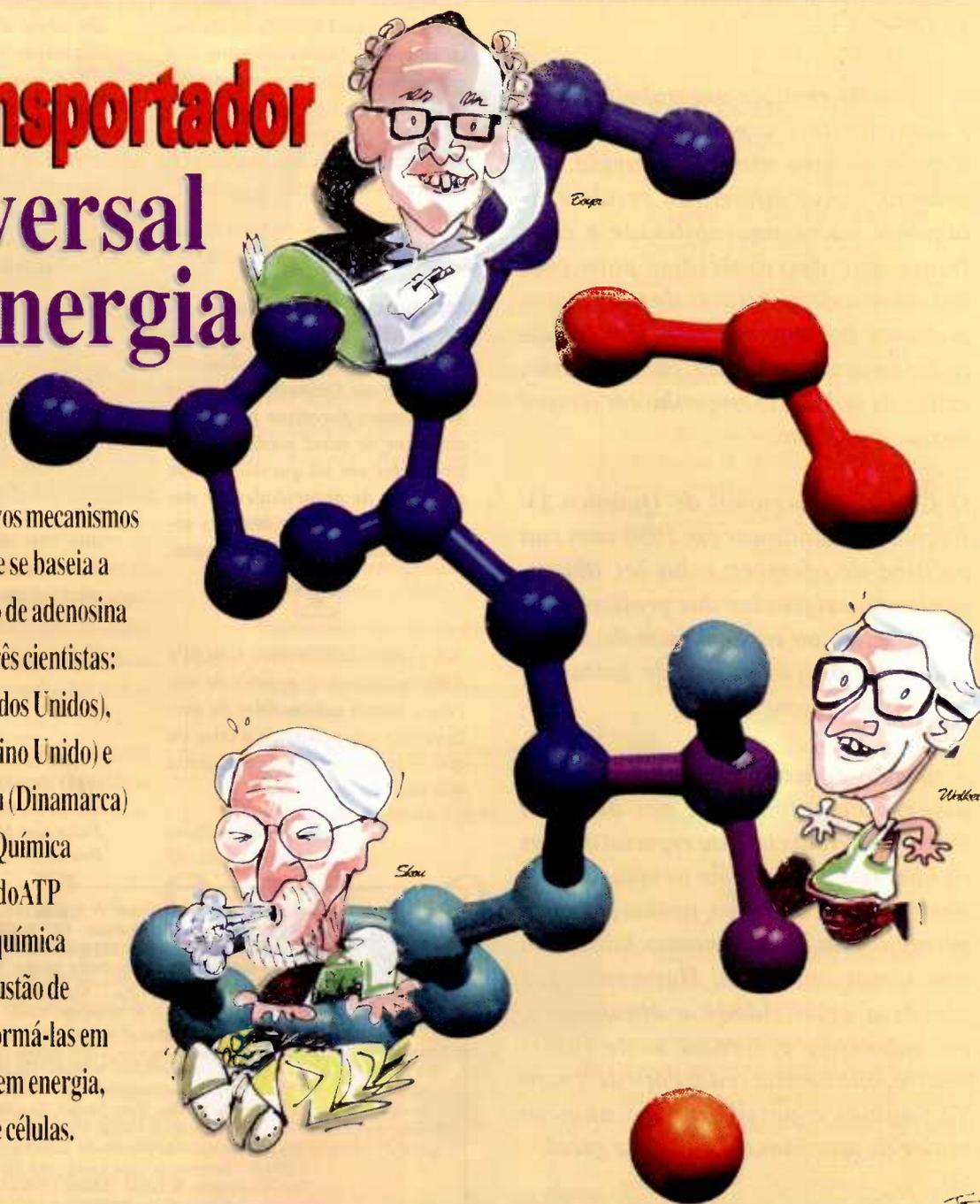




O Transportador Universal de Energia

A descoberta de novos mecanismos enzimáticos em que se baseia a síntese do trifosfato de adenosina (ATP), valeram a três cientistas: Paul D. Boyer (Estados Unidos), John E. Walker (Reino Unido) e Jens Christian Skou (Dinamarca) o Prêmio Nobel de Química em 1997. A função do ATP é capturar energia química liberada pela combustão de nutrientes e transformá-las em reações que requerem energia, como a formação de células.

Páginas 4, 5, 6 e 7.



Bem vindos a 1998

Um novo ano é sempre a consequência do que realizamos. Exatamente por isso 1998 promete ser um período de maiores realizações e aprofundamento de compromissos. São resultados que surgiram a partir de dados concretos de 1997.

A opção de realizar um trabalho sério e competente é a marca do CRQ IV Região e disso ninguém duvida. No entanto, nosso diferencial reside exatamente na responsabilidade e confiança que desenvolvemos para com nossos inscritos. Através de tais fatores podemos nortear um caminho em direção ao próximo século, caracterizado, acima de tudo, pelo empenho em sempre buscar o melhor.

O Conselho Regional de Química IV Região vai continuar em 1998 com sua política de oferecer soluções abrangentes às exigências dos profissionais da química, ao invés de simplesmente cruzar os braços diante de tantas situações emergenciais.

A mesma consciência que nos leva a assumir compromissos, nos obriga a fazer um agradecimento especial a todos os nossos inscritos, com os votos de que neste ano que se inicia, nossas relações permaneçam com a mesma harmonia que temos cultivado. Harmonia que aliada a criatividade e dinamismo, encontram-se presentes neste Informativo, que amplia seu espaço de 8 para 12 páginas e possibilita um número maior de matérias de interesse geral.

Bem vindos a 1998



O Informativo CRQ-IV Região abre espaço para idéias, sugestões e colaborações, de modo democrático e acessível a todos. Cartas podem ser enviadas à rua Libero Badaró, 152, 11.º andar - CEP 01008-903 - Departamento de Comunicação - a/c Celso Lopes - ou através de fax (011) 605-5325. Participe!

A informação que tenho é que um Técnico em Química pode exercer o magistério em escolas técnicas se autorizado pela Diretoria do Ensino da Indústria. Minha pergunta é: o que significa isso, de maneira mais detalhada? (...) Já analisei a possibilidade de daqui a três anos fazer um concurso para concorrer a uma cadeira no magistério, se possível.

Márcio Antonio Jacinto
Limeira - SP

Márcio, pela RN 36, o profissional de nível médio não tem atribuições de magistério. Todavia não cabe ao Conselho Regional de Química fiscalizar atividades didáticas de nível médio. Os interessados em tal questão devem se dirigir às autoridades de ensino do Estado para maiores esclarecimentos. Escreva sempre.



Acho que o Informativo CRQ-IV deveria apresentar sessões de emprego, novos cursos, falar de profissionais que venceram a crise ou que estão tentando vencê-la, gente que inventa etc.

Solange Barletta Pastro
Nova Odessa - SP

Solange, sua carta foi bem oportuna, pois a partir desta edição estamos solicitando as empresas da área da química que nos mandem ofertas de emprego para que possamos publicar neste Informativo. Quanto a falar de profissionais que venceram a crise, já abordamos o assunto no Informativo CRQ-IV nº 27, com matéria de capa intitulada "A Antítese de Ícaro", você recebeu?



