

revista de

ANO 58 NÚMERO 680

QUÍMICA

INDUSTRIAL

XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

&

III JORNADA BRASILEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM QUÍMICA

Catálise:
um setor
em crescimento

Laboratórios:
automação
é fundamental

Incentivo aos
jovens cientistas



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

RUA ALCINDO GUANABARA, 24 / 2º AND.
CEP. 20.091 - TEL. (021) 281-031
CAIXA POSTAL, 550 RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL

Rio de Janeiro, 09 de outubro de 1990

Srs. Congressista

Na qualidade de Presidente da Comissão Organizadora do XXX Congresso Brasileiro de Química e III Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química, promovido pela Associação Brasileira de Química, vimos apresentar aos participantes nossas boas vindas, com votos de uma feliz estada e de que o Congresso e Jornada proporcionem a todos a melhor realização, em termos de atividade cultural-profissional.

Na oportunidade agradecemos também a participação e colaboração das entidades que prestigiaram o evento.

No Congresso serão debatidos e discutidos temas de importância para o País, e, como em todos os eventos promovidos pela ABQ, também temas de relevância local. Além do Polo Petroquímico do Rio de Janeiro, será objeto de discussão uma vasta gama de assuntos, como Informática na Química, Educação, Ecologia, Biotecnologia, Novos Materiais, Petroquímica, Tecnologia, Química Orgânica, Inorgânica e Analítica, Físico-Química, "Doping" no Esporte, Química Fina, Engenharia Química e outros.

Uma atenção toda especial será dada aos estudantes que participam do evento com a programação de vários cursos, mostra de vídeo e demonstração de aplicações da Informática na Química.

Esperamos que o Congresso e Jornada atendam aos participantes da melhor maneira possível, pedindo a compreensão de todos por eventuais falhas na Organização, em grande parte decorrentes da situação econômico-financeira que o País atravessa.

Lembrando que de sua participação dependerão os resultados do Congresso, conclamamos todos ao maior empenho nos debates que ocorrerão durante o conclave.

Agradecendo sua presença que certamente abrilhantará esta promoção da ABQ, convidamos todos a participarem do próximo Congresso Brasileiro de Química, a se realizar em Pernambuco em 1991.

Bem-vindos

Prof. Arikerne Rodrigues Sucupira
Presidente da Comissão Organizadora



XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

Prezados Congressistas:

Saudamos todos que participam do XXX Congresso Brasileiro de Química. Os temas que serão abordados nestes quatro dias proporcionam uma visão dinâmica da Química de hoje e são muito bem vistos por nossa empresa, a Petroquímica. O momento é muito propício para colocar em discussão o Polo Petroquímico do Rio de Janeiro, um empreendimento de grande vulto e de capital importância para o futuro deste Estado. Vivemos uma nova fase na qual o governo está oferecendo ao setor privado a oportunidade de assumir maior controle da petroquímica nacional segundo um modelo que garanta o aporte de recursos e tecnologia necessários à sua indústria química moderna e competitiva. Temos a certeza que este Congresso enriquecerá o debate em torno destes temas e contribuirá para o equacionamento das questões que afetam a nossa química.

Atenciosamente,

Ricardo Alberto Lins de Barros
Presidente de Honra
XXX Congresso Brasileiro de Química

revista de
QUÍMICA
INDUSTRIAL

Ano 58

Número 680

ÍNDICE

- 02 EDITORIAL.
03 Reportagem: Catálise, um setor em crescimento
08 Artigo técnico: Catalizadores Ziegler-Natta
14 Congresso: XXX Congresso Brasileiro de Química
20 Entrevista: Francisco Martinez Concha, Automação de Laboratório.
23 Notícias: Incentivo ao Jovem Cientista
24 Artigo técnico: Emulsões e Microemulsões.
26 Seções: Notícias da Indústria, Microdosagem, Publicações, Cursos e Cartas.
28 Seções: Agenda.

Expediente

CONSELHO DIRETOR DA ABQ

Arikerne Rodrigues Sucupira
Arno Gleisner
David Tabak
Ernesto Giesbrech
Luciano do Amaral
Paulo José Duarte
Roberto Rodrigues Coelho

DIRETORIA DA ABQ

Peter Rudolf Seidl
(Presidente)
Arikerne Rodrigues Sucupira
(Secretário)
Raffaele Giacomo Antonini
(Tesoureiro)

Publicação técnica e científica de química aplicada à indústria. Circula desde fevereiro de 1932 nos setores de especialidades químicas, petroquímica, química fina, polímeros, plásticos, celulose, tintas e vernizes, combustíveis, fármacos, instrumentação científica, borracha, vidros, têxteis, biotecnologia e instrumentação analítica.

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

Rua Alcindo Guanabara, 24 conj. 1606
20031 - Rio de Janeiro-RJ
Telefone: (021) 262-1837

REGISTRO NO INPI/MIC:
Nº 812.307.984

ISSN
0370-694X

TIRAGEM: 10.000 exemplares

CIRCULAÇÃO: mensal

FUNDADOR
Jayme da Nóbrega Sta. Rosa

EDITOR
Peter Rudolf Seidl

CONSELHO DE REDAÇÃO
Arikerne Rodrigues Sucupira
Carlos Russo
Eloisa Biasotto Mano
Hebe Helena Labarthe Martelli

Kurt Politzer
Luciano do Amaral
Nilton Emilio Buhner
Otto Richard Gottlieb
Paulo José Duarte
Peter Rudolf Seidl
Roberto Rodrigues Coelho
Yiu Lau Lam

SECRETARIA
Italia Caldas Fernandes

GERENTE COMERCIAL
Celso Augusto Fernandes

PUBLICIDADE
Rio de Janeiro
Marta Cortines
Rua Alcino Guanabara, 24
Conj 1606
20031 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (021) 262-1837
H. Sheldon Serviços de Marketing
Rua Evaristo da Veiga, 55
Grupo 1203
20031 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (021) 533-1594

São Paulo
R. Carrozza Representação
Rua Pires da Mota, 647 Conj. 1
01529 - São Paulo - SP
Telefone (011) 270-1020

DIAGRAMAÇÃO
Messias Bastos da Silva

FOTOCOMPOSIÇÃO E ARTE FINAL
Arte Final Planej. G. Edt. Ltda
Telefone: (021) 240-9735
IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.
Telefone: (0242) 42-4030

ASSINATURAS (12 números)
Brasil:
Renovação: Cr\$ 1.600,00
Novas: Cr\$ 2.000,00
Exterior: US\$ 50,00

MUDANÇA DE ENDEREÇO
Deve ser comunicado ao Departamento de Circulação sempre que o assinante desejar receber a revista em outro local.

UMA PUBLICAÇÃO DA



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Utilidade Pública: Decreto nº 33.254 de 8 de julho de 1953

Mito. Idéia falsa, sem correspondente na realidade... Imagem simplificada de pessoa ou acontecimento, não rara ilusória, elaborada ou aceita pelos grupos humanos, e que representa significativo papel em seu comportamento.

Estas definições, fornecidas pelo mestre Aurélio ("Novo Dicionário da Língua Portuguesa," Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1975, página 937) servem para classificar alguns dos "aftershocks" do terremoto denominado Plano Brasil Novo. O fenômeno fora previsto em nossas páginas. (RQI, n.º 675, página 2), confessamos, entretanto, que suas consequências vão muito além da nossa mais fértil imaginação, (pesadelos, talvez...).

Sem o falso pudor de fornecer "subsídios" ou "contribuições" esta REVISTA se acha no dever de expressar a sua opinião, acumulada durante 58 anos de vivência junto a indústria química brasileira, sobre o que esta ocorrendo hoje. É nosso dever alertar as pessoas de bem e sã consciência.

Se, por um lado o novo governo prometeu retirar-se da economia, quase semanalmente aparecem novidades reminiscentes das "medidas de impacto" de alguns Governos atrás. Todo o sistema privado vive de sobressaltos.

Cabe separar o conteúdo acadêmico de texto sobre a economia e o discurso oficial dos países do hemisfério norte, do que acontece na prática. É preciso distinguir entre a realidade e os mitos.

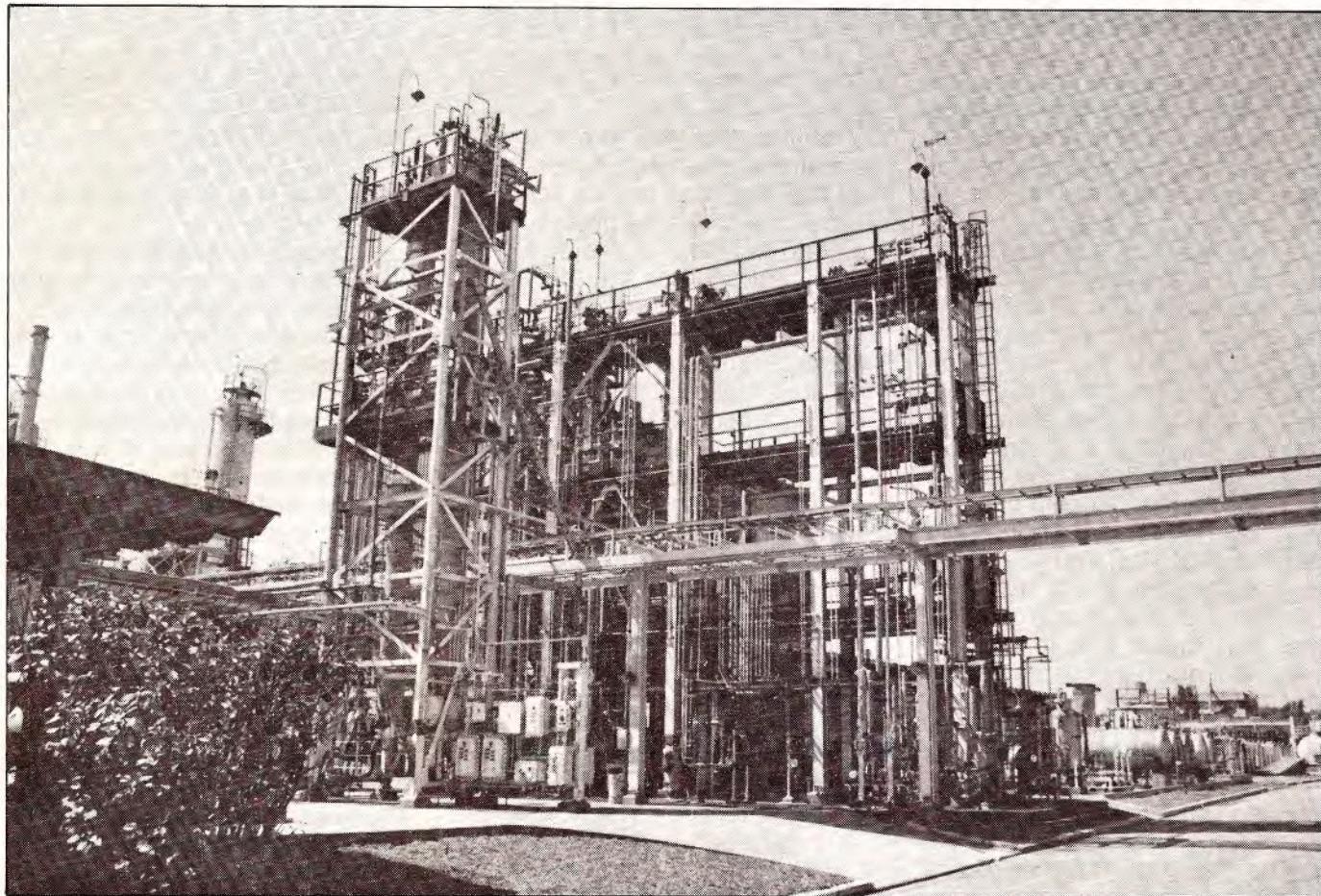
Qual é esta realidade? Não sabemos, mas a experiência nos mostra que:

— o conhecimento, refletido na tecnologia, e em práticas gerenciais e comerciais, na formação de equipes e na memória de uma empresa, não se dá (nem mesmo se vende). Resulta de muitos anos de experiência, investimentos consideráveis e um confiável sistema de análise e "feedback". Ninguém vai "entregar o ouro ao bandido" (ou concorrente).

— A abertura das importações não implica, necessariamente, em redução de preços. Se não houver concorrência nacional, os oligopólios (estes também existem a nível mundial, é claro!) praticarão os preços que bem entenderem, onde for conveniente.

— A presença estatal pode ser indispensável em empreendimentos de risco ou grande porte e, em muitos casos, é mais eficiente do que a privada. A química brasileira apresenta dois bons exemplos: a Petrobrás e a Petroquisa. Explorar petróleo em nosso país pode não ser interessante, em termos comparativos, para uma empresa de porte mundial mais é uma questão central na posição brasileira frente ao comércio internacional. Se grupos de interesse que atuam no setor permitirem, os custos baixarão e a dependência em petróleo importado diminuirá cada vez mais. A petroquímica brasileira resiste a qualquer comparação com suas congêneres internacionais. Caso o empresário privado acredite que possa administrar melhor o sistema Petroquisa, que ele se habilite. O momento é esse.

A REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL cumprimenta a "equipe jovem, movida pelo combustível do ideal" do presidente Fernando Collor de Mello por sua coragem e determinação. Acreditamos que o seu sucesso seja o desejo de todos nós, mas se o modelo que eles preferem corresponde ao dos países mais desenvolvidos, vamos ver o que fizeram e não o que dizem.



Unidade de avaliação de catalisadores

Catálise: um setor em crescimento

A indústria de refinação já atingiu a maturidade e seu crescimento agora é muito lento, certo?

— Certo!

A mais recente crise do Oriente Médio vai afetar bastante o fornecimento e preço e de seus derivados, certo?

— Certo!

O mercado de catalisadores, cujos maiores clientes estão na indústria do petróleo e petroquímica vai ser um dos principais prejudicados por esta nova conjuntura, certo?

— Errado!

Ao que tudo indica, ocorre justamente o contrário! A necessidade de processar óleos de diferentes procedências requer a introdução de novas variáveis no proces-

so de refinação e, naturalmente, de novos catalisadores. O mesmo ocorre com a adaptação de combustíveis às limitações impostas por considerações ambientais — como gasolina e diesel mais limpos.

Em entrevista à Revista "Chemical Week" (27 de junho de 1990 páginas 56 a 62), um alto executivo da Engelhard, um dos principais fabricantes de catalisadores a nível mundial, comenta algumas das vantagens para a sua empresa. entre estas pode-se destacar:

— falta às refinarias capacidade de conversão para diminuir o peso molecular dos produtos;

— refinarias precisarão de mais catalisadores de reforma e isome-

rização para gasolinas mais leves e promotores de octanagem como éter metil-térciobutílico (mais conhecido por sua sigla em inglês, MBTE).

— mudanças em regulamentos ambientais estão propulsando novos negócios como catalisadores para reduzir emissões de enxofre e hidrocarbonetos em óleo diesel.

A "Revista de Química Industrial" cobriu as aplicações da catálise à fabricação de combustíveis e ao controle de emissões veiculares em sua edição de dezembro de 1989. O presente número aborda o emprego de catalisadores na indústria química bem como o que há de novo no panorama nacional na área.

Catálise na indústria química

Catalisadores são utilizados na indústria química, principalmente em processos de polimerização, oxidação, síntese orgânica, produção de gás de síntese, hidrogenação e desidrogenação.

Processos de polimerização usando catalisadores (inclusive iniciadores de radicais livres) representam a maior parcela do valor de catalisadores empregados em processos químicos. Com base em estudos especializados, a revista "Chemical and Engineering News" (29 de maio de 1989, página 29 a 56) conclui também que embora catalisadores utilizados em polimerização sejam mais caros do que aqueles usados em vários outros tipos de processo químico, eles constituem para manter (ou mesmo reduzir) os custos de produção. Ocorre, que à medida que a atividade, ou eficiência de um catalisador aumenta, a quantidade necessária para atingir um determinado volume de produto cai.

A título de exemplo, o catalisador de Ziegler-Natta (ver na página) utilizado na fabricação de polipropileno proporcionava mil vezes o seu peso em produto quando começou a ser comercializado. Hoje esta relação pulou para 20.000 vezes e acredita-se que chegará brevemente a 40.000.

