

Revista de

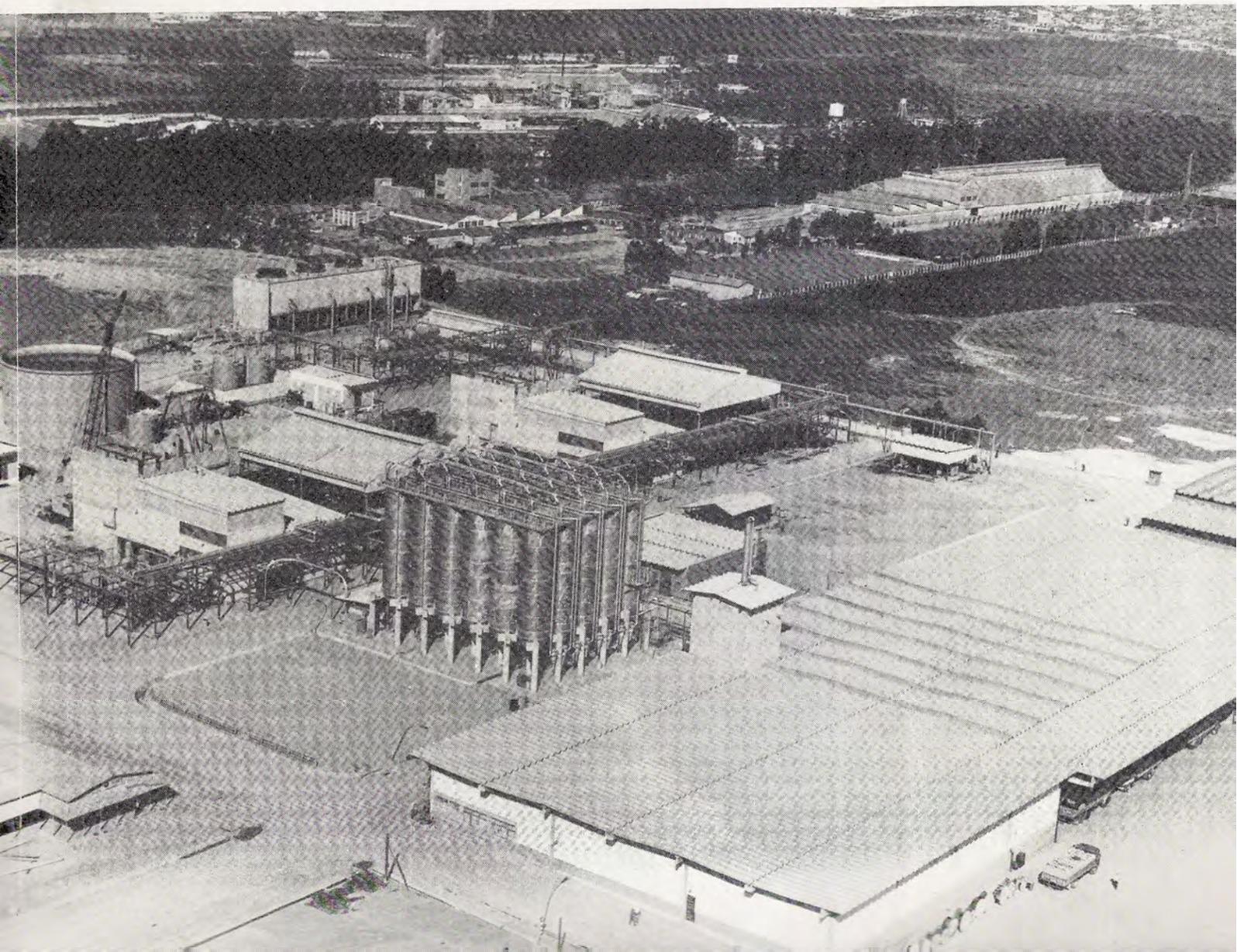
# QUÍMICA INDUSTRIAL

PUBLICAÇÃO MENSAL DEDICADA  
AO PROGRESSO DAS INDÚSTRIAS

ANO XLI — NUM. 486  
OUTUBRO DE 1972

Notícias da indústria brasileira \* A indústria química no mundo  
As firmas internacionais do ramo \* As modernas técnicas de transporte  
Os novos processos de fabricação \* Os desenvolvimentos petroquímicos

**Fábrica de Poliolefinas S. A. Indústria e Comércio  
inaugurada em Santo André no dia 4 de agosto de 1972**



Reagentes

MERCK

para proteção do meio ambiente

Para a análise de água  
entre outros oferecemos:

Jogos de Reagentes Aquamerck

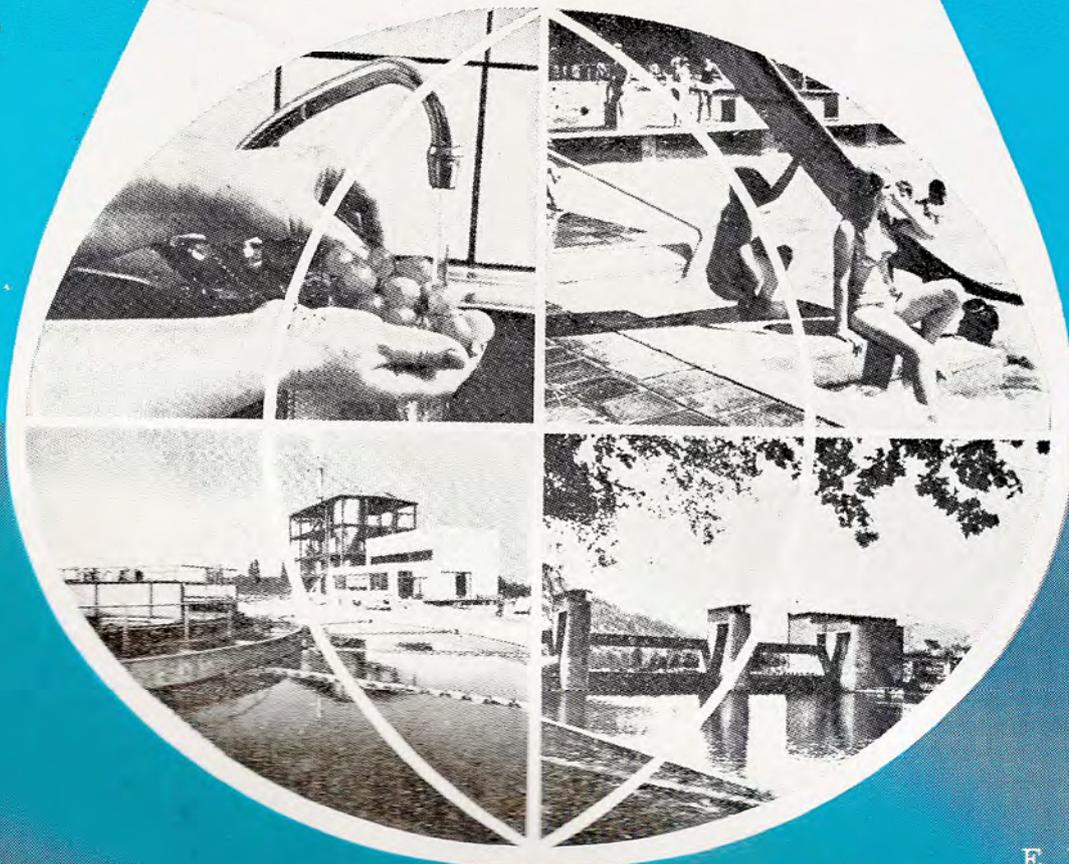
Lâminas indicadoras Merckoquant

Lâminas indicadoras de pH

Titrisois

Meios de cultura para  
bacteriologia

Peça nossos  
prospectos especiais



E. Merck, Darmstadt

No Brasil: Quimitra Comércio e Indústria Química S.A.  
Rio de Janeiro tel.: 268-6012 • São Paulo tel.: 278-1964

# REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

REDATOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO XLI ★ OUTUBRO DE 1972 ★ NUM. 486

## NESTA EDIÇÃO:

### ARTIGO DE FUNDO

Produção, comércio e consumo de borracha em 1971 ..... 1

### ARTIGOS

Consultores britânicos visitam o Brasil ..... 8  
A lei do ar puro ..... 10  
Novo campo de petróleo no Mar do Norte ..... 10  
Sal marinho sob o aspecto da tecnologia ..... 11  
Elétrodos indicadores de membrana Usinas de energia de nova concepção ..... 13  
Anidrido ftálico ..... 15  
Conquiliologia, ciência vital ..... 16  
Aplicações industriais do estanho ..... 17  
As causas dos incêndios ..... 18  
Acido iso-esteárico em xampus ..... 19  
Fábrica de hidrogênio em Ardeer ..... 19  
Bromo e derivados ..... 20  
Emprego de feiras especiais ..... 21  
Processamento de gás natural ..... 21  
Análise de águas ..... 22  
O metrô de São Paulo ..... 23  
Nova usina nuclear ..... 24  
Retirar enxofre do petróleo ..... 24  
Compressores para amoníaco ..... 25  
Sal iodado ..... 25  
Consultoria para refrigeração ..... 26

### SEÇÕES INFORMATIVAS

Indústria Química Brasileira .... 2  
A Indústria Química no Mundo .. 27

### NOTÍCIAS ESPECIAIS

Novo Diretor-Executivo da Shell . 6  
Curso de Distribuição de Vapor .. 8  
Móveis para decoração de quartos de crianças ..... 10

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

### REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

Rua da Quitanda, 199

Grupo de Salas 804/805

Tel.: 243-1414

Rio de Janeiro — ZC-05

★

### ASSINATURAS

Brasil

Porte simples Sob reg.