No Informativo CRQ-IV nº 28 foi apresentada matéria sobre o produto "SOPEL LIM" da M&F Química, destinado a limpeza de teclados e equipamentos de informática. Gostaria, se for possível, que me informasse telefone e endereço daquela empresa para adquirir o produto.

Antonio Fiorito
Mogi-Mirim - SP

*Anote, Antônio:
(019) 242-3390 ou pelo e-mail
MFQUIM@CORREIONET.COM.BR.
Falar com Maurício Francisco.
Boa sorte e escreva sempre.*



Conselho Regional de Química - IV Região (SP, MS)
Rua Libero Badaró, 152, 14º andar - CEP 01008-903 - São Paulo - SP
Fone (011) 606-8041 - Fax (011) 605-5325/239-5759
Publicação Bimestral - tiragem desta edição: 52.000 exemplares

Presidente: Olavo de Queiroz Guimarães Filho - Vice-Presidente: Geraldo Vicentini -
1º SECRETÁRIO: Wladimir Altruda - 2º SECRETÁRIO: Manlio de Augustinis -
1º TESOUREIRO: Lauro Pereira Dias - 2º SECRETÁRIO: José Glauco Grandi -
CONSELHEIROS TITULARES: Newton Libanio Ferreira, Lauro Pereira Dias, Manlio de Augustinis,
Fernando Cerviño Lopez, José Atilio Vanin, Wladimir Altruda, Geraldo Vicentini,
Milton Gomes, José Glauco Grandi - CONSELHEIROS SUPLENTE: Carlos Alberto Trevisan,
Ernesto H. Okamura, Alirio de Carvalho, Hans Viertler, Geraldo Gaspar Ferreira, Sergio
Roberto de Andrade Leite, Sergio Rodrigues, George Cury Kachan, David Carlos Minatelli -
CONSELHO EDITORIAL: Manlio de Augustinis, José Glauco Grandi e Teresa H. M. Murazawa -
JORNALISTA RESPONSÁVEL: Celso Lopes - Mtb 18.098 -
PRODUÇÃO: Páginas & Letras - Editora e Gráfica Ltda.
FOTOS: Frazão

A IMPORTÂNCIA DOS EQUIPAMENTOS DE PROCESSO

O CRQ, através de seu Centro de Documentação e Informação "Miguel Romeu Cuocolo" coloca à disposição dos usuários, livros e periódicos. Horário: 2ª-feira à 6ª-feira, das 9h00 às 12h00 e das 13h00 às 16h00. Informações: fone (011) 606-8041, ramal 230. Os livros comentados a seguir, podem ser encontrados em nosso C.D.I. e a venda na Livraria Triângulo, fone (011) 231-0922.

EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E DE PROCESSO

autor:
**ARCHIBALD
J. Mc INTYRE**

preço:
R\$ 25,00
(preço líquido já com desconto para os inscritos no CRQ IV)



finalidades, oferecendo ainda, uma breve recordação de hidrodinâmica e termodinâmica, matérias necessárias a compreensão de como funcionam os equipamentos.

Entre tantos equipamentos, neste livro são abordados os seguintes temas: Bombas, Ventiladores, Compressores, Turbinas a vapor e a gás, Caldeiras de vapor, Equipamentos para água gelada e para água quente, Misturadores e Agitadores etc.

Ter noções de equipamentos industriais é imprescindível para o desempenho profissional na maioria das especializações da engenharia, tanto na elaboração de projetos, quanto na implementação e manutenção de instalações industriais e prediais.

Este livro apresenta o que há de mais importante e útil, no que se pode realizar com equipamentos de diversas

Outras obras do autor:

- Bombas e Instalações de Bombeamento (1997)*
- Instalações Hidráulicas-Prediais e Industriais (1996)*
- Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias (1990)*
- Ventilação Industrial e Controle da Poluição (1990)*
- Instalações Elétricas (1996)*

VASOS DE PRESSÃO

autor:
PEDRO C. SILVA TELLES
preço: **R\$ 25,00**
(preço líquido já com desconto para os inscritos no CRQ IV)



Este livro trata do projeto mecânico, do detalhamento, da fabricação, da montagem e da inspeção de vasos de pressão em geral: vasos propriamente ditos, reatores, torres de destilação e de fracionamento, esferas para gases etc., e também permutadores de calor, aquecedores, resfriadores, refeedores, condensadores e outros equipamentos de processo.

O livro destina-se aos estudantes de engenharia e aos profissionais de nível superior e de nível médio que trabalham em firmas de projeto, fabricação e montagem de vasos de pressão, em firmas de inspeção, bem como aos usuários em geral de vasos de pressão.

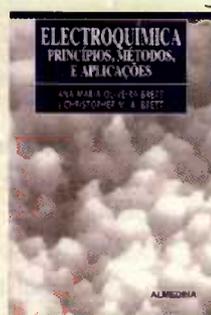
Outras obras do autor:

- Tubulações Industriais: Materiais, Projeto, Montagem*
- Tubulações Industriais: Cálculo*

3
jan/fev 98

P • R • O • M • O • Ç • ã • o

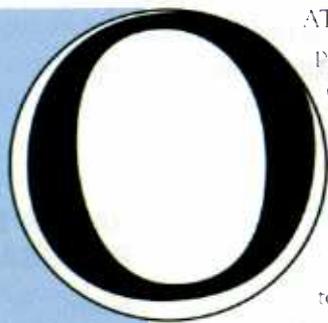
O Informativo CRQ - IV Região estará sorteando junto aos seus leitores, em situação regular com este Conselho, vários livros importantes para a classe dos químicos, oferecidos pela livraria Triângulo. São eles: Bioquímica de Lubert Stryer e Electroquímica Princípios, Métodos de Ana Maria Oliveira Brett e Christopher M. A. Brett Para concorrer basta escrever aqui para o CRQ IV Região - r. Líbero Badaró, 152,



11ª and. - Cep 01008-903 - São Paulo-SP, colocando no lado de fora do envelope: "Promoção Bio/Electroquímica", o número de registro ou de processo e o livro que lhe interessa. Será aceito apenas uma carta por participante. As cartas deverão ser postadas até 27 de março. O sorteio acontece no dia 3 de abril, às 15 horas, aqui no CRQ IV. Na próxima edição estaremos divulgando os ganhadores.

ATP

TRANSPORTADOR DE ENERGIA NA



O ATP funciona como transportador de energia em todos os organismos vivos de bactérias a fungos a plantas e animais, incluindo seres humanos. O ATP captura a energia química liberada pela combustão de nutrientes e a transfere a reações que requerem energia, por exemplo, a construção de componentes celulares, contração muscular, transmissão de mensagens nervosas e muitas outras funções. O ATP foi alcunhado de moeda energética celular.

O trifosfato de adenosina (ATP) consiste do nucleosídeo adenosina ligada a três grupos fosfato. Quando da remoção do grupamento de fosfato mais externo, é formada a difosfato de adenosina (ADP) ao mesmo tempo em que a energia liberada pode ser empregada para outras reações. Da mesma forma, com a ajuda de energia, um grupamento fosfato inorgânico pode ser ligado ao ADP e formar o ATP. Quantidades consideráveis de ATP são formadas e consumidas. Em repouso, um adulto converte diariamente uma quantidade de ATP correspondente a cerca de metade do peso corporal e, durante trabalho pesado a quantidade pode aumentar para quase uma tonelada. A maior parte da síntese do ATP é realizada pela enzima ATP sintase.