Em segundo lugar, mas distante em valor de mercado vem os catalisadores de oxidação. A produção de vários produtos químicos fabricados em grande escala tem como etapa principal a oxidação. Entre estes estão: óxido de etileno, ácido nítrico, ácido sulfúrico, anidrido ftálico e formaldeído. Ácido sulfúrico representa o maior volume, sendo obtido pela queima de enxofre seguida da oxidação do dióxido produzido usando um catalisador de pentóxido de vanádio em suporte de terra diatomácea. Em termos de valor, o óxido de prata empregado para acelerar a fabricação de óxido de etileno desponta entre os catalisadores de oxidação (o seu consumo é baixo, pois a prata é recuperada mas o catalisador pode representar uma parte

considerável do investimento em uma unidade nova).

Etilbenzeno, matéria prima para o estireno, e cumeno, o precursor na fabricação de fenol e acetona são sintetizados na presença de cloreto de alumínio e ácido fosfórico, catalisadores utilizados em grandes quantidades, mas de baixo custo unitário. A fabricação de amônia e metanol é baseada em gás de síntese, contendo monóxido de carbono e hidrogênio, obtido por reforma a vapor, de metano ou carvão utilizando catalisadores de metais como ferro, níquel, cobalto e molibdênio e seus óxidos. Os catalisadores de hidrogenação mais comuns são os de níquel (usados para saturar óleos e gorduras) e os de alguns metais nobres como platina ou paládio empregados na preparação de ciclohexano a partir de benzeno, por exemplo. O principal catalisador de desidrogenação é o óxido de ferro empregado na fabricação de estireno a partir de etilbenzeno.

Há muitos outros processos químicos que dependem de catalisadores, mas os volumes de produto final são comparativamente menores. Catalisadores são também utilizados na indústria química para remover impurezas, inclusive no controle de emissões. Face a crescente preocupação com o meio ambiente, estas aplicações tendem a assumir uma importância cada vez maior.

FORNECEDORES

Grandes empresas químicas e petroquímicas estão entre os fornecedores de catalisadores ao mercado mundial. Algumas são especializadas em determinado tipo de catalisador ou processo, outras cobrem vários destes. Os principais são: Air Products, Akzo, American Cyanamid, Atochem (da Elf Aquitaine), BASF, Calsicat (da IMC), Catalyst Resources (da Phillips Petroleum) Davison (da W. R. Grace), Degussa, Engelhard, Ethyl, Foole Mineral, Haldor Topsoe, Johnson Matthey, Katalco (da ICI), Lithium Corp (da FMC), Monsanto, Mooney chemical, Shell, Texaco,

Union Carbide, United Catalists (da Sud Chemie), UOP (da Allied-Signal), e Witco.

Degussa

A Degussa, tradicional fabricante de catalisadores a nível mundial está representada no Brasil. Utiliza principalmente, tecnologia própria para fabricar catalisadores cujos elementos ativos são à base de metais preciosos, bem como catalisadores do tipo Níquel Raney. Os principais catalisadores produzidos a nível mundial são:

1. catalisadores para emissões veiculares, atendendo a emissão geradas por combustível tradicional e alternativos. Atualmente, possui fábricas de catalisadores automotivos operando em Rheinfelgen/Alemanha Ocidental, Kentuck/USA, Surlington/Canadá e Ulsan/Coreia do sul, a entrarem em operações comerciais as fábricas previstas para o fim de 1990 em Port Elisabeth/África do sul e para o quarto trimestre de 1991 em São Paulo/Brasil.
2. catalisadores à base de metais preciosos suportados em carvão ativo pó, geralmente utilizado em processo "batch", à reações de hidrogenação redução de nitro-compostos, alquilação, oxidação, etc. com larga utilização na indústria farmacêutica, química fina, fragrância, indústrias químicas e petroquímica e também na produção de intermediários químicos (ver quadro). As principais fábricas localizam-se em Wolfgang/Alemanha Ocidental, South Plainfield/USA, Tsukuba/Japão e Guarulhos/Brasil).
3. catalisadores tipo Níquel Raney com fábrica nos EUA e na Alemanha Ocidental.

A Degussa iniciou a fabricação de catalisadores no Brasil em 1978 e hoje possui uma gama variada de catalisadores, principalmente os de metais preciosos (paládio, platina, rádio e rutênio) suportados em carvão ativo pó e granula-

CATALISADORES FABRICADOS PELA DEGUSSA	Metal Precioso Suportado em Carvão Ativo Pó												MP/Pelet	
	Paládio					Platina				Pd+Pt	Rh	Ru	Paládio	
	E 101 O	E 101 NN	E 101 R	E 196 R	E 190 NN	F 101 R	F 101 RS	F 196 R	F 190 RB	EF 101 R	G 10 S	H 101 R	E 181 P	E 221 P
Reações Catalíticas														
1. Hidrogenação seletiva de duplas ligações	○	○	○			○		○					○	○
2. Hidrogenação de ácidos graxos					○									
3. Hidrogenação de aromáticos			○								○	○		
4. Hidrogenação de aldeídos e cetonas		○	○									○	○	
5. Hidrogenação de compostos nitro e nitroso	○	○	○	○		○		○						
6. Hidrogenação de halonitroaromáticos						○	○							
7. Hidrogenação de nitrilos			○											
8. Alquilação reductiva							○	○	○					
9. Desidrogenação e desproporcionamento	○		○											
10. Desidrogenação de alcoois para aldeídos / cetonas						○								
11. Oxidação de alcoois para ácidos carboxílicos	○	○			○			○						
12. Hidrodehalogenação			○	○										
13. Purificação de gases														○
14. Síntese de hidroxilamina										○				

do, bem como paládio suportado em alumina para purificação de correntes de hidrogênio, conhecido como catalisador DEOXO. A empresa tem também catalisadores mássicos telas de platina/rádio para produção de ácido nítrico, bem como soluções de metais preciosos para catálise homogênea. O Departamento de Catalisadores da Degussa como uma unidade fabril, dentro da estrutura organizacional de Divisão Metal/Metalquímica, possui as Gerências de Produção, Marketing e Tecnologia de aplicação. Desde 1988 a Degussa atua em conjunto com os clientes no desenvolvimento e otimização de catalisadores através da Gerência de Tecnologia de Aplicação, objetivando fornecer aos clientes catalisadores "tailor-made", isto é, catalisadores específicos às necessidades do cliente em função das matérias-primas e condições de processo.

O Laboratório de Tecnologia de Aplicação iniciará suas atividades em 1991. Está previsto um investimento de aproximadamente um milhão de dólares em 5 anos para um perfeito atendimento às necessidades dos clientes no estudo de catalisadores alternativos, problemas de envenenamento e desen-

volvimento de catalisadores para processos específicos. Esse Laboratório atuará em conjunto com os centros de excelência em catálise no Brasil para o desenvolvimento de trabalhos específicos no campo da pesquisa básica e também no suporte à formação de mão-de-obra especializada na área de catálise, fomentando a interação Universidade-Instituto de pesquisas-Empresa para o fortalecimento da Pesquisa e Desenvolvimento de Catálise no Brasil.

No intuito de atender o mercado brasileiro de catalisadores, a Degussa duplicou recentemente a capacidade produtiva da fábrica de catalisadores de metais preciosos suportados em carvão ativo pó e, dentro em breve, investirá aproximadamente dois milhões de dólares em uma fábrica de catalisadores de leito fixo, isto é, catalisadores à base de metais preciosos suportados em pelets ou esferas de alumina, utilizados principalmente na refinação de petróleo e petroquímica.

Oxiten

A Oxiten S.A. Indústria e Comércio é uma empresa que descobriu, desde cedo, a importância de

investir em catálise. Junto à sua unidade industrial em Mauá, São Paulo, está o Centro de Tecnologia da Oxiten que conta com uma Divisão de Catalisadores e Protótipos. Esta divisão é encarregada da produção e do controle de qualidade e está em condições de preparar, caracterizar e testar o desempenho de catalisadores.

Ela possui bastante experiência com o trabalho integrado entre o usuário, o instituto de pesquisas e o fabricante-ingrediente essencial para o desenvolvimento tecnológico em áreas de ponta, como é o caso da catálise.

O LABORATÓRIO DE CATÁLISE

O Laboratório de Catálise, do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Oxiten compreende os setores de Preparação, Caracterização e de Testes de Desempenho, com capacidade de realizar o ciclo completo de P&D, desde a fase de experimentos exploratórios até a demonstração do processo. A Divisão de Catalisadores e Protótipos, encarregada da produção e do controle da qualidade dos catalisadores, participa da demonstração do processo, com a realização de ensaios protótipos e bateladas comerciais experimentais.

O sistema de P&D empregado pela Oxiteno abrange desde as definições do estado-de-arte e da propriedade industrial até a demonstração experimental do processo, passando pelas fases de busca e análise de informações, concepções de unidades industriais, avaliações econômicas, planos gerais de experimentos, especificação de experimentos, implantação, operação e manutenção de unidades experimentais, bem como o desenvolvimento de métodos analíticos necessários. Este processo ocorre de forma iterativa, isto é, com os resultados experimentais permitindo revisar-se a concepção da unidade industrial, até se chegar ao fim do programa, com os dados básicos do processo.

As seções de Preparação, Caracterização e Testes de Desempenho e a Divisão de Catalisadores e Protótipos contam, atualmente, com uma equipe de mais de 35 profissionais, entre Químicos e Engenheiros Químicos de Pesquisa, Analistas e Operadores, qualificados, e com recursos técnicos modernos.

Além de equipamentos convencionais, para preparação, caracterização, testes e fabricação de catalisadores coprecipitados e impregnados, no laboratório de catálise, a Oxiteno conta com: reator protótipo tipo Berty; cinco reatores multimicro, para seleção de catalisadores; três microreatores, para testes de conversão, vida e seletividade nas condições operacionais. Na Divisão de Catalisadores e Protótipos, a Oxiteno dispõe de: instalação para a produção de catalisadores mássicos coprecipitados, para até 120 toneladas/ano, e para medição de desempenho e controle da qualidade, oito reatores protótipos, escala 1:1 em relação ao industrial.

A Oxiteno ocupa, assim, uma posição singular entre as empresas da área. O que levou a investir em catálise ao ponto de atingir a capacitação própria? O que a Oxiteno aprendeu ao desenvolver catalisadores? O que pretende agora? Estas questões foram colocadas para o Dr. Nilson José Bari-

chello, Chefe da Divisão de Catalisadores e Protótipos da Oxiteno. A resposta foi um artigo sobre "A Nacionalização de Catalisadores" preparada pelo Dr. Barichello, e sua equipe. O texto reflete a postura assumida pela Oxiteno bem como o que ela pode fazer no sentido de assistir a outras empresas que optem pela nacionalização de catalisadores.

A NACIONALIZAÇÃO DE CATALISADORES

A importação de catalisadores, para suprir a demanda nacional e garantir à operação das unidades industriais, foi e tem sido a atitude adotada pela maioria das empresas brasileiras. Esta atitude se justificou plenamente durante os estágios de implantação e maturação do parque petroquímico brasileiro, quando a atenção se voltava, quase que exclusivamente, ao estabelecimento do padrão operacional. É imperioso, utilizar sempre o melhor catalisador disponível, muitas vezes intimamente ligado ao processo. Vale ressaltar que nem sempre o melhor catalisador estava disponível à indústria nacional, mesmo porque às vezes ele não era propriedade do licenciador da tecnologia (se pequenas mudanças de tecnologia ou de processo encontravam resistências por parte do licenciador, estas se ampliavam ao menor sinal de mudança de atitude com relação ao catalisador).

Atualmente, após adquirida a maturidade e atingida a plena capacitação operacional, reúnem-se as condições que nos permitiram repensar essa postura com relação aos catalisadores e nos dedicarmos, com mais propriedade e arrojo, a questão de se devemos desenvolver as tecnologias e produzir os nossos catalisadores ou se devemos continuar importá-los. Cabe mencionar que, na prática, raramente existe a alternativa de importar as tecnologias de fabricação, pois estas tecnologias não estão à venda.

AS RAZÕES

Existem fortes motivos de ordem econômica, tecnológica e de continuidade operacional, que nos

estimulam a analisar com seriedade a alternativa do desenvolvimento das tecnologias de fabricação dos catalisadores que hoje são importados.

1. Econômicas

Os preços de aquisição dos catalisadores, principalmente daqueles de uso específico e com vínculo forte com processo, nem sempre são determinados pelos custos de produção. Assim, não constitui surpresa o fato de que, resguardadas as condições de escala econômica de produção, o custo de produção local possa até ser inferior ao preço de aquisição.

A produção local poderá permitir o acesso real e efetivo aos melhores catalisadores existentes e não apenas aqueles que, por decisão estratégica dos fornecedores, nos tenham sido ofertados. Isto se reflete imediatamente num melhor desempenho operacional, seja por maiores seletividades, maiores produtividades ou mais estabilidade, com o conseqüente impacto sobre o custo do produto manufaturado pela ação do catalisador. A assistência técnica, de menor custo que a do exterior nem sempre disponível, se fará imediata e implicará numa redução considerável das perdas operacionais pela redução da frequência e extensão dos períodos em parada ou em operação sob condições insatisfatórias. O menor prazo de fornecimento da produção local combinado com menores inventários requeridos, implicará num menor custo de imobilização, cuja importância é diretamente relacionada ao preço do catalisador.

2. Tecnológicas

Atuar na produção do catalisador significa também atuar sobre o âmago do processo: a reação que o utiliza. Conhecimentos decorrentes desta atuação nos permitem uma profunda compreensão de seus parâmetros, limitações e potencialidades.

É absolutamente seguro afirmar que o domínio da tecnologia do processo que emprega o catalisador, nos permite o seu aperfeiçoamento e otimização; em outras áreas que não a reação e isto significará maiores reduções no cus-



Catalisadores heterogêneos à base de metais preciosos

to de produção, melhor qualidade do produto e mais segurança operacional.

3. Continuidade Operacional

Embora, até o presente momento, não hajam notícias de que dificuldades, além daquelas consideradas normais, tenham sido enfrentadas por algum importador nacional de catalisador, não podemos nos sentir absolutamente seguros da garantia de suprimento externo. Fatores ligados à política interna e externa, às relações comerciais e financeiras internacionais além das pressões dos órgãos de controle ambiental, podem se conjugar e criar, em casos específicos, a situação de supressão do fornecimento. Isto poderia significar até a paralisação da atividade produtiva. Só a produção local pode garantir a certeza do fornecimento e a continuidade operacional.

O MODELO

Existem muitos modelos para o desenvolvimento das tecnologias de fabricação dos catalisadores. Por razões de escala de produção, a verticalização, (ou seja, a realização de todos os trabalhos de desenvolvimento tecnológico por uma única entidade, seja ela o usuário do catalisador, o instituto

de pesquisa ou o fabricante do catalisador) não é a melhor maneira de obter a tecnologia. Julgamos que a integração daquelas entidades — com cada uma executando de forma competente as atividades de sua responsabilidade, sob a coordenação efetiva do usuário — é o modelo mais adequado à nossa realidade de momento, representando maior probabilidade de sucesso e os menores custos possíveis. Suas características são descritas a seguir.

1. O Usuário

Ao usuário compete capacitar-se. Deve estudar e propor os processos de produção dos catalisadores, os quais serão sua propriedade industrial. Esta capacitação é obtida com um trabalho em etapas, onde a primeira, mas não menos importante, é a competência para testes de catalisadores, comerciais ou não, em escala protótipo. Esta competência já garantirá ao usuário a possibilidade de selecionar o melhor catalisador disponível, rompendo desde já o primeiro vínculo catalisador-processo, resultando benefícios econômicos do melhor desempenho.

Em sequência vem a competência em analisar a literatura disponível, técnica e de patentes, visando estabelecer o estado-da-arte e

o estado da propriedade industrial, no campo específico em questão. Obtém-se uma visão completa da evolução tecnológica do catalisador e de seu processo de fabricação e definem-se as áreas de possíveis aperfeiçoamentos. É fundamental, neste momento, ser capaz de avaliar os impactos econômicos dos possíveis aperfeiçoamentos, seja sobre o processo de produção do catalisador, seja sobre o seu desempenho. sob a ótica destas avaliações econômicas serão estabelecidas as propostas de processos de produção.

