroquímica dos sais fundidos para o desenvolvimento de processos industriais em dois campos -

metalurgia extractiva e células e baterias de alta temperatura.

O encontro registou a participação de especialistas de um grande número de países.



### Equipamento de Laboratório

Balanças - Centrífugas - Aparelhos de pH  
Tituladores - Condutímetros - Agitadores  
Espectrofotómetros - Microscópios - etc.

### Vidros e Plásticos de Laboratório

Distribuidores NORMAX

### Material Didáctico

Ensino Secundário e Superior  
Representantes exclusivos  
SISTEDUC - Sistemas Educativos S.A.

Rua Soeiro Pereira Gomes, 15 r/c Frente  
Bom Sucesso - 2615 Alverca  
Telefs. (01) 957 04 20/1/2 - Fax (351-1-957 04 23) - Portugal