Em repouso a Na^+ , K^+ -ATPase utiliza cerca de um terço de todo o ATP formado.

ATP sintase - uma excepcional máquina molecular

Durante os anos 40 e 50, foi esclarecido que a maior parte do ATP é formado na respiração celular nas mitocôndrias e na

foto-síntese nos cloroplastos de plantas. Em 1960, o cientista norte-americano Efraim Racker e seus colaboradores isolaram, a partir de mitocôndrias, a enzima F_0F_1 ATPase, que atualmente conhecemos como ATP sintase. A enzima pode ser dividida numa parte F_1 contendo o centro catalítico e a parte F_0 que acopla a parte F_1 à membrana. A mesma enzima existe em cloroplastos e bactérias. Em 1961, Peter Mitchell apresentou o que é conhecido como hipótese quimiosmótica pela qual recebeu o Prêmio Nobel em 1978. Ele demonstrou que a respiração celular leva a uma diferente concentração hidrogeniônica (pH) dentro e fora da membrana mitocondrial e, que uma corrente de íons de hidrogênio impulsiona a formação de ATP. O mesmo se aplica à membrana do cloroplasto. O acoplamento da ATP sintase ao transporte de íons de hidrogênio ocorre através da parte F_0 .

Paul D. Boyer iniciou seus estudos da formação de ATP no início dos anos 50 e ainda está muito ativo como cientista. Seu principal interesse foi encontrar, por meio de técnicas utilizando isótopos radioativos, como funciona a ATP sintase e principalmente como ela utiliza energia para criar um novo ATP. Seu trabalho foi coroado com sucesso inusitado nos últimos anos. A ATP sintase tem um mecanismo de ação que é inusitado para enzimas e, isto levou muito tempo e trabalho para ser elucidado. John E. Walker, realizou seus primeiros estudos de ATP sintase no início dos anos 80. Seu ponto de partida foi que um conhecimento químico detalhado e conhecimento estrutural de uma enzima são necessários para se entender em detalhes seu funcionamento.

Portanto, determinou as seqüências de aminoácidos nas unidades constituintes de

O químico alemão, Karl Lohmann descobriu o ATP em 1929, sua estrutura foi esclarecida alguns anos depois e, em 1948 o ganhador do Prêmio Nobel de 1957, o escocês Alexander Todd fez a síntese química do ATP. Um papel importante foi desempenhado pelo ganhador do Prêmio Nobel de Medicina de 1953, Fitz Lipmann, quando de 1939 a 1941 demonstrou que o ATP era o transportador universal de energia química na célula e cunhou a expressão "ligações de fosfato ricas em energia".

UNIVERSAL CÉLULA VIVA

proteínas. Nos anos 90 colaborou com cristalógrafos pra esclarecer a estrutura tridimensional da ATP sintase. Até agora foi estabelecida a estrutura da parte F_1 da enzima. O trabalho de Walker complementa de forma extraordinária o trabalho de Boyer e, estudos subsequentes baseados nesta estrutura, demonstram a exatidão do mecanismo proposto por Boyer.

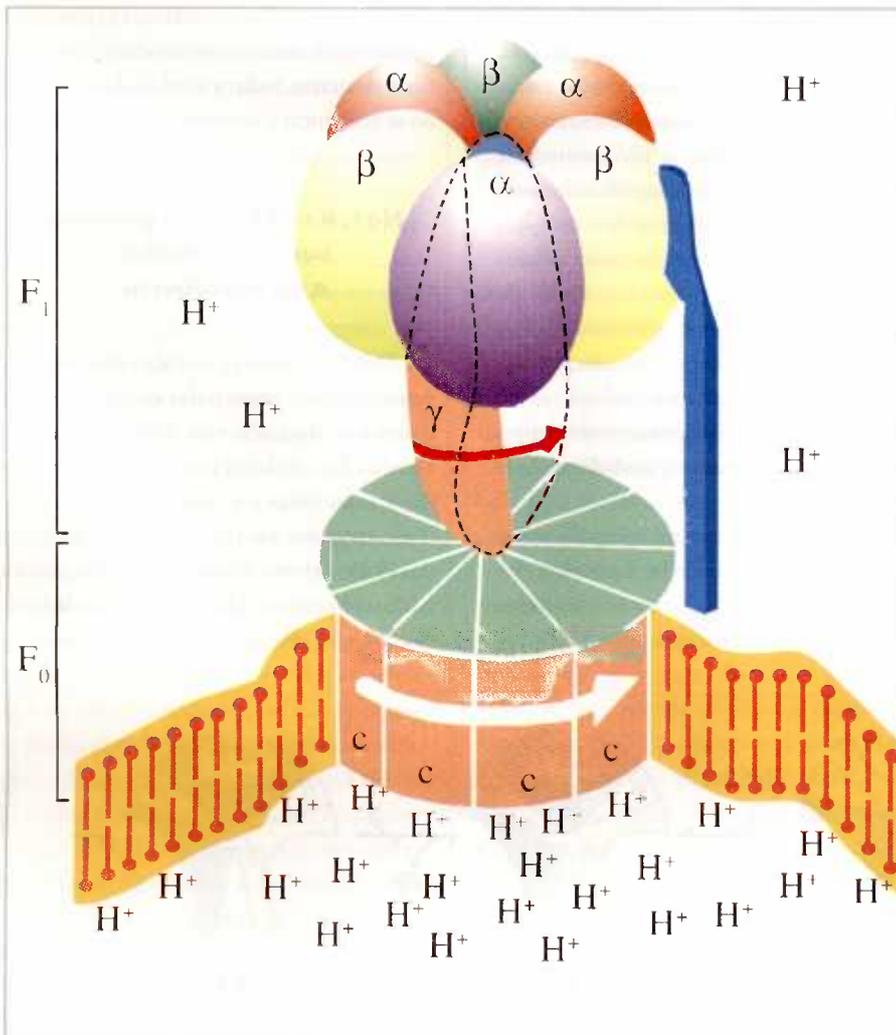
A parte F_0 através da qual a corrente dos íons hidrogênio (H^+) está localizada na membrana. A parte F_1 que sintetiza o ATP está fora da membrana. Quando os íons de hidrogênio fluem através da membrana, através das subunidades do disco c, na parte F_0 , o disco é forçado a se torcer. A subunidade gama na parte F_1 está ligada ao disco, é portanto roda com o mesmo. As três subunidades alfa e as três subunidades beta da parte F_1 não

rodam. Estão localizadas em posição fixa pela subunidade b. Esta por sua vez está ancorada na membrana. Assim, a subunidade gama roda dentro do cilindro formado pelas seis subunidades alfa e beta. Considerando que a subunidade gama é assimétrica, ela faz com que as subunidades beta passem por alterações estruturais. Isto leva as subunidades beta a se ligarem ao ATP e ao ADP com forças diferentes (ver Figura 2).