2. Centro de Pesquisa

Ao Instituto de Pesquisa compete produzir, em escala de bancada e em escala piloto, os catalisadores segundo os processos definidos pelo usuário. Não se exclui, obviamente, em função da capacitação já existente em muitos centros de pesquisas, a participação do instituto na própria fase de elaboração das propostas aos processos de produção. Esta atividade, contudo, será preferivelmente de responsabilidade do usuário.

A caracterização dos catalisadores é outra competência do Instituto de Pesquisa, embora parte desta competência deva ser criada junto ao usuário para efeito de controle de qualidade do catalisador.

A determinação do desempenho do catalisador, ao nível de microreator e de bancada, é fundamental para o progresso dos trabalhos de desenvolvimento dos processos e deverá ser realizada no instituto de pesquisa. Evidentemente, a determinação de desempenho de catalisadores experimentais, considerados como finais, será realizadas, inclusive, com a finalidade de demonstração.

3. Fabricante do Catalisador

Aos fabricantes nacionais de catalisadores compete a produção das bateladas experimentais de demonstração e de ajuste dos parâmetros operacionais e a produção e controle de qualidade das cargas industriais. O usuário também testará nos seus reatores — protótipo os catalisadores produ-

zidos experimentalmente nas fábricas de catalisador.

Este modelo atribui a cada participante, atividades condizentes com suas competências específicas e garante o alto nível de motivação até a realização final do objetivo uma vez que também os interesses específicos estão sendo plenamente atendidos.

O objeto dos programas de desenvolvimento tecnológico serão, naturalmente, os catalisadores empregados pelos usuários e também aqueles que virão a ser usados no futuro. Isto assegura que uma vez desenvolvidas os processos de produção, eles venham a ser empregados na produção dos catalisadores em questão, inicialmente "à feição" pelo fabricante nacional.

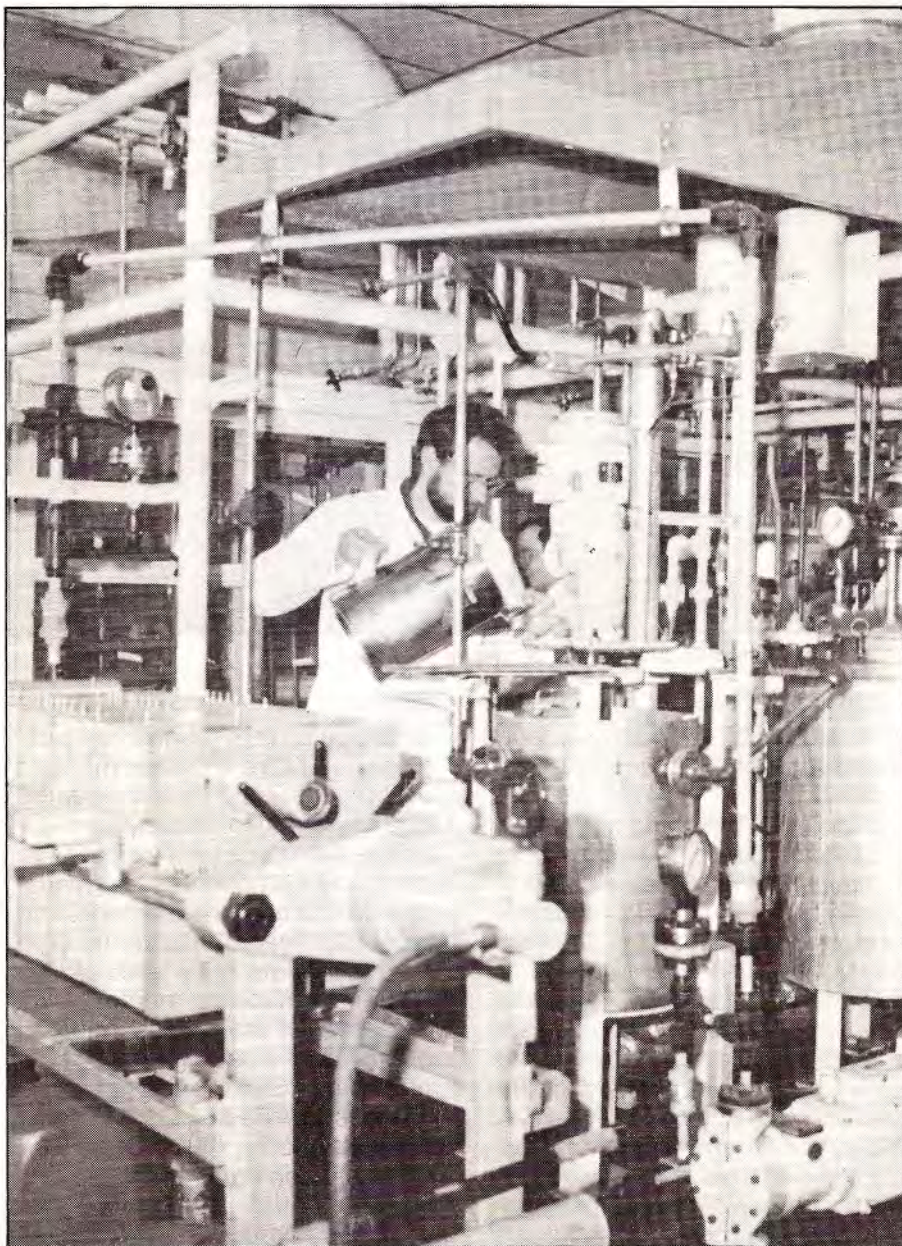
Este modelo é perfeitamente aplicável, uma vez que no usuário a capacitação operacional já existe e já se reúnem as condições para os trabalhos de desenvolvimento tecnológico. Os Centros de Pesquisas, por sua vez, vem desde há muito se capacitando na área de catálise e catalisadores e podemos citar, entre outros, o IPT, a UNIVERSIDADE FEDERAL de SÃO CARLOS, o CENPES, a COPPE, e a OXITENO, como entidades capazes de desempenhar seus papéis no desenvolvimento de catalisadores. Existem também os fabricantes nacionais, cada qual com suas competências específicas, dispostos a somar seus esforços na busca desta independência tecnológica. A FCC, a Degussa, a Oxiteno, a Arex, são exemplos.

CUSTOS E PRAZOS

com base em nossa experiência acumulada estimamos um prazo de 2 a 5 anos e o gasto de US\$0,5 a 4,5 milhões para o desenvolvimento do processo de produção de um catalisador. Existem exceções.

RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO

Os ganhos anuais vêm da economia na aquisição do catalisador e da economia operacional devido ao melhor desempenho, seja de



Unidade de preparação de catalisadores

seletividade ou de produtividade. Por exemplo, no caso de catalisador de prata para óxido de etileno, ganhos de 2% na seletividade e 10% na produtividade e de US\$ 10/kg na aquisição de 40 ton. de catalisador por ano, significam um ganho anual de US\$ 2,2 milhões por ano, o que paga o investimento em desenvolvimento.

Enfim, acreditamos existirem tanto as condições como as competências para se estabelecerem os programas de desenvolvimento das tecnologias de produção dos catalisadores. Acreditamos tam-

bém que o modelo integrando **USUÁRIO-CENTRO DE PESQUISA-FABRICANTE**, sob a coordenação do usuário, o mais direto interessado, é capaz de produzir os resultados desejados a custos facilmente recuperáveis pelos ganhos previsto. Com isso estaremos efetuando passos seguros em direção ao objetivo maior da independência tecnológica. Colocamos a nossa experiência a disposição de outros interessados em estudar seus processos catalíticos. Procure-nos, talvez haja projetos de interesse mútuo.

Núcleo de Catálise (NUCAT) na UFRJ

A crescente atividade industrial baseada em processos catalíticos, resultante da implantação dos Polos Petroquímicos e da Fábrica Carioca de Catalisadores (FCC) bem como de unidades voltadas para a fabricação de sistemas de controle de emissões automotivas, levou a uma considerável demanda de recursos humanos qualificados na área. Estima-se esta demanda para os próximos 5 anos em 300-500 pesquisadores para a indústria e a pesquisa básica.

A formação de pessoal e execução de projetos em catálise e cinética é uma das especialidades do Programa de Engenharia Química da COPPE/UFRJ. Um grupo coordenado pelo Prof. Martin Schmal é um dos pioneiros no ensino e pesquisa nestas áreas em universidades brasileiras, sendo responsável pelo treinamento de cerca de 60 mestres e doutores e pela realização de 15 projetos tecnológicos junto a empresas.

Coube assim ao Prof. Schmal, que coordena o Programa Nacional de Catálise (PRONAC) sucedâneo do Programa Integrado de Catálise (ver "REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL", novembro de 1986, página 15), a tarefa de organizar um Núcleo de Catálise (NUCAT). O núcleo será criado na UFRJ em um esforço com a FINEP, CNPq, CAPES e grupos industriais e terá como principais objetivos:

— Permitir a concentração de equipamentos e pesquisadores

para o desenvolvimento de pesquisas básicas e formação de pessoal qualificado em áreas específicas da Catálise, formando uma massa crítica necessária para o desenvolvimento da catálise no país.

— Procurar desenvolver pesquisas científicas de ponta através de pesquisadores de alto nível e equipamentos modernos tais como espectroscopia fotoelétrica, espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier, etc. Isto permitirá interpretar fenômenos inerentes à catálise, tanto de superfície como de mecanismos e cinética de reações, cujos conhecimentos serão extensivos para problemas industriais.

— Formar mestres e doutores em engenharia química, em química e físico-química, ligados aos cursos de pós-graduação da COPPE dos Institutos de Química e Física da UFRJ, do IME e de outras Instituições desenvolvendo grande parte dos trabalhos experimentais nos laboratórios do Núcleo de Catálise, sob a orientação de docentes e de pesquisadores do Núcleo. Prevê-se formar em média 15-20 pesquisadores por ano.

— Estabelecer um ponto de referência, para os demais laboratórios em Universidades e eventualmente realizar cursos específicos de interesse da indústria.

— Apoiar o desenvolvimento de projetos tecnológicos para indústrias e os centros de pesquisa. Estes projetos serão executados via COPPETEC, visando avaliações de

processos com catalisadores, bem como apoio em determinados problemas de caracterização, desativação ou regeneração em escala de Laboratório, visando complementar estudos desenvolvidos na indústria.

LINHAS DE PESQUISAS

As pesquisas do NUCAT, a maioria de caráter interdisciplinar são dirigidas em linhas principais abaixo definidas:

— catalisadores metálicos, óxidos, zeólitos;

— catalisadores-modelo;

— metodologia de caracterização — novos desenvolvimentos;

— estudos de hidrogenação, desidrogenação, isomerização HDS, NDN, etc.;

— estudos na química de C₁;

— estudos na química fina e produtos naturais;

— estudos de catalisadores antipoluentes (meio-ambiente).

ESTÁGIO ATUAL

As indústrias já se comprometeram a participar do projeto como fundadoras, com cotas de 200 mil BTN, a serem repassadas pelo CENPES, a Oxiteno de São Paulo e a Políteno de Camaçari. Outras 10 indústrias porém se propõem a contribuir com 20 mil BTN por ano, para que seja levado adiante o desenvolvimento de novos catalisadores.

A diretriz inicial é montar um grupo de 25 técnicos — 10 de alto nível, ou *seniors*, e 15 *juniors*, — aparelhar um laboratório e criar estudos interdisciplinares nas linhas acima citadas.

12.º Simpósio Ibero-Americano de Catálise

O Rio de Janeiro ocupou, por uma semana, as atenções da comunidade internacional de catálise. De 30 de julho a 3 de agosto foi realizado o 12.º Simpósio Ibero-Americano de Catálise nas dependências do Instituto Militar de Engenharia.

O Ibero Americano é um dos mais importantes eventos a nível mundial na área de catálise. Haviam decorridos 12 anos desde o último no Rio e o momento não parecia dos mais próprios para

realizá-lo novamente no país. A conjuntura decorrente do plano de estabilização econômica obrigou os organizadores a reverem seus planos iniciais. Em alguns momentos, parecia, inclusive, que o Brasil não conseguiria promover um evento a altura de suas tradições.

A REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL procurou o Dr. Leonardo Nogueira do CENPES/PETROBRÁS, para saber a sua opinião sobre o 12.º Ibero-Americano, junta-

mente com sua equipe (ele foi o Presidente da Comissão Organizadora), o Dr. Nogueira preparou as apreciações que se seguem. Os dados numéricos sobre o evento foram proporcionados pelo engenheiro Jorge Paulo Belmonte do Instituto Brasileiro do Petróleo, entidade que organizou o Simpósio.

Preocupações infundadas

Cerca de trezentas pessoas comparecem ao Seminário. Seus



Mesa de abertura do 12º Simpósio

comentários a respeito da organização dos trabalhos e ambiente no qual fora realizado revelaram logo que as preocupações quanto ao sucesso do evento eram completamente infundadas.

Foram apresentados 127 trabalhos técnicos e 67 cartazes ("porters"). Ficou evidenciada a constante evolução na qualidade dos trabalhos, consequência da seleção mais rigorosa daqueles que foram aceitos.

A participação internacional foi expressiva, os 115 pesquisadores vindos do exterior estavam assim distribuídos:

Total de participantes = 230 + 50 (não registrados) = 280

Alemanha, 1; Argentina, 3; Chile, 3; Colômbia, 3; Dinamarca, 1; Espanha, 25; França, 20; Hungria, 1; Inglaterra, 1; Itália, 2; Japão, 2; México, 16; Portugal, 8; Uruguai, 2; Estados Unidos da América, 5; Venezuela, 22.

O "Estado da Arte"

O Simpósio foi organizado de maneira que as atividades da manhã ou tarde comessem com conferências plenárias. Estas foram cuidadosamente escolhidas de maneira a refletir tópicos de in-

teresse corrente na área de catálise, sendo os conferencistas escolhidos entre pessoas que trabalham ao nível da fronteira do conhecimentos.

O Dr. Henrik Topsøe da Haldor Topsøe, por exemplo, trouxe uma visão panorâmica da catálise aplicada ao hidrotreamento. A conferência, apresentada de forma altamente didática, evoluiu de conceitos básicos para um profundo conhecimento dos modelos que descrevem a fase ativa dos catalisadores.

Um resumo das conferências plenárias é dado em seguida:

— Desactivation y Regeneration de Catalizadores de Reformacion

Prof. José Miguel Parera — diretor do INCAPE (Instituto de Investigaciones em Catalisis y Petroquímica), Argentina.

Apresentou um estudo de desativação nas funções catalíticas de um catalisador de Pt-Re/Al₂O₃ devido ao coqueamento num ciclo industrial de 208 dias. O coqueamento e a desativação começam na função metálica e continuam na ácida. Na regeneração o fenómeno é inverso: primeiro queima o coque sobre o metal e se recupera a atividade metálica seguindo-

do-se a retirada do coque da função ácida e conseqüente recuperação da sua atividade.

— The Characterization of Zeolites

Jacques C. Vedrine — Institute de Recherches sur la Catalyse (CNRS), França.

Foi dada ênfase às tendências atuais no campo dos materiais zeolíticos e mais particularmente de materiais novos ou já existentes, visando mudanças das suas propriedades catalíticas. Salientou-se o fato de que os materiais zeolíticos prestam-se a este tipo de estudo pois sendo geralmente bem definidos cristalograficamente, são facilmente modificados. Estas modificações objetivam alcançar a meta do catalisador feito "sob medida" e podem resultar de variações na área externa do cristalino, ocasionando mudanças na difusibilidade e seletividade do material, da presença de partículas pequenas de óxidos nos poros induzindo a propriedades catalíticas peculiares (caso do sar, Al, Sn, Cu, Bi, Zn, Cs, etc.); das diferenças de propriedades químicas ou catalíticas devido a substituição isomórfica de um dado elemento por outro. Mostrou-se que o uso de técnicas físicas são absolutamente necessárias para a descrição de um material de forma satisfatória.

— Infrared and Electron Spectroscopic Studies on the Adsorption and Reactions on Rhodium Catalysts

Frigyes Solymosi — Institute of Solid State and Radiochemistry. The University, Hungary.