1 Ano ..... Cr\$ 60,00 Cr\$ 70,00  
2 Anos ..... Cr\$ 110,00 Cr\$ 130,00  
3 Anos ..... Cr\$ 145,00 Cr\$ 180,00

Países Americanos Outros Países

1 Ano ..... US\$ 15,00 US\$ 18,00

### VENDA AVULSA

Exemplar da última edição Cr\$ 6,00  
Exemplar de edição atrasada Cr\$ 10,00

## Produção, comércio e consumo de borracha em 1971

*Em 1971 produziram-se em nosso país 124 483 t de borracha de todos os tipos.*

*Tem-se mantido constante a atividade de extração de borracha natural, inclusive látices, proveniente dos seringais nativos da Amazônia e das plantações do sul da Bahia. Obtiveram-se 24 231 t (todos os dados são em peso seco).*

*O montante de borrachas sintéticas, que se conseguiu no ano passado, chegou a 78 234 t. Fabricaram-se dois tipos de elastômeros: butadieno-estireno (83,7%) e polibutadieno (16,3%).*

*O primeiro deles esteve a cargo da Petrobrás Química S. A. PETROQUISA e o segundo, da Cia. Pernambucana de Borracha Sintética COPERBO.*

*Quanto à borracha regenerada, produziram-se 22 018 t.*

*No ano em causa, importaram-se 49 697 t, sendo 40,8% de borrachas vegetais, 48,6% de sintéticas e 10,6% de látices vegetais e sintéticos.*

*Foram insignificantes as exportações, que somaram apenas 33 t, as quais corresponderam a elastômeros butadieno-estirênicos*

*O consumo de borrachas atingiu 162 003 t. Considerando os estoques que vieram de 1970 e os que passaram para 1972, estabeleceu-se este dado de consumo, coincidente com as declarações dos fabricantes consumidores.*

*Vai para a indústria de pneumáticos destinados a veículos a motor a maior quantidade de borracha consumida. Esta indústria é responsável por mais de 60% do consumo.*

*Em 1971 produziram-se 150 294 t de pneus e 10 526 t de câmaras-de-ar. Ou: 9 393 100 pneus e 5 438 100 câmaras.*

*Tende a aumentar substancialmente o consumo de borracha no país; basta ter em vista a grande expansão que se nota nos transportes rodoviários.*

Artigo baseado em informações da Superintendência da Borracha

## PUBLICAÇÃO MENSAL DEDICADA AO PROGRESSO DAS INDÚSTRIAS EDITADA NO RIO DE JANEIRO PARA SERVIR A TODO O BRASIL

**MUDANÇA DE ENDEREÇO.** O assinante deve comunicar à administração da revista qualquer nova alteração no seu endereço, se possível com a devida antecedência.

**RECLAMAÇÕES.** As reclamações de números extraviados devem ser feitas no prazo de três meses, a contar da data em que foram publicados. Convém reclamar antes que se esgotem as respectivas edições.

**RENOVAÇÃO DE ASSINATURA.** Pedese aos assinantes que mandem renovar suas assinaturas antes de terminarem, a fim de não haver interrupção na remessa da revista.

A REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL é editada mensalmente pela Editora Química de Revistas Técnicas Ltda.

As informações desta secção, no presente número, referem-se às firmas e entidades a seguir mencionadas:

1. Consórcio Paulista de Monômero S. A. COPAMO  
Grupo Unipar  
Grupo Solvay no Brasil
2. Grupo Executivo da Indústria Química
3. Cia. Petroquímica do Nordeste COPENE  
Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste SUDENE  
Governo do Estado da Bahia
4. Indústria Carboquímica Catarinense S. A.  
Paskin S. A. Indústria de Fertilizantes  
Consultia Consultores Industriais Associados
5. Alimonda Irmãos S. A.  
Indústria Gessy Lever
6. Araxá S. A. Fertilizantes e Produtos Químicos  
Serrana S. A. de Mineração  
Cimento Itaú S. A.  
Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico
7. Salinas Gaúchas S. A. SALGASA
8. Grupo Henkel  
Henkel Produtos Domésticos
9. Norquima
10. Rhodiaco Indústrias Químicas S. A.  
Rhodia Indústrias Químicas e Têxteis S. A.  
Amoco Chemicals Corp.
11. Refinaria Sal Ita
12. Blue Spruce Co.