Conforme acima mencionado, a ATP sintase (Figura 1) consiste de uma parte ligada à membrana, F_0 que transporta íons de hidrogênio e, uma parte saliente (f_1) que pode ser liberada da membrana. (Os termos são históricos e F_1 significa fator I e F_0 , significa fator oligomicina sensível). Cada uma das partes F_0 consiste de três tipos de subunidades de diferentes números, as proteínas a(1), b(2) e c(9-12). A parte F_1 consiste de cinco subunidades alfa, beta, gama, delta e epsilon. Enquanto existem três alfa e três beta, existe apenas uma unidade de cada um dos outros. Foi demonstrado que é nas unidades beta que ocorre a síntese do ATP. A análise das sequências de amino-ácidos que Walker e seus colaboradores fizeram no início dos anos 80 demonstrou que as subunidades gama, delta e epsilon não são simétricas, uma característica importante para nosso conhecimento de como funciona a ATP sintase.

Os estudos mais detalhados acerca da ATP sintase tem a ver com a parte F_1 e como esta funciona. Boyer e seus colaboradores esclareceram que a enzima funciona de forma muito específica. Descobriram que, ao contrário do que se acreditava, a erapa que requer energia não é a síntese de ATP a partir do ADP e fosfato inorgânico, mas que era necessária energia

Figura 1



Desenho simplificado da ATP sintase



para ligar o ADP e o fosfato à enzima e para liberar o ATP. Não obstante um excedente de energia estar armazenado no ATP. Neste particular, a ATP sintase difere da maioria de todas enzimas, que ligam e liberam substratos e produtos espontaneamente, mas para as quais a reação catalítica global requer energia. Uma observação subsequente foi que, a despeito do caráter assimétrico de F_1 , existe apenas uma forma da enzima reagir.

Mas então como as três subunidades beta podem funcionar da mesma forma se apresentam ligações diferentes com as subunidades gama, delta e epsilon?

Boyer descobriu a resposta a esta pergunta esclarecendo que gama, delta e epsilon rodam num cilindro formado pelas unidades alfa e beta que se alternam. Esta rotação induz alterações estruturais em beta que levam a diferenças na capacidade de ligação durante o curso cíclico (ver Figura 2). Este mecanismo é denominado "Mecanismo de Mudança de Ligação de Boyer". Boyer também propôs que esta rotação é determinada pelo acima mencionado fluxo de íons hidrogênio através da membrana.

A figura mostra o cilindro com as unidades alfa e beta se alternando em quatro estágios diferentes da síntese do ATP. A subunidade gama assimétrica que causa alterações na estrutura de subunidades beta pode ser vista no centro. As estruturas são denominadas beta aberta O (setor verde), beta solta L (setor amarelo), beta densa T (setor azul). No estágio A vemos uma molécula totalmente formada de ATP ligada a beta T.

Na etapa para o estágio B, beta L liga ADP e fosfato inorgânico (Pi). No próximo estágio, C, podemos ver como a subunidade foi torcida devido ao fluxo de íons hidrogênio (ver Figura 1). Isto causa mudanças na estrutura das três subunidades beta. Agora a subunidade beta densa se solta e a molécula de ATP ligada se solta. A subunidade beta solta-se torna densa e a aberta fica solta. O último estágio a reação química ocorre quando os íons fosfato reagem com a molécula do ADP para formar a nova molécula de ATP. E, voltamos ao primeiro estágio.

Boyer denominou a ATP sintase de máquina molecular. Esta pode ser comparada a um moinho de água para cunhar moedas. A parte F_0 é a roda, o fluxo de prótons é a queda d'água e as alterações estruturais em F_1 leva as moedas a serem cunhadas para o ATP a cada volta da roda.

Walker esclareceu as condições estruturais do maquinário molecular enzimático e, assim, comprovou o mecanismo de Boyer. A estrutura cristalográfica da parte F_1 da ATP sintase de vacas, determinada principalmente em colaboração com o holandês J. P. Abrahams e o inglês A. Leslie, demonstra parcialmente que as subunidades alfa e beta estão relacionadas em termos de estrutura e evolução e, em parte têm estruturas claramente diferentes e, portanto, diferentes capacidades de ligar ADP e ATP.

A subunidade gama é colocada como eixo assimétrico no cilindro formado pelas três subunidades alfa e três subunidades beta e tem contatos singulares com as

unidades beta e força suas superfícies ativas a assumirem diferentes estruturas tridimensionais. Estes resultados podem ser interpretados de acordo com o mecanismo de Boyer, para significar que a enzima funciona através da rotação das subunidades gama.

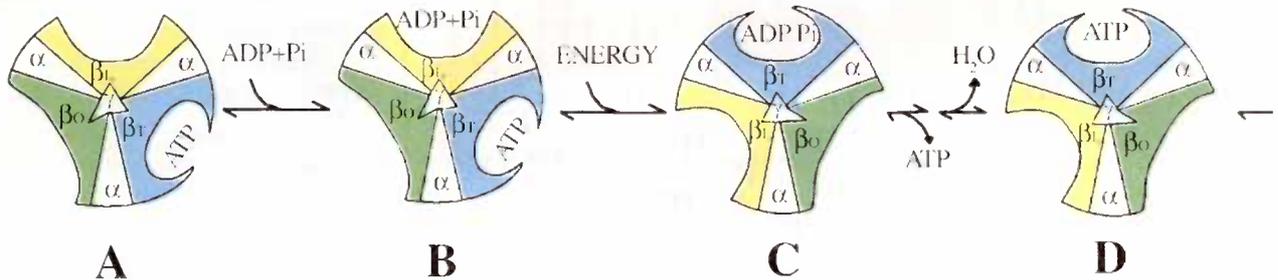
Foi difícil demonstrar esta rotação experimentalmente, mas vários grupos já conseguiram fazê-lo. Wolfgang Junge na Alemanha usou técnicas espectroscópicas e o cientista norte-americano Richard Cross, ligações cruzadas. Recentemente um grupo japonês liderado por Masasuke Yoshida conseguiu visualizar a rotação na parte F da ATP sintase. Eles ligaram a fibra da proteína muscular actina à subunidade gama e as unidades beta estavam ligadas ao substrato. Dependendo da concentração de ATP no líquido circundante era possível demonstrar microscopicamente como a fibra de actina rodava a velocidade maior ao se aumentar a concentração do ATP.

Na⁺, K⁺ - ATPase, a primeira bomba molecular a ser descoberta

Desde os anos 20 se sabia que a composição iônica dentro das células vivas é diferente daquela nas proximidades. Dentro das células, a concentração de sódio é mais baixa e a concentração de potássio mais elevada do que no líquido fora da célula. Através do trabalho dos ingleses Richard Keynes e Alan Hodgkin no início dos anos 50 (Hodgkin recebeu o Prêmio

6
jan/fev 98

Figura 2



"Mecanismo de Mudança de Ligação de Boyer"



Nobel em 1963), sabe-se que quando um nervo é estimulado, íons de sódio entram para dentro da célula nervosa. A diferença de concentração é restaurada pelo sódio sendo transportado para fora novamente. O fato deste transporte necessitar ATP era provável, já que o transporte podia ser inibido na célula viva através da inibição da formação de ATP.

Com este fato como ponto inicial Jens C. Skou procurou uma enzima degradadora do ATP na membrana nervosa que poderia ser associada ao transporte de íons. Em 1957, publicou o primeiro artigo sobre a ATPase, que é ativada por íons de sódio e potássio. Foi o primeiro a descrever uma enzima capaz de promover o transporte dirigido (vetorial) de substâncias através da membrana celular, uma propriedade fundamental de todas as células vivas.