Foram discutidas as características principais das modificações em Rh suportado, induzidas por CO (dissociação oxidativa e aglomeração reductiva). O efeito de diferentes gases, suportes e aditivos foram examinados neste processo. No caso de Rh mono-cristal, foi avaliada a influência do aditivo potássio na ligação e reatividade de CO na superfícies de Rh (III). Foram feitas considerações detalhadas sobre o modelo de formação de sal e a dissociação induzida por K, do CO e NO.

— Recent Developments of Ziegler-Natta Catalysis in Kinetic Aspect

Tominaga Keii — Preparation Committee of Japan Advanced Institute for Science and Technology, Japão.

Compara a polimerização Ziegler-Natta com a hidrogenação de olefinas catalisadas por metais, sugerindo como útil ao entendimento do mecanismo de polimerização a importância do papel desempenhado pelas espécies adsorvidas bem como suas reações de redistribuições.

— Nickel Catalyzed Oligomerization of Olefins

Prof. Willi Kein — Institute für Technische Chemie und Petrolchemie der Rheinisch — Westfälischen Technischen Hochschule, Alemanha

São apresentados os resultados da ligação C-C de monoolefinas pelo uso de ligantes quelatos bidentados em combinação com níquel. Os dados mostram que o controle da seletividade é devido a parte do quelato do ligante. Neste contexto um esquema geral conduzindo a catálise homogênea via redução (rota Ziegler-Natta), oxidação ou partindo de um complexo precursor bem caracterizado são esclarecidos.

— The Co-MO-S Model: Status and Outstanding Problems

Henrik Topsoe — Diretor da Haldor Topsoe Laboratories, Dinamarca.

São discutidos os diferentes modelos que descrevem a fase ativa dos catalisadores de hidrotreatamento sendo dada ênfase ao modelo do Co-MO-S (Ni-MO-S) que é o mais aceito por ser baseado em medidas diretas feitas "in situ" no catalisador. Medidas recentes de EXAFS e de FTIR consolidaram as informações obtidas por espectroscopia de emissão Mossbauer. A forma didática e clara da apresentação mostrou que:

1 — MO está presente como fases do tipo MO_2

2 — Na estrutura ativa do CO-MO-S os átomos dos promotores (Co ou Ni) estão localizados nas bordas das estruturas tipo MO_2

3 — As propriedades características dos átomos de Co nas bordas são fortemente influenciadas pelo "suporte" do MO_2 , e diferenças nas interações do suporte podem conduzir, por exemplo, a estruturas de Co-MO-S dos tipos I e II.

— Interstitial Compounds of Molybdenum and Tungsten as Potential Catalytic Materials

Prof. Michel Boudart — Stanford University, USA

Discutiu a semelhança entre os materiais do grupo 8 e nitretos, carbetos e oxicarbeto de molibdênio e tungstênio preparados na forma de pós, sem suportes, que apresentam área específica entre 10 e 200 m^2/g . Estes compostos apresentam altas velocidades de reação, similares as apresentadas pelo metais do grupo 8, nas reações de: síntese de amoníaco; hidrogenação de olefinas; hidrogenólise e isomerização de parafinas; hidro-desulfurização e desidrogenação de hidrocarbonetos.

RIO LAB: A DÉCADA DA TECNOLOGIA



Estes são os símbolos Rio Lab/Quimex. Identificam o desenvolvimento de tecnologia avançada e garantem a qualidade e a confiabilidade dos produtos.



PRODUTOS E EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO LTDA.

Rua 29 de Julho, 142/152 — CEP 21040 — Tel.: (021) 270-4899 — Telex: (21) 23872
Fax: (021) 590-0949 — Bonsucesso — Rio de Janeiro — RJ



PRODUTOS E EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO LTDA.

Rua Madre de Deus, 195 — CEP 03119 — Tel.: (011) 291-7733 — Telex: (011) 60740
Mooca — São Paulo — SP



lab minas

PRODUTOS E EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO LTDA.

Rua Sabinópolis, 103 — Carlos Prates — CEP 30710 — Telex: (31) 3706
Tel.: (031) 464-2051 — Belo Horizonte — Minas Gerais

Catalisadores Ziegler-Natta para Síntese de Poliolefinas

Madalena C. Forte
Raul Quijada
Centro de P&D da
PPH-Cia. Industrial de Polipropileno

A descoberta, em 1953, por Ziegler e seus colaboradores, de que compostos de metais de transição catalizados por compostos alquilaluminicos polimerizavam etileno sob condições normais de temperatura e pressão, formando um produto sólido de estrutura linear e de alto peso molecular, foi sem dúvida uma das mais importantes na química dos polímeros sintéticos. A descoberta, no mesmo ano, por Natta e colaboradores, de que o sistema catalítico formado por tricloreto de titânio e trietilalúminio poderia polimerizar propileno, produzindo sólido cristalino com uma fração amorfa, veio consolidar a posição destes catalisadores como um marco muito importante na síntese da poli(alfa-olefinas). Pesquisas posteriores, desenvolvidas pelo grupo de Natta, mostraram que outros polímeros estereorregulares de 1-buteno, estireno, dienos etc. poderiam ser igualmente sintetizados através de compostos cristalinos de sais de metais de transição no estado trivalente. A partir de então, catalisadores à base de sais de metais de transição cocatalizados heterogêneos ou homogêneos, passaram a ser conhecidos como catalisadores Ziegler-Natta.

Em 1963, em reconhecimento às suas descobertas, Ziegler e Natta foram premiados com o prêmio Nobel de Química.

Uma definição ampla dos catalisadores Ziegler-Natta é que eles são formados a partir de compostos de metais de transição dos grupos IV ao VIII da tabela periódica, tais como Ti, V, Zr, etc., e compostos alquil, aril ou hidretos dos grupos I - IV, principalmente alquilalúminios. Estes catalisadores são preparados em solventes inertes sob atmosfera inerte.

A descoberta desses catalisadores, a sua alta atividade e, particularmente, os seus métodos de preparação, desenvolvidos até recentemente, tiveram efeitos marcantes no desenvolvimento de catalise Ziegler-Natta. A importância científica e tecnológica destes catalisadores tem sido exaustivamente abordada na literatura científica e de patentes. A versatilidade destes catalisadores dentre outras vantagens tem permitido:

— a obtenção de resinas de polietileno, polipropileno e especialmente copolímeros com excelente balanço de propriedades.

— Um número ilimitado de aplicações de produtos poliolefinicos que podem ser obtidos para uma determinada aplicação.

— Um avanço tecnológico e simplificação das unidades industriais, principalmente na produção de polipropileno.

Catalisadores usados para polimerização de olefinas

Conforme a sua descoberta, visando sempre à obtenção de sistemas mais ativos e estereoespecíficos com controle da morfologia do polímero formado, pôde-se verificar que o desenvolvimento dos catalisadores tipo

Ziegler-Natta, para síntese de poliolefinas, ocorreu em três períodos a saber:

— No primeiro período, que começou em 1955, foram desenvolvidos os primeiros catalisadores industriais à base de $TiCl_3$, chamados de catalisadores de 1ª geração.

— No período subsequente, principalmente nos anos 60, foram desenvolvidos aqueles catalisadores chamados de catalisadores Ziegler-Natta Suportados, onde foram utilizados, como suportes, óxidos inorgânicos.

— No terceiro período, dos anos 70 em diante, foram desenvolvidos, principalmente, catalisadores baseados em $TiCl_4$, $MgCl_2$, compostos doadores de propileno. Foi neste período que foram desenvolvidos catalisadores de alta atividade e estereoespecificidade para síntese de polipropileno, baseados em tetracloreto de titânio, cloreto de magnésio e doadores de elétrons.

Catalisadores Ziegler-Natta heterogêneos

— catalisadores não-suportados

- . catalisadores à base de $TiCl_3$ (dito de 1ª geração);
- . catalisadores modificados com doadores de elétrons (catalisador Solvay).

— catalisadores suportados

- . catalisadores baseados em produtos de reação de compostos de metais de transição e hidroxilas de óxidos inorgânicos (SiO_2 , $Mg(OH)Cl$, Al_2O_3 , etc.);
- . catalisadores baseados em produtos de reação de compostos de metais de transição e alcóxidos de magnésio ($Mg(OEt)_2 + TiCl_4$);
- . catalisadores baseados em produtos de reação de compostos de titânio e alquil magnésios ($MgR_2 + TiCl_4$) e compostos de Grignard;
- . catalisadores baseados em produtos de reação entre compostos de titânio e cloreto de magnésio ($MgCl_2 + TiCl_4$) e doadores de elétrons (catalisador SHAC e Himont).

Catalisadores Ziegler-Natta homogêneos

— catalisadores à base de vanádio

- . catalisadores para síntese de copolímeros e terpolímeros de etileno-propileno (EPR e EPDM);
- . catalisadores para síntese de PP sindiotático.

— catalisadores à base de metais de transição e aluminóxanos (catalisadores tipo Kaminski-Sinn).

Catalisadores Ziegler-Natta modificados

— catalisadores modificados por aditivos (doadores de elétrons);

— catalisadores derivados de alcóxidos metálicos.

Outros catalisadores à base de metais de transição

— catalisadores heterogêneos

- . catalisador Phillips (CrO_3);
- . catalisador à base de cromocenos ou cromatos
- . catalisador à base de compostos de alquil ou benzil de metais de transição.

— catalisadores homogêneos de compostos de alquil titânio e zircônio.

O desenvolvimento dos catalisadores Ziegler-Natta heterogêneos para polimerização e copolimerização de etileno e alfa olefinas, mais eficientes e seletivos, foi sempre fortemente influenciado por fatores econômicos e in-

dustriais. Esses fatores podem ser enumerados como segue:

- (i) eliminação das etapas de desativação do catalisador e remoção de resíduos catalíticos do polímero;
- (ii) aumento da produção de polímero estereoregular e de alto peso molecular, para eliminação da produção da fração atática (cera) no reator;
- (iii) controle do peso molecular e distribuição do peso molecular dos polímeros produzidos;
- (iv) desenvolvimento de processos industriais de maior flexibilidade que permitissem o uso de diferentes tipos de catalisadores e comonômeros;
- (v) produção de polímeros com tamanho de partícula e densidade controlados;
- (vi) produção "in situ" de ligas poliolefínicas à base de etileno e alfa-olefinas ou polímeros "tailor made" para o desenvolvimento de compostos para aplicações especiais.

Pode-se dizer que a história do desenvolvimento dos catalisadores Ziegler-Natta para a polimerização de olefinas se confunde com a história do desenvolvimento dos catalisadores Ziegler-Natta para a síntese de polipropileno. Etapa por etapa, a simplificação dos processos industriais foi, principalmente, função de geração do catalisador para produção de polipropileno, responsável pelo maior avanço científico e tecnológico na área da catálise Ziegler-Natta. Atualmente, costuma-se classificar estes catalisadores segundo quatro gerações a saber:

- 1ª geração: catalisadores à base de $TiCl_3$ (produção de polipropileno);
- 2ª geração: catalisadores à base de $TiCl_3$ modificados e suportados em óxidos inorgânicos (aumento da atividade catalítica);
- 3ª geração: catalisadores à base de $TiCl_4$, suportados em $MgCl_2$ e doadores de elétrons (aumento da estereoespecificidade do catalisador);
- 4ª geração: catalisadores à base de $TiCl_4$ suportados em $MgCl_2$ de forma esférica e doadores de elétrons (produção de polipropileno com morfologia controlada).

Desenvolvimentos recentes

Muitas das necessidades para a produção econômica de polietileno e polipropileno foram quase que totalmente supridas pelo desenvolvimento de catalisadores com maior atividade e estereoespecificidade.

Uma das últimas inovações tecnológicas, que é a produção de polímeros com morfologia controlada, foi feita pela Montedison-Mitsui no início dos anos 80, a qual desenvolveu catalisadores heterogêneos esféricos à base de $TiCl_4$, $MgCl_2$, ésteres ftálicos e alcoxilanos. Estes catalisadores, além de apresentar alta atividade catalítica e estereoespecificidade, possibilitam, também, a obtenção de produtos com estrutura química, peso molecular e distribuição de peso molecular e morfologia controlados, bem como a produção de co e terpolímeros com incorporação de comonômeros em percentagens definidas.

Recentemente, uma das mais fascinantes descobertas na área de catalisadores à base de metais de transição, para polimerização de olefinas, foi aquela feita por Sinn-Kaminsky e colaboradores, onde um catalisador homogêneo, à base de compostos de zircônio em presença de aluminóxanos, polimerizava etileno e alfa-olefinas e monômeros cíclicos com as seguintes características:

- Etileno — Homopolimerização
 - . atividade 40.10^6 gPE/gZr.h
 - . M_w/M_n 2
 - . altamente linear

- copolimerização
- distribuição randômica
- síntese de Polietileno Linear de baixa densidade — LLDPE

- Propileno — homopolimerização
 - . polímeros 100% isotático
 - . polímeros 100% atático
 - . polímeros em estereoblocos iso e sindiotáticos

- Ciclopenteno — produção de polímeros isotáticos
- Monômeros oticamente ativos

- polímeros oticamente ativos

Atualmente, novos catalisadores à base de compostos de zircônio, nióbio, háfnio etc. têm sido utilizados na síntese de poliolefinas e novos polímeros, tanto na indústria como nos centros de pesquisas e universidades.

Apesar do grande desenvolvimento que os catalisadores Ziegler-Natta tiveram nestes últimos 30 anos, pode-se verificar, ainda, que existe, em nível mundial, uma grande preocupação em se concentrar esforços em pesquisas para elucidação e melhor entendimento das reações químicas e físico-químicas e mecanismos que envolvem estes catalisadores.

Situação no Brasil

A Indústria Petroquímica no Brasil têm acompanhado de longe o desenvolvimento de olefinas. Toda vez que se deseja implantar um novo projeto para produção de poliolefinas, constata-se que a evolução destes catalisadores tem sido altamente significativa e que muitas vezes envolve até uma mudança total no processo de polimerização já conhecido.

Atualmente, ciente dessa problemática, alguns setores, principalmente as empresas, estão realizando esforços para poder acompanhar os desenvolvimentos nesta área, encontrando, quase sempre, dificuldades em recursos humanos qualificados para a formação de equipes, visando à realização de trabalhos de pesquisas na área.

Algumas universidades têm concentrado grandes esforços no sentido de formar grupos de trabalhos de pesquisa nessa área. Entretanto, os resultados esperados são de médio a longo prazo, uma vez que estas, além de dependerem de recursos humanos, dependem também de recursos materiais.

Bibliografia

- "Mobnoalkene Polymerization: Ziegler-Natta and Transition Metal Catalysts". P. J. TAIT. *Comprehensive Polymer Science, volume 4 (Chain Polymerization II)*. Pergamon Press, 1989.
- "Monoalkene Polymerization: Stereospecificity". P. CORRADI-NI, V. BUSICO and G. GUERRA. *Comprehensive Polymer Science, volume 4 (Chain Polymerization II)*. Pergamon Press, 1989.
- "High Yield Catalysts in Olefins Polymerization: General Outlook on Theoretical Aspects and Industrial Uses". P. GALLI. 28 ht. IUPAC Macromolecular Symposium. Amherst, Massachusetts, 1982.
- "Active Sites Structure and Mechanism of Stereospecific Polymerization of Alpha-Olefins and Dienes Employing Ziegler-Natta Catalyst". K. S. MINSKER, M. M. KARPASAS and G. E. ZAIKOV. *JMS — Rev. Macromol. Chem. Phys.*, C 27 (1): 1-90, 1987.
- "Polypropylene — The Way Ahead: International Conference". November, 1989, Madrid, Spain.
- "Isotactic Polymerization of Olefins with Homogenous Zirconium Catalysts". K. KAMINSKI, A. BARK, R. SPIHEL, N. MÖLLER — LINDEHOFF and S. NIEDOBA. *International Symposium on Transition Metals and Organometallics as Catalysts for Olefin Polymerization*. September, 1989, Hamburg, Germany.

O Congresso Brasileiro de Química é o mais tradicional evento científico da área. O primeiro foi realizado em 1922, ano em que se comemorava o Centenário da Independência do Brasil, e desde então os mais destacados nomes da química nacional e convidados de outros países vêm divulgando seus trabalhos neste Congresso.

Outros eventos são realizados paralelamente ao Congresso. Em 1937 e 1984 os Congressos Latino-Americanos de Química (neste último ano, também a III Conferência de Físico-Química Orgânica) ocorreram conjuntamente. Os Congressos que têm lugar em São Paulo são organizados em colaboração com os Simpósios da Academia de Ciências do Estado. A partir de 1987 a Jornada de Iniciação Científica em



Dr. Ricardo A. Lins de Barros

Química foi inserida na programação do Congresso.

Embora seja de caráter nacional, o Congresso sempre reflete algumas características regionais. Assim, o XXVI Congresso, realizado em Fortaleza em 1985, foi dedicado à Química no Nordeste (e a reivindicação de uma refinaria para o Estado do Ceará) e o seguinte, o de Niterói, em 1987, teve uma preocupação toda especial, com tópicos que afetavam a Química do Estado do Rio de Janeiro, notadamente a instalação de seu Pólo Petroquímico, a reativação e reformulação de sua Fundação de Amparo à

Pesquisa (FAPERJ), a criação do Centro de Pesquisa da Petroquímica, e o aproveitamento de gás natural da Bacia de Campos.

O XXVIII Congresso ampliou o leque dos tópicos abordados. Apesar de não deixar de lado a sua forte componente regional (o Governador do Rio Grande do Sul aproveitou seu discurso na abertura do Congresso para anunciar uma importante conquista de seu Estado na área de química fina e o incremento de verbas para a FAPERGS) houve uma preocupação toda especial em desmistificar a imagem negativa que o grande

XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA & III JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E

CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA & INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM QUÍMICA

=====Congresso=====
=====

O XXX Congresso Brasileiro de Química será realizado de 9 a 12 de outubro, no Rio de Janeiro, RJ. Além de aprofundar temas cuja discussão em eventos anteriores revelou que ainda há muitos ângulos a explorar e analisar, o congresso abordará tecnologias de ponta como Biotecnologia, Novos Materiais e Informática bem como questões da atualidade como: a Amazônia, valorização profissional, qualidade, doping no esporte, e o novo PADCT.

Tópicos especializados como uma análise crítica da química quântica, apoio analítico, e perspectivas para a química, inorgânica serão também objeto de discussão. A apresentação de trabalhos são técnicos e realização e cursos complementam as atividades de natureza científica.

A III Jornada de Iniciação Científica em Química será realizada cocomitantemente com o XXX Congresso. Neste evento alunos de graduação das universidades expõem seus projetos de pesquisa. Os melhores são selecionados e premiados.

O participante do Congresso pode visitar também uma exposição de produtos e serviços e conhecer as instalações que fazem parte do complexo técnico-científico da Ilha do Fundão.

público tem a respeito da palavra "química". Destacando os benefícios proporcionados ao ser humano, o Congresso serviu para mostrar as mais recentes contribuições da Química ao bem-estar social e situá-la no contexto do que irá ocorrer no próximo século.

O XXIX Congresso, realizado no ano passado em São Paulo - SP, destacou áreas nas quais o Estado de São Paulo se sobressai no cenário científico e tecnológico nacional: a Química Inorgânica e a Química Analítica, bem como as suas ramificações na indústria, pesquisa, ensino

e proteção à sociedade. Em termos de divulgação da Química e seu papel no despertar de vocações em jovens, foi apresentado o "Show da Química", iniciativa que floresceu entre os professores e estudantes do instituto de Química da USP e hoje se propaga por todo o Brasil. Houve uma preocupação toda especial com o "Homem e o Meio Ambiente", Esta é uma questão que se reveste de importância excepcional para o Estado. O segmento, além de tratar dos aspectos políticos e técnicos da questão, proporcionou uma mostra audiovisual sobre o meio ambiente.

PROGRAMA DO EVENTO

DIA 09/10/90 (3.^a feira):

08:00 h	Inscrições, credenciamentos e entrega de material
08:30 h	Solenidade de Abertura do XXX Congresso "Homenagem ao Dr. José Pelúcio Ferreira (SCT/RJ)" por Dr. Otto Vicente Perroni (Norquisa/RJ)
09:00 h	Conferência: "Polo Petroquímico do Rio de Janeiro" Dr Nelson Duplat Pinheiro da Silva (Petroquisa/RJ)
10:00 h	Intervalo para Café
10:15 h	Mesa-Redonda: "Polo Petroquímico do Rio de Janeiro"
12:00 h	Intervalo para almoço
14:00 h	Conferência: "Centro de Pesquisas da Petroquisa (CENTEP)" Dr. Roberto Van Erven (Petroquisa)
14:00 h	Conferência: "Análise Crítica da Química Quântica" Professor José Glauco Ribeiro Tostes (IQ/UFF)
15:00 h	Intervalo para café
15:15 h	Mesa-Redonda: "Meio Ambiente"
15:15 h	Mesa-Redonda: "Análise Crítica da Química Quântica"

DIA 10/10/90 (4.^a feira):

08:00 h	Sessão de cartazes
08:00 h	Mesa-Redonda: "Valorização Profissional"
09:00 h	Conferência: "As Contribuições da Ciência Química ao Progresso da Sociedade: Os problemas que surgem e a procura de soluções" Dr Patrick McCurdy (American Chemical Society)
10:00 h	Intervalo para café
10:15 h	solenidade de Abertura do II "Workshop" de Controle de Dopagem no Esporte. Segue-se Conferência
10:15 h	Mesa-Redonda: "Tendências Mundiais do Ensino da Química"
10:15 h	Mesa-Redonda: "Adequação de laboratórios de Química Analítica na solução de Problemas Ambientais: Um desafio para esta década"
10:45 h	Conferência "O Controle Antidoping no Esporte" Dr. Jorge M.S. Barbosa (Centro de Medicina Desportiva, Lisboa, Portugal)
12:00 h	Conferência "Doping no Esporte" Dr. Eduardo de Rose (Prof. UFRGS/Membro do COB e COI)
13:00 h	Intervalo para almoço
13:30 h	Sessão de Cartazes
14:00 h	Mesa-Redonda: "Instalação de Laboratório Antidoping credenciado pelo Comitê Olímpico Internacional"
14:00 h	Conferência: "Garantia de Qualidade" Professor Edgard Pereira de Cerqueira Neto (COPPE/UFRJ)
15:00 h	Intervalo para café
15:15 h	Mesa-Redonda: "PADCT II"
15:15 h	"Workshop": "Formação da rede de informação científica e tecnológica em Química na América Latina"

DIA 11/10/90 (5ª feira)

08:00 h	Sessão de Cartazes: III Jornada
09:00 h	Conferência: "Petróleo — Interface Química" Dr. Keith Davies (Shell International)
10:00 h	Intervalo para café
10:15 h	Mesa-Redonda: "Apoio Analítico aos Polos Petroquímicos por Universidades e Centros de Pesquisas"
10:15 h	"Futuro da Química Inorgânica no Brasil"
12:00 h	Programação Cultural/Intervalo para almoço
13:30 h	Sessão de cartazes
14:00 h	Mesa-Redonda: "Futuro da Química"
15:00 h	Intervalo para café
15:15 h	Mesa-Redonda: "Química na Amazônia"
15:15 h	Mesa-Redonda: "Novos Materiais"
18:00 h	Assembléia da ABQ Jantar de Adesão

DIA 12/10/90 (6ª feira)

08:00 h	Sessão de Cartazes
09:00 h	Conferência: "Biotecnologia" Professor Robert Morau (BIORIO/UFRJ)
10:00 h	Intervalo para café
10:15 h	Mesa-Redonda "Química Informática"
12:00 h	Intervalo para almoço
13:30 h	Sessão de Cartazes
14:00 h	Conferência: "Contribuição da Associação Química Argentina à Cooperação Regional" Professor Jaime Mazar Barnett (AQA)
14:00 h	Conferência: "Pós-Graduação: Vocação Pioneira da UFRJ" Professor Athos da Silveira Ramos (FGV/RJ)
15:30 h	Solenidade de encerramento Oficial do evento, presidida pelo Presidente de Honra, Dr. Ricardo A. Lins de Barros. Entrega de prêmio da III Jornada de Iniciação Científica Coquetel

CURSOS

Durante o Congresso serão ministrados os seguintes cursos:

1. "Espectrometria de Absorção Atômica: Chamas, Fornos de Grafite e Geração de Hidretos"
Prof. Adilson Curtius (PUC/RJ)
Prof. Reinaldo C. Campos (PUC/RJ)
2. "História do Modelo Atômico"
Prof. Claudio Telles Soto (PUC/RJ)
3. "Tratamento de Dados de Laboratório"
Prof. Roy Bruns (IQ/UNICAMP)

4. "Química Fina"
Profa. Adelaide Antunes (EQ/UFRJ)
5. "Polímeros"
Profa. Eloisa Biasoto Mano (IMA/UFRJ)
6. "Espectrometria de Emissão Atômica com ICP"
Profa. Carmem Lúcia P. da Silveira (PUC/RJ)
7. "Cromatografia Líquida"
Prof. Remolo Ciola
8. "Química, Tecnologia e Sociedade"
Prof. Reiko Isuyama (IQ/USP)

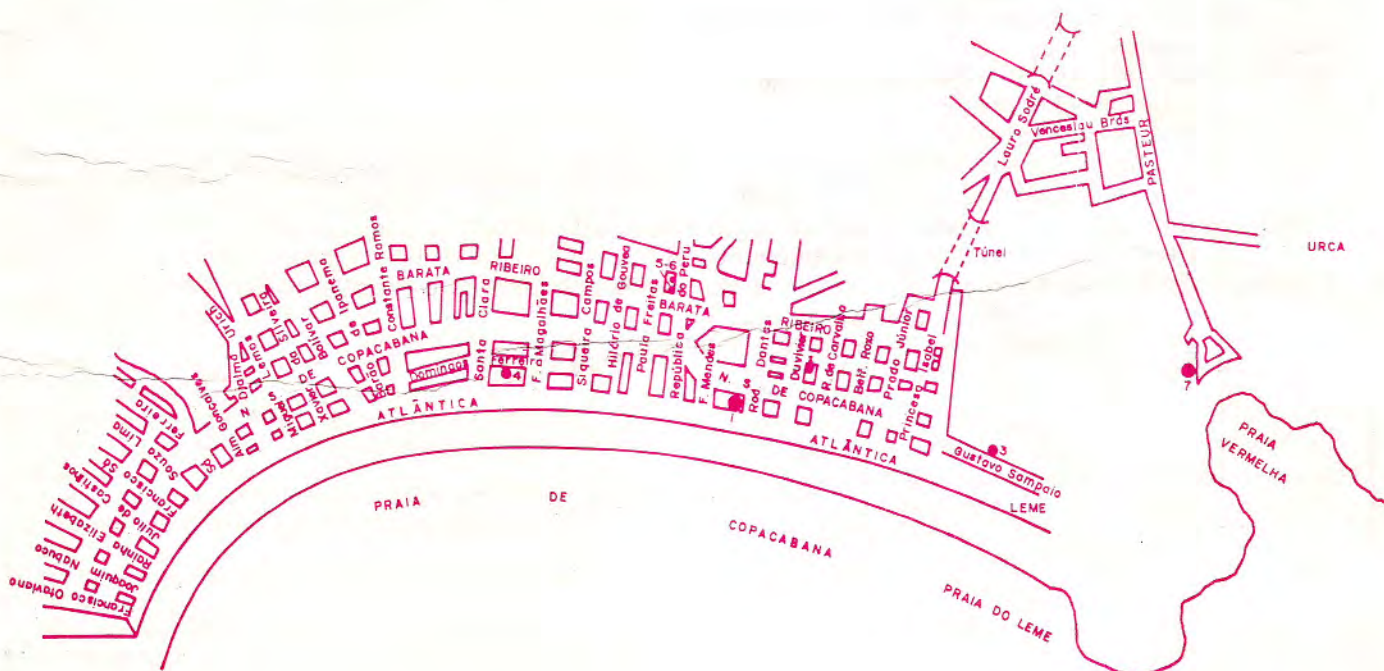
FEIRA PARALELA

Está aberto à todos os congressistas e participantes a exposição de serviços e produtos das seguintes empresas:

Liv. Interciência
Embratel
Instr. Científicos CG
Quimibrás

Control Data
Liv. Politécnica
Petroquisa
Liv. Tecnológica

Rev. Quim. Industrial
IME
Inst. Química
White Martins



PATROCINADORES

Agência de Viagens Chanteclair S.A.
Café Palheta S.A.
Cia. Antarctica do Rio de Janeiro
Copene - Petroquímica do Nordeste
EDN - Estireno do Nordeste
Getec - Guanabara Química S.A.
Nordeste Química S.A. - Norquisa
Petrobrás Química S.A. Petroquisa
Petroflex Indústria e Comércio S.A.
Petróleo Brasileiro S.A. Petrobrás
Polialden Petroquímica S.A.
Poliolefinas S.A.
Politeno Indústria e Comércio
Revista de Química Industrial
Salgema Indústrias Químicas
Shell Brasil S.A. (Petróleo)
S.A. White Martins
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Varig S.A.



Srs. Arikerne R. Sucupira, Presidente da Comissão Organizadora e Peter R. Seidl, Presidente da ABQ.

A QUÍMICA E A PETROQUÍMICA PODEM CONTAR COM A WHITE MARTINS DE ALTO

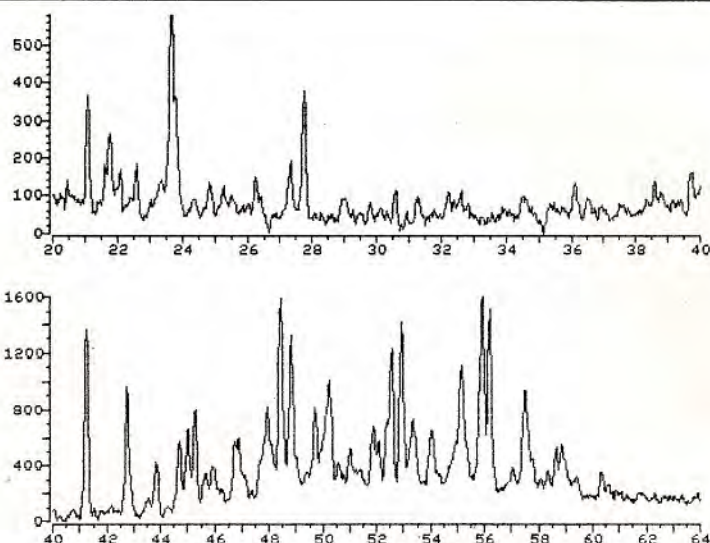


A White Martins Gases Industriais produz, comercializa e distribui gases industriais e especiais. Pesquisa tecnologias de aplicação. Antecipa-se às necessidades de um mercado altamente desenvolvido e exigente. Distribui seus produtos por todo o país. Desenha e fabrica suas próprias unidades de produção, estocagem e transporte. Oferece atendimento 24 horas por dia. Tem filiais em todo o país. Instala plantas especiais no próprio cliente. Dá assistência técnica permanente e imediata em todo o território nacional. Como se não bastasse tudo isso, a White Martins Gases Industriais oferece uma garantia única. Ela faz parte do conglomerado White Martins, que atua há mais de sete décadas com qualidade e eficiência também nos segmentos de gases medicinais, soldagem, criogenia, carbureto de cálcio, mineração de calcário, fabricação de cilindros e comércio exterior. Enfim, a White Martins faz tanto pela química, petroquímica e pelo desenvolvimento industrial brasileiro que nem dá pra se contar. Mas o Brasil sabe que pode contar com a gente.

“A progressiva informatização e automação dos laboratórios levará o químico do futuro a acordar mais tarde (não haverá muito o que fazer). Ele telefonará, através de um “modem”, para o computador do laboratório perguntando se a presença dele lá é necessária. Se o computador for dotado de um sistema inteligente, ele já aprendeu a agradecer o seu chefe e dirá invariavelmente não!”

D.L. Massart, “A Química do Século XXI”

XXVIII Congresso Brasileiro de Química
Porto Alegre, outubro de 1987.