Desde então numerosas enzimas foram demonstradas como tendo funções essencialmente semelhantes.

Skou utilizou como material experimental membranas de nervos de caranguejo finamente trituradas. A enzima degradadora do ATP encontrada na preparação, requereu a presença de íons magnésio e era estimulada com quantidades crescentes de íons de sódio até um certo limite. Acima deste limite, Skou era capaz de obter um limite adicional se acrescentasse pequenas quantidades de íons potássio.

Uma indicação de que a enzima estava acoplada à bomba de íons foi que o estímulo máximo foi obtido em concentrações de sódio e potássio que geralmente ocorrem no nervo. Em estudos subsequentes do mecanismo enzimático, Skou demonstrou que os íons de sódio e potássio se ligam com alta afinidade a diferentes locais na enzima. Além disso, demonstrou que o grupamento fosfato separado do ATP também se liga à ATPase. Isto é descrito como fosforilação da enzima. A enzima depende de íons de sódio quanto é fosforilada e de íons potássio quando é desfosforilada. Substâncias que se sabem inibir o transporte de sódio/potássio são certos alcalóides da digitalis, por exemplo, a ubaina e, Skou

demonstrou que a ubaina interfere com a ativação da enzima pelo sódio.

Este quadro que emergiu lentamente como resultado do trabalho de Skou e outros pesquisadores é que a enzima consiste de duas subunidades, alfa e beta. A primeira carrega a atividade enzimática e a outra presumivelmente estabiliza a estrutura. As moléculas enzimáticas são localizadas na membrana celular, frequentemente em pares, e expõe superfícies tanto para fora como para dentro da membrana. Três íons de sódio e ATP se ligam à superfície interna.

Um fosfato é então transferido do ATP para o amino-ácido na enzima, asparagina, onde é liberado ADP e a enzima muda sua forma, de modo que os íons sódio são transportados para fora da célula. Aqui são liberados e dois íons potássio se ligam ali. Quando o fósforo que está ligado à enzima é removido, os íons potássio são transportados para dentro da célula e quando novo ATP se liga à enzima, os íons potássio são rejeitados.

Como resultado da ação do Na^+ , K^+ -ATPase, a célula mantém alta concentração de potássio em seu interior. Como a membrana celular é bastante permeável a íons de potássio, alguns destes íons de potássio vazam para fora, deixando cargas negativas impermeáveis na parte interna da célula. Portanto, a parte interna da célula fica negativamente carregada, em comparação ao meio externo.

A diferença de potencial ao longo da membrana é necessária para que o estímulo nervoso se propague ao longo de uma fibra nervosa ou célula muscular. Esta é a razão pela qual uma falta de nutrição ou oxigênio no cérebro leva rapidamente à perda de consciência, já que na formação de ATP a bomba iônica pára. A bomba também é importante para a manutenção do volume celular. Se a bomba pára, a célula incha. A diferença na concentração de sódio entre o interior e o exterior é a força propulsora na recaptação de importantes nutrientes necessários para a célula, por exemplo a glicose e amino-ácidos. Também pode ser usada

para o transporte de outros íons através da membrana celular. Assim, íons de sódio que entram na célula podem ser trocados por íons de cálcio que saem da célula.

Após a descoberta da Na^+ , K^+ -ATPase, outras bombas iônicas foram descobertas com estruturas e funções semelhantes. Exemplos são a Ca^{2+} -ATPase na musculatura esquelética, que participa no controle da contração muscular e H^+ , K^+ -ATPase que produz ácido clorídrico no estômago. É esta última enzima que é especificamente inibida no tratamento moderno de úlceras estomacais. Enzimas correspondentes também são encontradas em organismos inferiores, por exemplo em leveduras onde uma H^+ -ATPase secreta íons de hidrogênio formados durante a fermentação. Como denominação comum, estas enzimas frequentemente são denominadas ATPases do tipo P, já que são fosforiladas durante a reação.



Os vencedores do Nobel de Química 1997

Prof. Paul D. Boyer nasceu em 1918 em Provo, Utah, EUA, obteve seu doutorado em bioquímica em 1943 pela Universidade de Wisconsin, Madison, EUA. De 1963 a 1989 foi Professor de Química no Departamento de Química e Bioquímica da Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA) e, de 1965 a 1983, foi Diretor do Instituto de Biologia Molecular da UCLA. Desde 1990 é professor emérito do Departamento de Química e Bioquímica da UCLA. Boyer é membro da Academia Nacional de Ciências desde 1970. Recebeu um doutorado honorário da Universidade de Estocolmo em 1974 e, em 1989 recebeu o prêmio Rose da Sociedade Norte-Americana de Bioquímica e Biologia Molecular.

Dr. John E. Walker nasceu em 1941 em Halifax, Grã Bretanha. Recebeu seu mestrado e doutorado da Universidade de Oxford, Grã Bretanha. Desde 1982 Walker é cientista sênior no Laboratório de Biologia Molecular do Conselho de Pesquisa Médica, em Cambridge, Grã Bretanha. Foi eleito para a Real Sociedade de Londres em 1995.

Prof. Jens C. Skou nasceu em 1918 na Dinamarca. Estudou medicina na Universidade de Copenhague. Em 1954 recebeu seu doutorado pela Universidade de Aarhus, onde se tornou professor de Fisiologia em 1963. Foi nomeado professor de Biofísica em 1977 na mesma universidade. Jens Skou é membro da Academia de Ciências da Dinamarca.

O Conselho Regional de Química defende os Químicos de nível médio

No início deste ano este CRQ, juntamente com a IX Região, foram surpreendidos por uma exigência da Vigilância Sanitária, no sentido de obrigar empresas a manterem como responsáveis técnicos, somente profissionais de nível superior.

Prontamente comunicaram o fato ao Conselho Federal de Química que se pronunciou através do Of. nº 0262/98 de 04/02/98 transcrito abaixo:

Of. nº 0262/98

Em: 04 de fevereiro de 1998

Ao: DIRETOR DO DEPARTAMENTO
TÉCNICO NORMATIVO SVS/MS
Do: PRESIDENTE DO CONSELHO FEDERAL
DE QUÍMICA

Assunto: Esclarecimento - Presta

Senhor Diretor,

Acusamos o recebimento do ofício GAB/DETEN/SVS/MS/nº 014/98 pelo qual nos dá ciência do posicionamento dessa Diretoria do Departamento Técnico Normativo, relativo ao ofício (não anexado), do Presidente do CRQ-IX, encaminhado à Empresa Luiz Ambrósio Patrzyk, face ao "Parecer nº 082/97 exarado pela Divisão de Estudos Normativos" dessa Secretaria.

Relativamente à exigência formulada pela Coordenação Geral de Inspeção dessa SVS, lamentamos informar que a mesma já produziu seus efeitos negativos, também no Estado de São Paulo, jurisdição do CRQ-IV que nos solicitou que fizéssemos contacto com V.S.^a a fim de corrigir a impropriedade. Lamentavelmente, não conseguimos sequer fazer o contato telefônico com V. S.^a.

Considerando que V.S.^a solicita a nossa manifestação sobre o assunto, apresentamos à sua consideração, as seguintes ponderações:

1 - O parecer atribuído a Dr.^a Iara Soares Diniz e supostamente aprovado pela Sr.^a Rita Ferreira, Chefe da Divisão de Estudos Normativos (não há assinaturas) peca por querer tornar sem eficácia um texto sob a suposição de que texto estaria afrontando a Constituição e outras leis citadas que sequer fazem referência ao assunto específico.

2 - A parecerista trilha por um caminho perigoso quando, sem conhecimento de causa, pretende incapacitar os egressos dos Cursos Técnicos de Química, para o desempenho de tarefas profissionais que a lei os autoriza executar, e os seus cursos,

criados com tal finalidade pelo Ministério da Educação, os credencia.

3 - Por outro lado, excede-se a parecerista quando pretende estabelecer os campos de atividades dos Profissionais da Química sem a autoridade legal ou a competência técnica para fazê-lo, já que não é profissional da Química.

4 - A competência legal de tal manifestação pertence ao Conselho Regional de Química da sua jurisdição, já que ele é o Órgão de Fiscalização Profissional da Classe dos Químicos, e a isto, foi autorizado por lei:

5 - Outrossim o dúbio parecer faz crer que o Técnico Químico não seria um "técnico diplomado" e sim, "às vezes contemplando apenas com o 1º (grau) científico, exemplificativamente".

6 - Veja V.S.^a, que tal parecer faz afirmações comprometedoras que, sem dúvida, criam sérias dificuldades para esse Departamento Técnico Normativo, sob sua respeitável direção.

7 - Face ao exposto, a nossa manifestação é no sentido de que seja tornada sem efeito a exigência em tela, e que se recomende aos encarregados dos setores, que se respeitem as atribuições legais dos Conselhos de Química como Órgãos de Fiscalização das atividades profissionais dos Químicos, os quais são os únicos Órgãos legalmente capacitados a definir as atribuições profissionais de seu filiados.

No aguardo de suas acertadas providências em acatamento à nossa manifestação, somos,

Cordialmente,

JESUS MIGUEL TAJRA ADAD
Presidente do CFQ

c/cópia

Ao Exmo.Sr.

Dr. Carlos César de Albuquerque
Ministro de Estado da Saúde

Ilmo. Sr.

Dr. Josué Shostak

MD Diretor do Departamento Técnico Normativo
SVS/MS

Ministério da Saúde

Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária

Departamento Técnico Normativo

Esplanada dos Ministérios - Bloco 11 - 8º andar

70058 - Brasília - DF

JA/jit

JURISPRUDÊNCIA

Atividade Aguardente de Cana - Embs. a Exec.Fiscal - Proc nº 116/94 - Indústria de Aguardente Córrego Azul Ltda. x CRQ-IV.
O juízo da Comarca de Promissão em julgamento da supracitada ação arriada na perícia realizada entendeu que na industrialização de aguardente são utilizados "processos físicos-químicos, com processos de reações químicas (o álcool é formado a partir de monossacarídeos, pela decomposição da sacarose $C_{12}H_{22}O_{11}$), com operações unitárias, de modo a realizar um processo químico dirigido", portanto, denotando a obrigatoriedade de possuir registro no CRQ-IV e de manter profissional da Química.

Atividade Fabricação de Peças Automobilísticas através de Processamento Químico de Galvanoplastia - Embargos a Execução Fiscal - Processo nº 5.677/96 - Indústria Comércio Brosol Ltda. x CRQ-IV Região.

O juízo do Anexo Fiscal da Comarca de Ribeirão Pires em julgamento da supracitada ação arriada na inviolabilidade da coisa julgada (ação ordinária - proc. 9074821 - 9ª Vara Federal da Seção Judiciária de São Paulo) confirmou ante a natureza de sua atividade a obrigatoriedade de manter registro no CRQ-IV e profissional da Química em seus quadros, devendo, portanto, recolher as anuidades devidas.

Engenheiro Químico - Mandado de Segurança - Processo nº 970030113-3 - Ricardo Duarte Barreto x CRQ-IV.

O juízo da 13ª Vara Federal da Seção Judiciária de São Paulo em julgamento da supracitada ação concluiu que a Lei nº 5.194/66 (do C.R.E.A.) "não traz nenhuma menção expressa à profissão de engenheiro químico, tratando "in genere" da atividade de "engenharia", "arquitetura" e "engenharia agrônômica", portanto, o profissional por exercer atividades afetas à Química na empresa Carbocloro-Oxypar Indústrias Químicas S/A deve registrar-se perante o CRQ-IV Região.

O ENSINO TÉCNICO E A NOVA LDB

José Atilio Vanin(*)

Professor-doutor - Instituto de Química da USP

A nova Lei de Diretrizes e Bases, Lei nº 9.394 de 20/12/96, está trazendo grandes modificações na formulação do ensino técnico, pois reestrutura a sua organização e altera concepções vigentes. Esses fatos são fonte de grande preocupação, especialmente para as direções e corpos docentes das escolas voltadas para a modalidade.

Neste momento de transição, é oportuno lembrar que o ensino técnico brasileiro viabilizou algumas conquistas educacionais muito importantes, especialmente aquelas que se referem à introdução das atividades práticas em laboratórios e oficinas, efetuadas sistemática e seriamente pelos alunos. O efeito educacional das aulas práticas não pode ser menosprezado, porque nelas o estudante evoluiu para além do plano das idéias. Buscando informações necessárias para a sua realização, projeta a atividade e especifica detalhadamente as etapas, no espaço bidimensional da folha de papel ou da tela do computador para, finalmente, conseguir o objetivo, seja experimento ou produto, que ocupa a realidade do espaço tridimensional.

É claro que existe uma formação generalista de boa qualidade oferecida por muitas escolas convencionais, mas isto não é

suficiente para preparar o ofício daquele que executa atividades definidas na linha de produção ou no controle de processos. Na formação do indivíduo – que também será profissional e cidadão – conhecimentos específicos, habilidades, perseverança e ideais de vida indispensáveis à consecução do resultado final são desenvolvidos nos laboratórios e oficinas. Só colocando a mão na massa se desenvolve *o planejar e fazer*.

É interessante apontar que os alunos originados de cursos técnicos, especialmente aqueles ligados às escolas técnicas federais, têm tido surpreendente desempenho nos maiores vestibulares nacionais. Quando se considera que as escolas técnicas não têm nenhum compromisso com o vestibular, fica evidente que alguma coisa diferente acontece na formação do aluno que o enriquece estruturalmente, mais do que aos discentes das melhores escolas da rede comum.

A LDB recém-editada tem muitos pontos a favor, como a garantia da flexibilidade curricular, o reconhecimento da pluralidade dos processos formativos que se desenvolvem em múltiplos ambientes e, como não poderia deixar de ser, manifesta a preocupação com a formação integral do indivíduo.

No novo contexto legislativo, as escolas técnicas adaptarão seus currículos à LDB, mas podemos sugerir que preservem a ênfase no *fazer*, isto é nas aulas de laboratório e oficinais, como tem sido feito até agora. Assim, estarão capacitadas a oferecer, no mercado educacional, um produto diferenciado, apto a representar um atrativo para novos contingentes de alunos, até mesmo competindo com as escolas convencionais.