Automação de Laboratório

A medida que o século XXI se aproxima e os grandes laboratórios de analítica sentem o impacto da automação sobre a sua eficiência e verificam a redução de custos que ela proporciona, o quadro descrito pelo Prof. Massart vai tomando contornos cada vez mais reais. O responsável pela área ou chefe de laboratório vê-se confrontado com perguntas como: “Vale a pena automatizar?”, “Até que ponto devo automatizar?”, “Quais são as opções para automatizar?”, “A quem posso recorrer?”, “Quanto custa?”.

Uma decisão no sentido da automatizar implica determinadas escolhas de equipamento analítico e computadores, (inclusive “software”), uma mudança na forma de operar o laboratório e até uma necessidade de induzir o pessoal técnico a adotar novas atitudes.

A “Revista de Química Industrial” procurou o Dr. Francisco José Martínez Concha, Químico de Petróleo III da Divisão de Exploração do Centro de Pesquisas Leopoldo A. Miguez de Mello (DIVEX/CENPES) para trazer aos seus leitores alguns esclarecimentos sobre os pontos acima. Concha já chefiou o Setor de Química e Métodos do CENPES e tem

curso de Automação de Laboratório e estágios em laboratórios analíticos governamentais e privados nos EUA. Ele participou da seleção e aquisição dos sistemas analíticos utilizados pelo CENPES, provavelmente os mais avançados do país, e pode ser considerado um dos maiores especialistas brasileiros no assunto no País.

RQI — O que você entende por automação de laboratório?

Concha — A automação implica na substituição de operações executadas manualmente por aquelas que podem ser realizadas eletronicamente. O uso de um integrador em um cromatógrafo já implica na primeira etapa de automação.

RQI — Quais são os fatores que levariam um laboratório a contemplar a automação?

Concha — Não se trata de uma questão da máquina fazer tudo e o químico nada e sim de eficiência e custos. A cada etapa do processo analítico, desde a introdução da amostra até a confecção do relatório, há a possibilidade de introduzir erros e estes vão crescendo exponencialmente ao longo do processo. Há também uma necessidade de garantir a segurança e rapidez no fluxo de informações, especialmente em casos onde

muitas unidades estão envolvidas (por exemplo: o grau de controle de um processo industrial vai ser refletido na qualidade do produto final, afetando suas vendas e lucro). A cada dia aparecem novos instrumentos e a viabilização de novas técnicas pode depender do grau de automação do laboratório (um bom exemplo são as técnicas “hifenadas” — a introdução da transformada de Fourier no processamento de sinais do infravermelho conferindo-lhe uma velocidade compatível com a de eluição de um cromatógrafo. Se seu laboratório estiver automatizado o acoplamento é viável — senão vai ser necessário comprar um CG/IV completo, à preços correntes). Os experimentos podem ser programados e seus resultados interpretados, poupando um trabalho enorme para o analista.

RQI — O que pode ser automatizado?

Concha — Esta questão admite respostas a vários níveis. O próprio instrumento faz registros, como temperatura, vazão, medidas elétricas ou mesmo um espectro, que podem ser comparados, gerando sistemas de controle e ajuste. Os dados de saída podem ser apresentados sob a forma de tabelas ou gráficos, sofrendo conver-

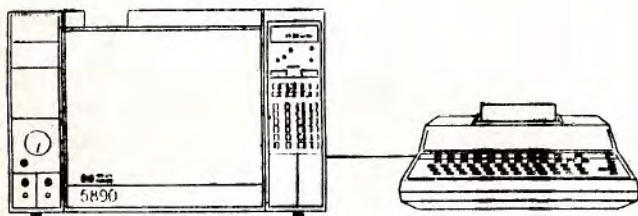


FIGURA I

sões ou operações matemáticas. A sua apresentação pode ser feita sob a forma de relatório e utilizada para fins de comparação ou mesmo gerência do fluxo de atividades do laboratório. Em termos do sistema analítico, os parâmetros instrumentais, a introdução de amostras, o processamento de sinais, a interpretação de espectros, os cálculos pós-análise e a emissão de relatórios podem ser convenientemente automatizados.

RQI — Você gostaria de comentar os possíveis níveis de automação?

Concha sorri e vai buscar um diapositivo utilizado em seus cursos.

Concha — Um integrador (Figura 1) pode ser considerado o pri-

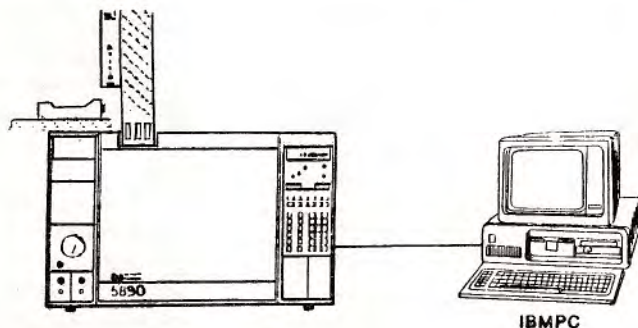


FIGURA II

meiro passo no sentido de automatizar um laboratório, pois substitui as operações de cálculo manual de resultados. O instrumento pode ser acoplado a sistemas de aquisição de dados a partir de um microprocessador (Figura 2).

O micro pode fazer parte de uma rede ou estar ligado, por sua vez, a uma rede de micros (Figura 3). As operações vão se multiplicando, estando limitadas apenas ao "hardware" e "software" empregado. No momento utilizamos um minicomputador que faz "loops" ligando até 15 equipamentos (Figura 4). Poderíamos chegar até 4 "loops" com o nosso equipamento e há empresas como a COPENE e COPESUL que incluem também dados de processo, configurando um verdadeiro sistema

de automação e informação de laboratório.

RQI — Há alguma desvantagem em automatizar?

Concha — Não consigo ver nada que seja, propriamente, uma desvantagem. Há, sim, riscos a serem evitados.

RQI — Quais são estes riscos?

Concha — O principal deles é a automação do próprio químico. Ele fica deslumbrado com a automação e, ao invés de utilizá-la como ferramenta se submete ao computador.

RQI — Você pode dar um exemplo?

Concha — Em lugar de interpretar resultados ele aceita passivamente o que a máquina lhe fornece. Ele não questiona a interpretação de um espectro obtida a par-

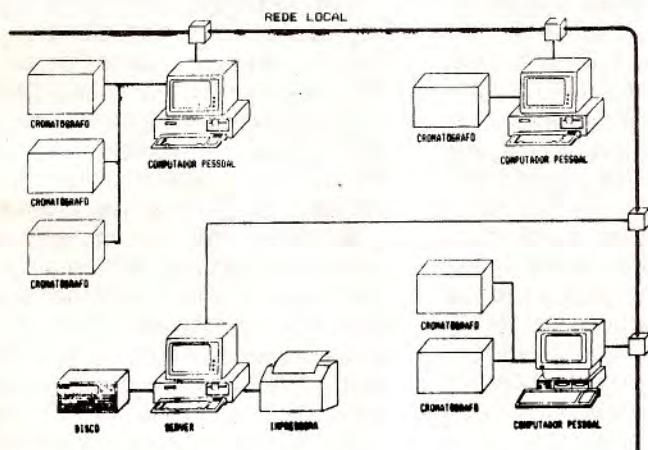


FIGURA III

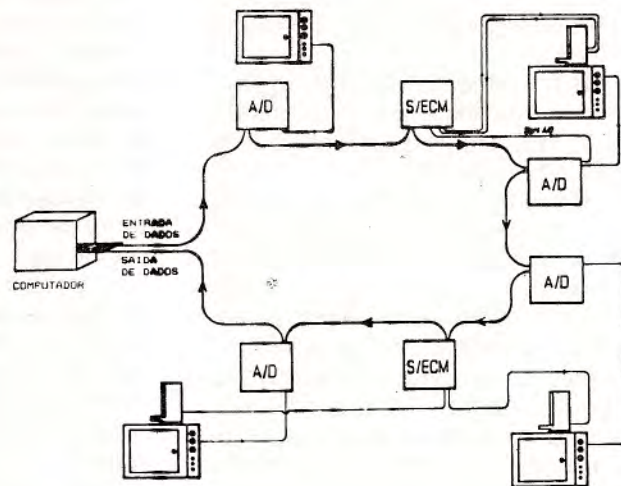


FIGURA IV

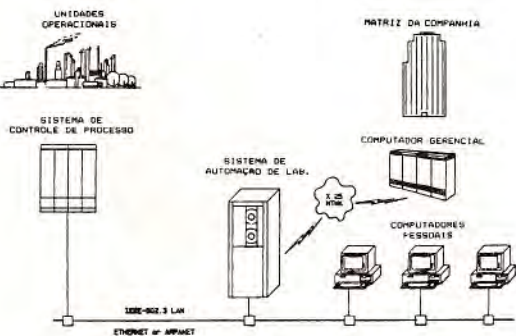


FIGURA V

tir da comparação com os de um arquivo, por exemplo.

RQI — Você falou em riscos no plural!...

Concha — Há também uma confiança excessiva nos resultados fornecidos pelo computador. Os dados podem estar bem apresentados e impressionar de tal forma o analista que ele não vê a enorme besteira que representam.

RQI — Como se deve preparar o analista tradicional para a automação?

Concha — Esta é uma pergunta que as universidades deveriam fazer. A nossa experiência mostra que os melhores resultados são obtidos com um “banho de loja de computação”, isto é, proporcionando a um bom químico os conhecimentos necessários de computação.

RQI — Você pode falar um pouco de sua experiência? Quando você decidiu pela automação de seu laboratório?

Concha — Há oito anos atrás os dados obtidos do cromatógrafo eram calculados a mão. Com o crescimento do número de análises que fazíamos, aumentou também a quantidade de cálculos, que teriam de ser feitos (o laboratório tinha um rapaz para fazer os cálculos). Quando decidimos automatizar a saída de resultados de dois cromatógrafos o rapaz ficou com raiva de mim porque pensou que ia perder o emprego. Tive que convencê-lo que, ao ser liberado

dos cálculos, ele poderia se dedicar a um trabalho mais nobre. foi o que aconteceu. Ele passou a fazer estatísticas e agora que se aposentou achou logo novo trabalho.

RQI — Este foi o início de todo o sistema que existe hoje?

Concha — Não foi só isso. Quando compramos um espectrômetro de massas verificamos que ele poderia ser integrado em um sistema automatizado. Partimos para uma experiência e o resultado foi tão bom que agora estamos comprando outro sistema. O que era uma facilidade quatro anos atrás é agora uma necessidade absoluta.

RQI — A quem vocês recorrem para implantar seu sistema?

Concha — Inicialmente vasculhamos a literatura sobre o assunto e depois fomos aos fornecedores. Nenhuma companhia tinha suporte para a automação de laboratório e só pôde nos assistir nos aspectos relacionados ao computador.

RQI — Qual seria a sua sugestão para quem está contemplando a automação de laboratório?

Concha — Antes de mais nada é preciso pensar no que vai ser automatizado. Os integradores serão simples ou com possibilidades de reprocessamento e programação? O aparelho é de controle digital? Outras operações (como a injeção) vão também ser automatizadas? A opção pode recair sobre um sistema de aquisição de dados simples. Neste ponto Concha faz questão de mostrar um micro bastante antiquado que o próprio pessoal do CENPES acoplou a um analisador elementar... ou um sistema de automação do laboratório. Se são poucos equipamentos que serão ligados ao micro e não há planos para integrar a outros sistemas, uma estação de trabalho (“workstation”) pode ser recomendável. Por outro lado a comunicação com outros sistemas (Figura 5) pode ser desejável.

RQI — Os próprios fornecedores podem auxiliar nossa tarefa?

Concha — Os fornecedores se mantêm atualizados com o que es-

tá disponível e podem proporcionar todas as informações sobre sua linha de produtos. Aquelas opções nem sempre são as mais adequadas e é recomendável analisar outras linhas de produto e consultar a outros usuários como nós fizemos. Além da COPENE e COPESUL que já mencionei, a Souza Cruz tem considerável experiência com a automação.

RQI — Você pode nos dar uma idéia de preços?

Concha — Os preços são muito variados e dependem do computador. Um integrador simples começa em torno de cinco mil dólares e os modelos mais sofisticados chegam a dez. Já o sistema da DIVEX passa de 200 mil dólares, sem incluir o preço do equipamento analítico.

A medida que a entrevista evolui Concha vai mostrando os equipamentos e as respectivas saídas de dados produzidas nos laboratórios da DIVEX. As interrupções são frequentes, principalmente a respeito de resultados de análise. Um pico, em particular, parece preocupar um dos analistas e provoca a última pergunta.

RQI — Fica claro que a automação aumenta a eficiência, rapidez, confiabilidade, etc. das análises mas será que permite algo mais na análise em si?

Concha — Claro! além de permitir a comparação de resultados obtidos através de diferentes técnicas a automação permite a manipulação de dados que seriam impossíveis de analisar de outra maneira. Ele exemplifica com um fragmentograma, ou cromatograma de ions, que representa a variação na concentração de um determinado ion ao longo do cromatograma (ilustração no início da matéria). Na pesquisa de biomarcadores, essencial para a avaliação de reservas de petróleo pode ser necessário localizar um determinado componente entre os esteranos (M/e 217) ou opanos (M/e 191). Você acha possível encontrá-lo sem a expansão de determinadas faixas do fragmentograma?

RQI — Seu argumento é convincente.

Incentivo ao Jovem Pesquisador

— *Competitividade a nível internacional*

Segundo as intenções do atual governo esta é a meta a ser atingida pelos setores industriais que sobreviveram ao Plano Brasil Novo.

— Qual é o caminho?

Há muito por fazer. Entre as medidas previstas, algumas das mais importantes são investimentos maciços em pesquisa e desenvolvimento e programas ambiciosos de capacitação tecnológica.

— Há condições para tanto?

O governo já recolheu bastante dinheiro. O que o país precisa é de muitos pesquisadores altamente qualificados. A sua formação implica em ensinamentos teóricos e práticos adquiridos ao longo de um processo que dura vários anos. Será necessário atrair mais jovens com bom potencial para pesquisa.

— Como?

A ciência já desperta grande interesse. Um estudante pode engajar-se em projetos de iniciação científica, desenvolvidos durante o curso de graduação. Sob a orientação de um ou mais pesquisadores, o jovem toma contato com o trabalho de investigação, executando tarefas de complexidade crescente até atingir o ponto no qual seu nível de conhecimentos lhe permite agir quase que independentemente.

O diálogo é hipotético mas serve para ilustrar a necessidade de cuidar também das atividades que antecedem o ingresso na carreira. A maioria de nossos pesquisadores passou por um estágio de iniciação científica e os órgãos de fomento atribuem uma alta prioridade às bolsas concedidas para esta finalidade.

A Associação Brasileira de Química reconhece, há muito a necessidade de estimular vocações a ciência e pesquisa. O elemento jovem esteve sempre presente nos congressos promovidos pela Associação e ganhou recentemente um evento próprio.

Assim nasceram as Jornadas de Iniciação Científica em Química realizadas desde 1988 juntamente com os congressos Brasileiros de Química, onde os próprios estudantes apresentam trabalhos que são discutidos pelos colegas e por pesquisadores mais experientes. Os melhores trabalhos são selecionados e concorrem a prêmios.

As grandes empresas química já sabiam, há muito que deveriam ser competitivas a nível mundial. Uma delas, a Union Carbide, acredita que empresas como a sua deveriam ser mais abertas. Reconhecendo a necessidade de quadros competentes e o papel fundamental da Universidade em sua formação, a empresa resolveu agir por conta própria. Ela estabeleceu o Prêmio Union Carbide de Incentivo a Química 1989.

As iniciativas da Associação Brasileira de Química e da Union Carbide tiveram um traço em comum, localizaram e divulgaram trabalhos de excelente qualidade, desenvolvidos por jovens que muito poderão contribuir para o progresso da ciência e da química. Vale a pena olhá-los mais de perto.

Jornadas de Iniciação Científica

As Jornadas de Iniciação Científica em Química são dedicadas à apresentação de trabalhos de pesquisa por parte de alunos de graduação. Uma comissão de Premiação analisa os cartazes ("posters") apresentados e seleciona dez deles. Após um argüição oral, os cinco melhores serão premiados segundo os seguintes critérios: metodologia e rigor científico; conteúdo e volume científico; qualidade, apresentação oral; segurança e conhecimento.

A REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL teve a oportunidade de conversar com premiados da II Jornada (RQI 675, pp. 21 e 22). Todos gostaram da experiência e esperam continuar uma carreira na pesquisa.

Rosana Muzzi da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul acha que é muito importante que os jovens adquiram uma intimidade com a pesquisa. Ela sente que a pessoa está construindo algo também dentro de si. Rosana teve seu interesse despertado através da educação em química, evoluindo para a fitoquímica e depois para a síntese orgânica com o Projeto UMBRAL. Ela abandonou até seu trabalho como professora para dedicar-se à pesquisa (ela dá aula particular nas horas vagas).

O projeto de indicadores azoicos foi orientado pela Profa. Neusa Maria Mazzaro Somera e coorientado pelo Prof. Dario Xavier Pires, ambos do Departamento de Química da UFMS. Rosane tem na orientadora uma amiga que desempenhou um papel importante, em sua vida. A Profa. Somera dá muita liberdade no laboratório mas procura todos os dias para verificar o andamento dos trabalhos. Rosana faz questão de enfatizar que não é cobrança. Ela acha que o papel do orientador é importante mas a iniciativa deve partir do aluno.

Marcos Hirata Kubori do Instituto de Química da UNESP, em Araquara é um tipo mais quieto. Ele dedica 20 horas ou mais por semana ao seu projeto, inclusive à noite e nos feriados. Os Profs. Wanda C. Las, Celso Valentim Santilli e José Arana Varela orientaram seu trabalho sobre cerâmicas dopadas com óxidos metálicos. Eles não ficam muito em cima de Marcos e o ajudam em aspectos específicos do projeto.

Nas palavras de Giócoma Frasson Manhães, a jornada foi "superinteressante". Ela despertou o interesse de outra pessoa da área através de seu painel e gostou da oportunidade de poder conversar "de igual para igual". Os contatos com seu orientador no projeto sobre dosimetria, o Prof. Kenneth E. Collins, do Departamento de Química da UNICAMP, não seguem nenhum padrão regular. Há épo-

cas quando quase não se veem, mas quando o Prof. Collins precisa falar com Giacomina, ele vai buscá-la até na cantina!

O primeiro contato de Marco Antonio Utrera Martines com a pesquisa não foi muito promissor — o aparelho que ele precisava não estava lá. Ele gosta de trabalhar dedicando mais do que 20 horas semanais a pesquisa (inclusive noites e fins de semana) e não precisou de muito para recuperar o tempo perdido. Seu trabalho sobre sílica contendo cobre sílica contendo crômio foi orientado, na parte físico-química por Miguel Jafellici Jr., e na parte inorgânica por Marian Rosaly Davolos, da UNESP em Araraquara. Ambos tem filosofia diferentes e Marcos acha que este é um aspecto positivo de seu relacionamento com esses Profs.

A fascinação de Bráulio Roberto Gonçalves Marinho Couto pela química vem do tempo em que ele fazia a 8ª série do 1º Grau. Seu professor ensinava química através de experiências simples, executadas pelos próprios alunos, e coube a Bráulio fazer com que as chamas de três velas de diferentes tamanhos "flutuassem" à mesma altura mediante a adição de vinagre ao frasco que continha as velas e bicarbonato de sódio. Para ver "qual que é a dessa química", Bráulio fez o curso de técnico em química pelo CEFET-MG e o curso de engenharia química da UFMG. O seu projeto sobre programas para a análise de dados cinéticos resultou de um trabalho de professores dos Departamentos de Química, Computação, e Estatística da UFMG. Seu orientador, o Prof. Euclydes B. Paniago tem muitas atividades fora da universidade o que tem suas vantagens mas as vezes dificulta o contato.

Mary Anne Souza Lima teve seu interesse pela química despertado pela possibilidade de justificar fenômenos observados em seu cotidiano através de ensaios de laboratório. O gosto pela pesquisa científica foi reforçado pelo curso de química da Escola Técnica Federal do Ceará e Mary Anne encontrou no estudo fitoquímico da flora nordestina um trabalho estimu-

lante. O seu projeto sobre diterpenos foi orientado pelo Prof. Edilberto Rocha Silveira da Universidade Federal do Ceará. Ele está sempre no laboratório perguntando sobre o trabalho (não é cobrança frisa Mary Anne!) Ela gosta de frequentar o laboratório aos sábados quando tudo é só dela.

A iniciação científica não atrapalha os estudos, muito pelo contrário. Segundo os entrevistados o seu aproveitamento em aula é maior depois que se compreende para que servem os ensinamentos. Todos pretendem continuar seus trabalhos de pesquisa, a maioria na indústria (não ficariam em uma empresa que prejudicasse o meio ambiente, entretanto!)

Nenhum dos jovens acha que a pesquisa atrapalha sua vida pessoal — Mary Anne, por exemplo, sempre encontra tempo para ouvir a MPB e ir à praia ou cinema. Depois de tanta química, Bráulio faz outras coisas que gosta — viajar, tomar aquela "geladinha", ir a boate e namorar muito.

O Prêmio Union Carbide

Lançado ano passado, o Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química anualmente, premia um estabelecimento de ensino superior de Química; um aluno que esteja cursando o último ano de graduação; um aluno que esteja realizando o curso de pós-graduação em Química.

A premiação do estabelecimento de ensino e do formando acontece como uma categoria única — Categoria 1, uma vez que cabe àquele a indicação dos alunos para a participação no Prêmio.

A Categoria 2 premia o aluno do curso de pós-graduação em Química que apresentar o melhor trabalho em Química Orgânica, realizado durante o período de pós-graduação.

Com o objetivo de valorizar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias no país, a Union Carbide do Brasil procura reconhecer, através deste prêmio, o maior fornecedor de mão-de-obra especializada da indústria brasileira: a Universidade. O aprimoramento do

estudante da área de Química Orgânica, graduando e pós-graduando é sua meta principal.

Os prêmios, tem um valor global de 40 mil dólares, foram entregues aos vencedores no final de junho passado.

Com o trabalho "Dispersão de Líquidos Orgânicos", Mauro Carlos Costa Ribeiro, aluno do curso de Química da Universidade Santan Cecília dos Bandeirantes, de Santos-SP, foi o vencedor da Categoria I do prêmio - graduandos. Na Categoria II — pós-graduandos, o trabalho vencedor foi apresentado por Maria Márcia Murta, aluna da UNICAMP no curso de doutorado em Química, versando sobre a síntese de um dos componentes do feromônio de reconhecimento da formiga rainha de espécie **Solenopsis invicta**.

A seleção dos trabalhos vencedores foi feita por um júri presidido pelo Dr. Peter Rudolf Seidl, do Instituto Militar de Engenharia. Dr. Jorge Carlos Affonso Doin, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas — IPT; Dr. Arikele Rodrigues Sucupira, da Associação Brasileira de Química, e Dr. Ivan Cerqueira, do CNPq, foram os demais integrantes da comissão julgadora.

Os finalistas foram selecionados após uma apreciação dos currículos dos 25 alunos de graduação, que concorreram na Categoria 1. Dez entre estes reuniam as condições para receber o Prêmio. Uma nova análise do desempenho acadêmico global, do número de disciplinas em química orgânica e do desempenho. Destas disciplinas, bem como da vivência extra-acadêmica (refletida por cursos, eventos técnico-científicos, estágios, magistério e participação em órgão colegiados ou estudantis) e de trabalhos desenvolvidos na universidade como projetos teóricos ou práticos com avaliação, bolsas, e participação em congressos com apresentação de trabalhos apontaram um claro vencedor.

Mauro Carlos Costa Ribeiro, um santista de 23 anos, além de atender todos os critérios acima, evidenciou particular interesse pela química. Trabalhando em áreas de ponta sob a orientação do Prof.

Carlos Henrique Barroqueiro, ele conseguiu vencer, as limitações da Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes procurando centros especializados na USP e ITA para desenvolver seus trabalhos sobre acopladores de fibras óticas e compostos de inclusão em ciclo-dextrinas.

Ele é técnico em química pela Escola do Carmo, em Santos, e trabalhou na Refinaria Presidente Bernardes, em Cubatão durante seu curso de graduação. Formado, bacharel em química, Mauro é hoje aluno de pós-graduação do Instituto de Química da USP.

Os sete candidatos na Categoria 2, pós graduandos, foram analisados segundo os mesmos critérios, com ênfase especial no trabalho de pesquisa em química orgânica e na apreciação do professor orientador. Uma discussão dos documentos apresentados pelas duas finalistas apontou a vencedora.

Maria Marcia Murta é natural de Ribeirão Preto, SP. Ela é bacharel em química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da USP e Mestre em Ciências pela UNICAMP, onde está estudando para doutorado sob a orientação do Prof. Ronaldo A. Pilli, Maria Marcia trabalha com sínteses estereoespecíficas. Tem duas publicações em revistas estrangeiras e requereu uma patente sobre a síntese do feromônio sexual de um inseto.

São as seguintes as palavras de Jean Daniel Peter, Presidente da Union Carbide Brasil por ocasião da entrega do prêmio

Não pretendo, aqui discorrer sobre o que este prêmio trouxe para nós, da Union Carbide, em termos de imagem, de visibilidade perante a opinião pública. É claro que isto tem importância — e muita — mas não era nosso objetivo fundamental. Também não pretendo entrar em detalhes quanto ao trabalho que uma iniciativa desta envergadura acarretou. Foi um trabalho exaustivo, é verdade, mas que ao mesmo tempo nos permitiu manter um estreito contato com profissionais na área química que con-

tribuíram decisivamente para que este prêmio viesse à luz. só por isto, este volume de trabalho já teria valido a pena. Quero, isto sim, apresentar o primordial objetivo desta promoção, por um lado, e fazer um apelo, por outro.

Quanto ao nosso objetivo, ele diz respeito a três aspectos fundamentais. O primeiro deles é com relação à Química propriamente dita - uma atividade que vem sendo apresentada nos últimos anos coma a "Vilã" da história, uma atividade um tanto incompreendida, e vista como permanente ameaça a ecologia, ao meio ambiente e ao homem. Como costuma acontecer frequentemente, as pessoas temem aquilo que não compreendem. O cidadão comum, na maior parte das vezes, não percebe que a Química faz parte de seu próprio dia-a-dia. Ele não percebe que não poderia viver sem ela, que a Química é responsável por centenas de milhares de produtos destinados a curar, proteger, melhorar e garantir condições de vida mais digna, saudável, mais adequada para toda humanidade. Este prêmio tem como um de seus objetivos principais, começar a trazer a Química para a ordem do dia, apresentá-la com sua verdadeira face: mostrar sua real importância para o homem.

O segundo aspecto diz respeito ao plantio, a sementeira. Nós somos uma indústria química e nos orgulhamos disto. Vamos crescer e ajudar a desenvolver este país. Para isto, precisamos de profissionais e o celeiro destes profissionais é a Universidade. Com este Prêmio, buscamos dar apoio e contribuição ao Químico, e não apenas a Química.

Buscamos valorizar o trabalho destas mulheres e destes homens que se dedicam ao engrandecimento desta ciência. Buscamos valorizar o professor, a professora, os orientadores desta permanente busca da verdade. E chegamos ao terceiro aspecto, que diz respeito à relação entre a Universidade e a Empresa. Este relacionamento precisa ser intensificado. É inadmissível que permaneçamos uns

alheios aos outros. Temos muito a oferecer à Universidade, tanto quanto podemos receber dela. O Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química, versão 89 foi um passo em direção a um relacionamento mais profundo e consistente.

Agradeço, neste momento, a todos os participantes, por prestigiar esta iniciativa. Agradeço a todas as entidades e universidades, que não mediram esforços para, com suas sugestões e empenho de divulgação, nos auxiliarem em nosso trabalho. Agradeço, ainda, de maneira muito especial, ao nosso corpo de jurados, Drs. Peter Rudolf Seidl, Paulo Affonso Doin, Arikerne Rodrigues Sucupira, Ivan Cerqueira e Jorge Carlos Narciso Dutra. O trabalho consciencioso destes brilhantes profissionais, presidido pelo Prof. Dr. Peter Rudolf Seidl, foi o responsável pelo sucesso desta iniciativa e suas críticas e sugestões certamente nos permitirão aprimorar este evento em sua próxima versão. Sim, senhoras e senhores. Haverá uma nova versão deste prêmio porque esta iniciativa não teria sentido sem continuidade. E justamente nesta oportunidade, quando entregamos o prêmio devidos aos vencedores, Mauro Carlos Costa Ribeiro e Maria Marcia Murta, que lançamos, oficialmente o Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química, versão 90.

Creio que todos se recordam de minhas palavras iniciais: eu desejava apresentar os objetivos deste prêmio e fazer apelo. Este apelo está diretamente ligado ao meu agradecimento a presença de todos. Temos aqui, hoje, muitos empresários de nosso próprio setor e é a estes meus pares que dirijo minha solicitação: unam-se a nós neste trabalho. Uma área tão ampla como a Química pode comportar diversas promoções que permitam estreitar ainda mais os laços entre a Empresa e a Universidade. Façamos isto e estaremos ampliando os horizontes deste país, tornando seu desenvolvimento um fato ao invés de um simples sonho.

TANAC CONTINUA CRESCENDO

Além de comercializar sua produção de tanino de mimosa e extrato do castanheiro da Itália, a Tanac S.A. colocou no mercado o tanino de quebracho. Este está sendo importado da Argentina.

Sua aplicação pode ser isolada no curtimento de couro ou ainda utilizado para complementar outros taninos.

O fornecimento de sulfato de amônio e o fomiato de sódio, também estão sendo feitos por esta empresa que obteve em 1989 um faturamento de US\$ 37 milhões.

CARBIDE AMPLIA MERCADO EXTERNO

Com o objetivo de intensificar sua presença no mercado Latino-Americano de "Cellosize" a Union Carbide do Brasil desenvolveu um programa de palestras técnicas e testes de produtos. Teve início no 1.º semestre no México que é o segundo maior mercado para "Cellosize".

NOVA TÉCNICA

Desenvolvida nos laboratórios de Dusseul-dorf, na Alemanha, uma nova técnica de curtimento e recurtimento de couro está sendo utilizada pela Henkel no Brasil.

Sua aplicação permite a substituição de parte do cromo normalmente empregado por um tipo específico de silicato alcalino de alumínio. Com isto diminui-se a presença de sais de cromo nas águas residuais.

AKZO TINTAS SE REESTRUTURA

A Akzo — Divisão Tintas (Wanda e Ypiranga) iniciou em junho e pretende concluir em janeiro de 1992 a reorganização de sua estrutura operacional. Até então ela era regionalizada por empresa ou país. Nesta nova forma, a responsabilidade operacional passa a ser centralizada por hemisférios (Europa Ocidental, Estados Unidos e Resto do Mundo).

O faturamento da Akzo-Divisão Tintas em 1989 foi de US\$ 1,8 bilhão (mundial) e de US\$ 207 milhões (Brasil).

GILBARCO GANHA CONCORRÊNCIA

A Gilbarco do Brasil acaba de ganhar concorrência no valor de US\$ 200 mil, para fornecer a Petrobrás 43 unidades de medidores volumétricos de vazão. O equipamento será utilizado em caminhões que abastecem aeronaves.

LANÇAMENTOS SMAR

Foram lançados pela Smar Equipamentos Industriais em julho no Congresso de Automação Industrial no Anhembi (SP) o Controlador Digital Multi-Loop — CD-600 e o Transmissor Inteligente de Temperatura — TT-300.

O primeiro está voltado para aplicações de controle em processos industriais, com quatro "loops" (malhas) de controle.

O segundo é um transmissor baseado em microprocessador disponível no mercado nacional.

NOVA LINHA GOYANA

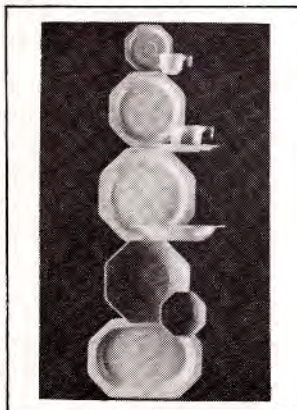
Está sendo lançado no mercado um novo conceito de produto. Trata-se da porcelana sintética que é produzida a partir da melamina. Com grande durabilidade este material permite ao produto final um fino acabamento.