As instalações para o ensino prático e o corpo docente especializado representam um patrimônio econômico e educacional que deve ser preservado e mantido em atividade. Nesta época de terceirização, levando em conta que a LDB propõe que o currículo do ensino fundamental e médio seja complementado “por uma parte diversificada” (Artigo 26), por que as escolas técnicas não podem oferecer serviços de aulas práticas para estabelecimentos convencionais? Surgiria, desse modo, uma interação entre dois sistemas de ensino que até agora estavam divorciados.

Neste novo momento, a interação entre as escolas convencionais e técnicas, aqui sugerida, poderia ser um instrumento de renovação do ensino, tendo por base idéias e projetos gerados em nosso meio, respondendo a problemas específicos da nossa realidade.

Em um país tão cheio de desigualdades sociais e econômicas como o nosso, a nova LDB não pode se transformar em mais um instrumento de injustiças. Esperamos que junto com ela venham verbas e criação de meios que garantam a realização dos altos intentos de “livre desenvolvimento do educando, ... preparo para o exercício da cidadania e... qualificação para o trabalho”, como afirma o seu Artigo 2º, para todos os brasileiros que assim o desejarem, independentemente das suas condições.

(*) A Profª Diney dos Santos, consultora e colaboradora na redação do presente texto.



A nova LDB trazendo modificações profundas ao ensino brasileiro

MARÇO/98

11 a 14:

ASEANPLAS'98 International Trade Fair for Plastics and Rubber. Bangkok, Thailand
Informações: Messe Dusseldorf, Postfach 10 10 06 D-40001 Dusseldorf, Germany, fone (49) 211 45 60 175, fax (49) 211 45 60 740

15 a 20:

Reunião Latino Americana sobre Química do Meio Ambiente: Montevideo, Uruguai.
Informações: Patrick Moyna, Facultad de Química,
 E-Mail: GUEIQA@bilbo.edu.uy ou pmoyna@bilbo.edu.uy

17 a 20:

Envirotek - Exposição Internacional de Meio Ambiente: Moscou, Russia.
Informações: 112A Shirland Road, Londres, W9 2EQ, UK, fone 44 171 306-0033, fax: 44 171 306-0067.
 E-Mail: manufacturing@ite-group.com.

23 a 27:

GLOBEC'98 - Chemical, Petrochemical and Plastics Industry Production and Products, Davos, Switzerland
Informações: Maack Business Service, fone 41 1 781 3040, fax 41 1 781-1569

29 a 3 (abril):

215 th ACS National Meeting, Dallas, USA
Informações: Department of Meetings, Expositions and Divisional Activities, American Chemical Society, 1155, Sixteenth Street N.W., Washington, DC 20036, USA.

ABRIL/98

Polymer Reaction Engineering - 1st South American Intensive Short Course on Polymer Production Technology, São Paulo, SP.

Informações: prof. J.B.P. Soares, Dept. of Chemical Engineering, University of Waterloo, Waterloo, ON N2L 3G1, Canadá, fone (519) 888-4567 ext. 3436, fax (519) 746-4979.
 E-Mail: jsoares@uwaterloo.ca.

5 a 9:

International Symposium on Calorimetry and Chemical Thermodynamics. IQ-Unicamp. Chairman: prof. Claudio Airoidi.
Informações: prof. Watson Loh, wloh@iqm.unicamp.br

MAIO/98

4 a 7:

1st International Conference on Trace Element Speciation in Biomedical, Nutritional and Environmental Sciences. Munich, Alemanha.
Informações: Dr. P. Schramel, Inst. für Ökologische Chemie, Neuberberg, D-85758 - Oberschleissheim, Germany.

24 a 28:

7th European Conference on Electroanalysis. ESEAC 98. Prof. dr. C.M.A. Brett/ ESEAC 98. Depto. de Química, Universidade de Coimbra. P.3049 Coimbra, Portugal, www.ei.uc.pt/eseac98.

25 a 29:

21º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Tema: "Perspectivas para a Próxima Década". Poços de Caldas - MG. 21_rasbq@sbq.org.br



CURSOS

23 a 31/03 e 01 e 02 de abril

Colorimetria Computadorizada

local: Colégio Benjamin Constant, rua Iça de Queiroz, 75, Paraíso, inscrições desde 16. 02.: R\$ 300,00
informações: (011) 574-8177. Fax (011) 570-4622

14/15 abril

Introdução à Formulação de Especialidades

(formulações de especialidades elastoméricas de última geração)
local: Abimaq/Sindimaq - av. Jabaquara, 2925
informações: (011) 241-3913 c/ Sônia



ENCONTRO DA ONU REUNIU ESPECIALISTAS PARA DISCUTIR CONSUMO SUSTENTÁVEL

Especialistas em proteção do consumidor e consumo sustentável de vários países, estiveram reunidos na primeira semana de fevereiro no Parlamento Latino Americano (Memorial da América Latina) discutindo ideias e propondo um conjunto de indicações para orientação do consumidor global.

As propostas apresentadas neste evento serão levadas em abril para a Comissão de Desenvolvimento Sustentável, e em julho, ao Conselho Econômico e Social que deverá preparar o documento final a ser encaminhado à Assembleia Geral da ONU para aprovação.

A definição de consumo sustentável, de acordo com especialistas, é prover serviços e produtos relacionados, que respondam às necessidades básicas e tragam uma qualidade de vida melhor. Ao mesmo tempo, diminui o uso de recursos naturais e material tóxico, bem como emissões de resíduos e poluentes no ciclo de vida do serviço ou produto.

Foram discutidas, entre outras propostas, a cooperação entre países para mudar os padrões de consumo global, guiando-se pelo princípio de repartir de forma igual os recursos ambientais, certificação de produtos do ponto de vista ambiental, transferência de tecnologias ambientais para países em desenvolvimento, educação dos consumidores sobre o impacto ambiental dos estilos de vida e incentivo de práticas agrícolas sustentáveis, incluindo a conservação da biodiversidade.

QUIM
TEC
98

I FEIRA INTERNACIONAL DE PROCESSAMENTOS E EQUIPAMENTOS QUÍMICOS

Com 170 expositores, 40 nacionais e 130 provenientes de países industrializados como os Estados Unidos da América, Itália, França, Espanha, Alemanha, Austrália e Inglaterra, realizou-se entre os dias 3 e 6 de fevereiro último, a QUIMTEC 98 - Feira Internacional de Processamentos e Equipamentos Químicos, que contou com estande do CRQ IV/ABEQ.

O evento que veio para ficar, ocupou uma área de 2500m² de estandes, transformou São Paulo na capital da indústria química da América Latina. Isso porque o setor, apesar da crise brasileira, anuncia um faturamento de cerca de US\$ 38 bilhões no ano passado, contra os US\$ 11 bilhões de 1990. E as projeções para 1998 são ainda mais otimistas: crescimento real da ordem de 10% já coloca o Brasil entre os dez maiores mercados químicos do mundo, superando, inclusive, nações como o Canadá.

Voltada a empresários, engenheiros e técnicos dessas indústrias, com ênfase para a petroquímica, cosmética e de meio ambiente, a QUIMTEC 98 recebeu 4 mil profissionais, sendo 85% do Brasil, 54% do segmento químico, 18% farmácia e cosmética, 8% alimentos e 7% da indústria de borracha.