Uma linha de pratos (foto) está no mercado com a marca Goyana.

SISTEMA XL NACIONAL EM 1990

Com o objetivo de fabricar até o final deste ano o SDCD sistema XL no Brasil a Ecil P&D recebeu de Yokogawa Electric do Japão mais dois Sistemas XL. Estes estão sendo utilizados em suas áreas industrial e de engenharia. Anteriormente, a Ecil P&D havia recebido outro Sistema que está lotado no setor de treinamento da empresa.

Está previsto um índice de 85% de nacionalização no Sistema a ser aqui produzido.

**MICRODOSAGEM**

• Os métodos utilizados para estabelecer a idade de objetos históricos usando o rádioisótopo de carbono-14 (Prêmio Nobel de Química para Willard F. Libby em 1960) sofreram um rude golpe. Segundo a revista TIME (11 de Junho de 1990, página 44), pesquisadores do Lamont-Doherty Geological Laboratory de Palisades, EUA mostraram que o método pode levar a resultados que divergem daqueles obtidos utilizando a decomposição radioativa do urânio em tório por mais de 3500 anos! O desempate foi proporcionado quando ambos os métodos foram empregados para estimar a idade do mesmo material: até 9000 anos os resultados estão de acordo, mas para amostras mais antigas o método urânio-tório leva a conclusões que refletem melhor fenômeno com a idade do gelo.

• Parece que o PADCT II vai ficar em 100 milhões de dólares do Banco Mundial e uma contrapartida nacional de igual valor. A discussão passa agora à distribuição dos recursos. Mais duas áreas entraram na disputa. Meio ambiente e Novos Materiais.

• A demanda global de produtos químicos deve crescer. De acordo com a revista Chemical & Engineering News (16 de Abril de 1990, página 6) um estudo da Associação da Indústria Química do Reino Unido, a taxa de crescimento até 1995 deve ficar em torno de 38% passando a 4,5% até o final do sé-

Publicações

Dean, J.A. Handbook of Organic Chemistry. McGraw-Hill, 1987

Este volume apresenta informe específicos para profissionais que atuam em Química Orgânica, visando dar todas as informações necessárias ao bom desempenho de sua atividade. ("The first place in which to "look it up" on the spot").

Possui uma descrição de propriedades básicas de 4.000 com-

CURSOS

• *Morfologia e Comportamento Térmico de Polímeros*

Rio de Janeiro, RJ, 18-19/OUT'90
 Prof.^a. Esperanza Amélia V. R. Ribeiro
 Info.: Instituto de Macromoléculas — UFRJ
 Tel.: (021) 270-1035

• *Controle de Qualidade na Indústria*

Rio de Janeiro, RJ 22/26/OUT'90
 Prof.^a. Norma Dora Mandarino
 Info.: Escola de Química — UFRJ
 Tel.: (021) 590-3192

• *Comportamento Mecânico e*

Viscoelástico de Polímeros
 Rio de Janeiro, RJ, 25-26/OUT'90
 Prof. José Roberto C. Pereira
 Info.: Instituto de Macromoléculas — UFRJ
 Tel.: (021) 270-1035

• *Fermentação com Células Imobilizadas*

Rio de Janeiro, RJ, 19-23/NOV'90
 Prof. Vitalis Moritz
 Info.: Escola de Química — UFRJ
 Tel.: (021) 590-3192

TRANSIÇÃO

Alba Galotti

Alba Maria Perreira Galotti. Nasceu em 01 de fevereiro de 1916, na cidade do Rio de Janeiro. Graduou-se, em 1932 como Química Industrial e, em 1957, como Engenheira Química, pela Escola Nacional de Química da antiga Universidade do Brasil, hoje UFRJ. Participou de inúmeros cursos de pós-graduação lato-sensu sobre Tecnologias de Alimentos de Fabricação de Sabões, de tintas e Vernizes, de óleos Vegetais e Sub-Produtos Proteicos. Iniciou sua vida profissional em 1939, no Laboratório Bromatológico do então Ministério da Saúde. Ingressou por concurso público, em janeiro de 1942, para o Instituto Nacional de Tecnologia. Foi Membro da Diretoria da Associação Brasileira de Química e organizadora de vários congressos no período 1965-1975.

A sua vasta experiência profissional de Alba Galotti, particularmente nas áreas de Química Analítica Qualitativa e Quantitativa ficou refletida no ministério de cursos; na participação em grupos tarefa interministeriais no desenvolvimento de pesquisas com apresentação de trabalhos técnicos em congressos; no gerenciamento de projetos relativos ao controle e verificação da qualidade de produtos químicos industrializados; na elaboração de relatórios; na emissão de milhares de laudos e pareceres sobre normas e especificações técnicas nacionais e estrangeiras na área da Química, sobre métodos de análise para determinação da composição de produtos químicos e sobre pedidos de patentes. Ela trabalhou para o Instituto Nacional de Tecnologia, com afinco e dedicação, durante 48 anos, até os últimos dias de sua vida, falecendo em 01 de julho de 1990 no Rio de Janeiro.

CARTAS

Em outubro de 1989 quando participei do XXIX Congresso Brasileiro de Química tive o prazer de conhecer os trabalhos elaborados por essa editora.

Tive também a oportunidade de efetuar uma assinatura...

Revendo a Revista de n.º 672, verifiquei o lançamento pela Prominent da bomba dosadora em plástico na qual temos grande interesse... Se possível nos forneçam o endereço.

**Ass. José Roberto Caseri
 Condomínio Agrícola Alcides Bega**

RQI: O contato com a referida empresa já foi feito.

O Núcleo de Tecnologia Industrial-NUTEC gostaria de divulgar as pesquisas realizadas. Gostaríamos de saber da possibilidade de essa Revista publicar trabalhos elaborados por nossos técnicos.

Caso seja possível, nos oriente como preparar os textos.

**Ass. Ricardo de Albuquerque
 Mendes**

**Governo do Estado do Ceará
 Secr. de Indústria e Comércio**

RQI: É do interesse dessa Revista receber todos os trabalhos técnicos com assuntos concernentes ao nosso campo de atuação. Estes serão enviados a um avaliador. Após sua aprovação o trabalho será publicado. Devem estar em duas vias, datilografados, e se possível conter "Abstract", resumo e conclusões, em destaque.

Tomamos conhecimento através da edição de janeiro de 1990 número 677 — ano 57 da reportagem publicada sobre gases industriais e especiais, onde na página 15 é apresentado o resumo de alguns produtos e seus fornecedores.

Considerando sermos produtores e fornecedores de Nitrogênio (N₂) e Gás Carbônico (C) e por não termos sido mencionados na respectiva reportagem, é que tomamos a liberdade de solicitar que numa próxima veiculação de notícia sejamos incluídos.

**Ass. Oswaldo Faustino de Almeida
 Ultrafertil S.A. Ind. e Com.**

RQI: A informação dada na reportagem foi obtida em algumas fontes, dentre elas o Guia da Indústria Química Brasileira 1989-1990 da ABIQUIM, respectivamente as páginas 391 e 401, onde não consta o nome dessa empresa. Sua informação agora consta em nosso arquivo.

culo. Nada mal comparados aos 3,5% verificados, em média, durante os anos de 1980.

• O III Encontro de Usuários de RMN já conta com conferencistas de peso. Alex Pines, da Universidade da Califórnia, EUA, Colin Fyfe da Universidade de British Columbia, Canadá e Andrew Derome, da Universidade de Oxford, Grã Bretanha confirmaram sua presença.

• Os éteres butílicos estão em alta, segundo a revista Chemical Week International (30 de Maio de 1990, página 37), a demanda por gasolina reformulada está levando a uma onda de novos projetos para a produção de MTBE e ETBE, preferidos aos álcoois por refinadores e fabricantes de automóveis nos EUA e Europa.

• Pesquisadores brasileiros terão uma posição de destaque nos dois congressos Latino-americanos que serão realizados este ano. O de Química, previsão para Buenos Aires, Argentina, conta com cinco conferencistas brasileiros (quatro do Instituto de Química da USP e uma do Instituto de Macromoléculas da UFRJ) e o de Geoquímica Orgânica, a ser realizado em Caracas, Venezuela, tem em seu Comitê Científico seis brasileiros (dois do CENPES/Petrobrás, dois do Instituto de Química da UFRJ, um do Instituto de Química da UFF e uma do Instituto de Geociências da UFRGS).

Álvaro Chrispino

postos orgânicos (seção I); uma introdução à nomenclatura, inclusive estereoquímica, relação de produtos inorgânicos considerados úteis à química orgânica (seção II), relação de núclídeos radioativos também úteis à química orgânica, (seção III).

Apresenta ainda, relação de compostos orgânicos com seus valores de pK_a; solventes com mesma densidade bem como mesmo índice de refração, polímeros, borrachas, óleos, ceras e etc.

Agenda

*** 4º BRAZILIAN MEETING ON ORGANIC SYNTHESIS**

Teresópolis, RJ, 2 a 6 de setembro de 1990
Info: Congregare Marketing de Conferências
Av. Rio Branco, 185 sala 912
20040 Rio de Janeiro, RJ
Tel.: (021) 240-9313 Telex: (21) 38046

*** 1º WORLD CONGRESS ON LABORATORY ANIMAL SCIENCE**

Caxambú, MG, 9 a 14 de setembro de 1990
Info: Drª. Leila Macedo Oda
Av. Brasil 4365
21045 Rio de Janeiro, RJ
Tel.: (021) 270-1072 Telex: (21) 36851

*** 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA**

São Paulo, SP, 29 de setembro a 05 de outubro de 1990
Info: Prof. Celso de Barros Gomes
Instituto de Geociências — USP
Caixa Postal 20.899
01498 São Paulo, SP
Tels: (011) 211-2847 e 813-8777 Telex: 1182564
Fax: (011) 815-4272

*** WORLD CONFERENCE ON OLEOCHEMICALS: INTO THE 21ST CENTURY**

Kuala Lumpur, Malásia, 03 a 07 de outubro de 1990
Info: American Oil Chemists Society
P. O. Box 3489
Champaign, IL 61826 - 3489, EUA
Tel: (217) 359-2344 Telex: 4928651 AOCS UI
Fax: (217) 351-8091

*** XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**

Rio de Janeiro, RJ, 8 a 11 de Outubro de 1990
Info: Associação Brasileira de Química
Escola de Química — UFRJ
Cidade Universitária — Ilha do Fundão
21910 Rio de Janeiro, RJ
Tel.: (021) 270-2287 e (021) 280-7493

*** FOREST' 90**

Manaus, AM, 7 a 13 de Outubro de 1990
Info: FOREST' 90
Av. Marechal Camara 271 Grupo 1103
20020 Rio de Janeiro, RJ
Tel.: (021) 262-2286 Telex: (021) 38806
Fax: (021) 262-5946

*** NEW DEVELOPMENTS AND APPLICATIONS IN NMR AND EPR SPECTROSCOPY**

Shavel, Zion, Israel, 14 a 24 de outubro de 1990
Info: Dra. Daniella Goldfarb
Isotope Department
The Weizmann Institute of Science
76.100 Rehovot, Israel
Tel.: 972-8-482016 Telex: 381300
Fax: 972-8-466966

*** 4º COLÓQUIO DE MACROMOLÉCULAS**

Gramado, RS, 14 a 18 de outubro de 1990
Info: Dra. Marly Maldaner-Jacobi
Av. Bento Gonçalves 9500
91500 Porto Alegre, RS
Tel.: (0512) 36-9611 Fax: (0512) 36-3699

*** LATIN AMERICAN CONFERENCE ON THE APPLICATIONS OF THE MOSSBAURE EFFECT**

Havana, Cuba, 29 de outubro a 02 de novembro de 1990
Info: Dr. Edilso Reguera-Ruiz, LACANE 90
National Center for Scientific Research
P. O. Box 6990, Havana City, Cuba
Telex: 511582 CNIC CU

*** I CONGRESSO INTERNACIONAL DE QUÍMICA DE LA ANQUE**

Tenerife, Ilhas Canárias, 3 a 5 de dezembro de 1990
Info: Ass. Nacional de Químicos da Espanha (ANQUE)
R. Lagasca 85
28006 Madrid, ESP
Tel.: (91) 431-0703

*** CONGRES DE CHROMATOGRAPHIES EN PHASES LIQUIDE ET SUPERCRITIQUE**

Paris, França, 22 a 24 de janeiro de 1991
Info: Société Française de Chimie
Rua Saint-Jacques 250
75005 Paris, FR
Tel.: (1) 4325-2078

*** I CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE FÍSICO-QUÍMICA ORGÂNICA**

Florianópolis, SC, 1 a 5 de abril de 1991
Info: Prof. Eduardo Humeres
Depto. de Química — UFSC
88049 Florianópolis, SC
Tel.: (0482) 34-0084 Telex: (48) 2240

Venha para a ABQ

A Associação Brasileira de Química (ABQ) defende os interesses dos químicos e da indústria. Ela promove várias atividades (seminários, congressos, etc.) e edita a "Revista da Química Industrial", que é a mais antiga publicação do setor. Venha ajudá-la nessas atividades. Entre para sócio e conviva com profissionais conceituados.

PROPOSTA PARA SÓCIO INDIVIDUAL N.º		MATRÍCULA N.º
SEÇÃO REGIONAL		(PREENCHIDA NA SECRETARIA GERAL)
PROPOSTO		
Nome		
Residência	Bairro:	
Cep	Cidade	Tel.:
Filiação		
e		
Nascido em	(Data e local)	
Nacionalidade	Estado civil	
Diploma de	Ano de formatura	
Escola	(Nome e local)	
Firma onde trabalha		
Endereço	Tel	
Posição que ocupa		
Especialidade a que se dedica		
Endereço para correspondência	Tel.	
..... (Local e data)		
..... (Assinatura)		
PROPONENTES		
Sócio:		
Sócio:		
Para ser preenchida na Secretaria da Seção Regional		Parecer da Comissão de Admissão da Seção Regional
Recebida em		
Aprovada em		
Recusada em		
Enviada à Secretaria Geral em		Aprovada em Sessão Ordinária da Seção Regional em

Preencha, recorte e envie à ABQ.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Utilidade Pública: Decreto nº 33.254 de 8 de julho de 1953
Rua Alcindo Guanabara, 24 - 13º andar - Caixa Postal 550
20031 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone 262-1837

O BRASIL NÃO É MAIS O MESMO



Após a consolidação da indústria química e petroquímica, o Brasil está cada vez melhor. Atualmente, este segmento industrial é um dos mais dinâmicos e expressivos da economia nacional. Criado para atender à crescente demanda do mercado interno, o parque petroquímico nacional foi bem mais longe. Hoje, responde pela maior produção de petroquímicos da América Latina e pelo décimo lugar no ranking mundial do setor. Isto significa exportação: divisas que são revertidas em melhoria da qualidade de vida do povo brasileiro.

● Brasil não é mais o mesmo. Após vinte anos de investimento em formação de mão-de-obra especializada, a *Petroquisa*, através das 31 empresas coligadas e 4 controladas que participa, gera cerca de 29 mil empregos diretos e 150 mil indiretos. Isto significa progresso: ampliação das oportunidades de desenvolvimento econômico e tecnológico.

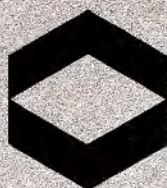


● Está fazendo mais, buscando ser um agente destacado no processo de direcionar a capacitação técnica nacional para a geração de tecnologias de interesse da sociedade. No segundo semestre de 1991, começa a funcionar o Centro Tecnológico da Petroquisa (CENTEP) que, em consonância com as diretrizes da nova política industrial, atuará de forma integrada tanto com as áreas de Pesquisa e Desenvolvimento do Sistema, como com o meio acadêmico.



● Atuando também como elemento de conscientização, a *Petroquisa* continua garantindo o contínuo avanço do setor dentro de uma política de respeito ao meio ambiente e eliminação de riscos ao bem estar social. Para a *Petroquisa*, bem estar social é sinônimo de industrialização responsável.

● É verdade. O Brasil nunca mais será o mesmo. E a *Petroquisa* se orgulha de continuar participando dessas mudanças.



PETROBRÁS
QUÍMICA S.A. · PETROQUISA