Inúmeras empresas expositoras realizaram negócios estimados em um total de R\$ 71.450.000,00. Entre elas a Bayer do Brasil com 10 contratos assinados, a Bucher & Bucher Sistemas Eletrônicos com um resultado de R\$ 250 mil já realizados e R\$ 1 milhão futuro e a Dandec Ltda, que comercializa esteiras transportadoras de aço e realizou negócios na ordem de R\$ 500 mil.

Segundo João Batista de Lima, diretor-presidente da Francal Empreendimentos, empresa que ao lado da ISC KölnMesse e MDK Feiras Internacionais, coordenou a QUIMTEC 98, o fator preponderante é



que o Brasil atualmente é um mercado em potencial e o principal polo gerador de tecnologia nesses segmentos na América Latina: "Além disso, estamos entre os dez principais mercados do mundo", enfatiza Lima.

Indústria Química

O segmento de química fina foi um dos destaques do evento. Esta seara, que reúne 700 empresas, sendo 80% multinacionais, faturou US\$ 14 bilhões em 1996 e em 1997 houve um crescimento de 12%. Esse nicho de mercado engloba produtos agroquímicos, defensivos e princípios ativos utilizados na fabricação de medicamentos.

Neste final de milênio a preocupação é dar ênfase a qualidade total, certificado ISO 14.000 e à proteção ambiental. Neste sentido, a QUIMTEC 98 revelou investimentos internacionais para o segmento de bioenergética que ultrapassaram a casa dos US\$ 5 bilhões em 1996.

Para Heinz J. Donnermeyer, diretor superintendente da ISC KölnMesse, "o objetivo do empresariado nacional e internacional através da QUIMTEC 98 é a apresentação de inovações, bem como a comercialização de produtos e serviços em

toda a América do Sul. Os planos de investimento de US\$ 10 bilhões na área química até o ano 2000 são absolutamente realistas".

A abertura da economia nacional e o aumento do consumo interno no início da década de 90, motivado pelo plano de estabilização do Real, fez a indústria química brasileira ter um crescimento significativo, chegando a faturar US\$ 14 bilhões em 97.

Com este índice, o parque industrial brasileiro, está projetando que o País entrará no próximo século com números que girarão na casa dos R\$ 16,4 bilhões.

Na QUIMTEC 98 foram destaques as empresas brasileiras Bayer, Philips, Expolabor, De Dietrich e Bucher & Bucher, além das internacionais Amsco, Diesel, Gea, Herion e Schneider, entre outras. O ponto alto da QUIMTEC foi a apresentação de processamentos mecânicos e térmicos, bombas, compressores, armações, tecnologia de laboratório e análise, medição, regulação e condução de processos, além da tecnologia de embalagem, biotecnologia e tecnologia de proteção ao meio ambiente, principalmente para as indústrias de processamento.

CENTRAL DE ATENDIMENTO TELEFÔNICO



Desde sua implantação, em setembro do ano passado, a Central de Atendimento Telefônico do CRQ IV tem procurado aten-

der o público que liga para este Conselho em todas suas necessidades. Para isso foram contratados funcionários especializados que imprimiram um ritmo mais ágil e dinâmico ao serviço.

Segundo José Antônio Sacco, gerente da Secretaria, essa "maior agilidade" pôde ser verificada nos meses de setem-

bro a novembro do ano passado: "O esquema de trabalho superou as expectativas. Atendemos nesse período mais de

40 mil ligações envolvendo os setores da Secretaria, do Jurídico, da Tesouraria e da Fiscalização. Jamais teríamos atingido tais números sem o empenho e dedicação dos funcionários envolvidos.

A Central de Atendimento Telefônico torna o atendimento profissional/empresa mais personalizado, onde cada caso é resolvido individualmente, bem ao estilo do CRQ IV.

Em tempo, o número da Central de Atendimento Telefônico é 606-8041 ramais 409 a 414.

PROMOÇÃO 1998

Divulgamos a seguir os vencedores da "Promoção 1998", com livros cedidos pela Books International, Triângulo e Polytécnica. Os sorteados residentes no Interior, receberão seus livros em casa, pelo correio. Obrigado a todos pelas cartas. Continuem participando!!!

The Merck Index

Marcelo Perinoto Pereira - S. João da Boa Vista - SP

Geradores de Vapor

Silvana A.A. Travalon - Santo André - SP

Segurança Industrial e Saúde

Maria Theresia Martins da Costa - São Paulo - SP

Operações com Flúidos

Adilson Lemes Custódio - S. J. dos Campos - SP

Mathematics for Chemistry

Ivã Matsushige - São Paulo - SP

BOLSA DE EMPREGOS

O CRQ IV solicita a todas as empresas da área da química que estejam necessitando de profissionais para seus quadros, que entrem em contato conosco o mais breve possível para que possamos dar início a uma seção fixa neste Informativo chamada "Bolsa de Empregos". Desse modo nossos leitores terão mais essa prestação de serviços.

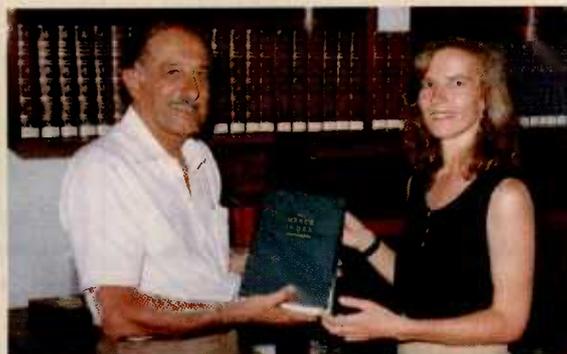
Conselho Regional de Química IV Região
Rua Líbero Badaró, 152, 11º andar.
CEP 01008-903 - São Paulo - SP
Fone (011) 606-8041 - Fax (011) 605-5325

PROMOÇÃO DE LIVROS DO INFORMATIVO CRQ IV ATINGE MAIS DE MIL CARTAS

A promoção de livros da área da química realizada pelo Informativo CRQ IV continua fazendo muito sucesso. Prova disso é o número de cartas recebidas durante as seis promoções realizadas: mais de 1.000, número que não contabiliza a recente "Promoção 1998", cujo resultado estamos divulgando nesta página.

Foram sorteados 12 livros nas seis últimas edições do Informativo, oferecidos pelas livrarias Triângulo, Polytécnica e Books International e a editora Terragraph. Entre eles: "A Questão Ambiental", "Defensivos Agrícolas", "Manual de Indústria dos Alimentos" e os considerados fundamentais à classe dos químicos em geral: "The Merck Index" e "Perry Chemical Engineer's Handbook".

A leitora Marcia Serafim, da cidade de Osasco, que participou da concorrida promoção "Perry/Merck" e ganhou o livro "The Merck Index", esteve no CRQ IV



Manlio de Augustinis, diretor executivo do CRQ IV, entrega o "The Merck Index" à Marcia Serafim.

para retirar seu prêmio. Ela conta que a própria dinâmica de leitura do Informativo CRQ IV adicionada às promoções, criou uma expectativa a cada edição do jornal: "O Informativo e as promoções são fatores de grande motivação para a classe dos químicos. É gostoso de ler e as matérias estão sempre interessantes. Sem falar nas capas, muito criativas!".

Para o ano de 1998, o Informativo CRQ IV promete intensificar as promoções e trazer outras surpresas. Sempre pensando no leitor. **Afinal, aqui você ganha mesmo.**