### INAUGURAÇÃO DA FÁBRICA DA COPAMO EM SANTO ANDRÉ

No dia 13 de outubro, inaugurou-se no município de Santo André, Estado de São Paulo, a fábrica da COPAMO Consórcio Paulista de Monômero S. A.

COPAMO faz parte do Grupo Unipar e do Grupo Solvay no Brasil. A sua capacidade de produção anual é de 100 000 toneladas de monômero cloreto de vinila.

Para a efetivação do projeto da empresa foram feitos investimentos da ordem de 270 milhões de cruzeiros.

O seu capital social pertence: 45% ao Grupo Solvay, 35% à Brasileira e 20% à Société Financière Finalpi S. A.

Brasvil Resinas Vinílicas S. A. é companhia organizada em 1969 com a participação de 50% da Unipar, distribuído o restante entre os Grupos Hüls e Bayer.

COPAMO utiliza etileno, fornecido pela Petroquímica União, e cloro, suprido pelas Indústrias Químicas Eletro Cloro S. A.

A fábrica fica ao lado dos estabelecimentos da Eletro Cloro e Eletroteno, do Grupo Solvay.

### INVESTIMENTOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA DE 1965 A 1972

No período 1965/1970, o antigo Grupo Executivo da Indústria Química aprovou projetos cujo investimento fixo, em cruzeiros equivaleria a quase 6 bilhões, enquanto os outros grupos executivos, num total de oito, acusavam investimentos no valor de 21,2 bilhões, indicando, portanto, para o Geiquim, 28% de participação.

A informação foi prestada pelo secretário do Conselho de Desenvolvimento Industrial, José Luís de Almeida Belo, durante o Congresso dos Conselhos Regional e Federal de Química. Segundo ele, de janeiro de 1971 até setembro de 1972, o Grupo Setorial III, responsável pela coordenação das indústrias químicas e petroquímicas, registrou a concessão de incentivos a projetos que previam investimentos no valor de 1,2 bilhão de cruzeiros.

Segundo o Sr. José Luís de Almeida Belo, no mesmo período de janeiro de 1971 até setembro de 1972, os outros setores industriais cobertos pelos 10 grupos que compõem o atual Conselho de Desenvolvimento Industrial registravam 11,8 bilhões, reduzindo para 10% a participação das indústrias químicas.

A simples interpretação demonstra que foi mantida a tendência de expansão das indústrias químicas, porém significativamente aumentada a dos outros setores e em particular a dos insumidores de matérias-primas petroquímicas. Nota-se ainda que os investimentos registrados pelo ex-Geiquim se referiam aos valores globais dos projetos, enquanto que, na atual sistemática, os investimentos registrados se referem a maquinaria e equipamentos a importar ou adquirir no país.

Segundo o secretário do Conselho de Desenvolvimento Industrial, o setor das indústrias químicas e

petroquímicas nos últimos 7 anos investiu um equivalente a 4 bilhões de cruzeiros, ou sejam, cerca de 700 milhões de dólares.

Ele informou ainda que dos grandes projetos que passaram pelo CDI, mais de uma dezena já teve seus certificados cancelados e que no sistema vigente até 1970 sempre era possível esse cancelamento, porque as concessões não indicavam prazos.

O que mais interessa, entretanto, ao empresário é saber que a sistemática atual permite um atendimento rápido para a concessão dos incentivos administrados pelo Decreto Lei 1137. No ano passado, concederam-se benefícios a 1160 solicitações empresariais e até o fim de setembro do corrente ano atingiu-se a mais de 1800 atendimentos.

O Sr. José Luís de Almeida Belo disse ainda que as solicitações se referiam a pequenas expansões, a adaptações nos processos de produção, a melhoria de produtividade ou fabricação de novos produtos. Em 1971 cerca de 500 aplicaram-se a investimentos inferiores a 600 000, ou sejam US\$ 100 000, e apenas 43 foram os projetos acima de 20 milhões, ou US\$ 3,5 milhões.

### CONVENIO ENTRE BAHIA, SUDENE E COPENE PARA PETROQUÍMICA

Estava para ser firmado um convênio entre o Estado da Bahia, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste SUDENE e a Cia. Petroquímica do Nordeste COPENE com o objeto de criar incentivos para a instalação de indústrias na região que utilizem matérias-primas petroquímicas obtidas na Bahia.

A meta fundamental do convênio — cujas linhas básicas foram traçadas no princípio do mês, em Recife — é promover o aproveitamento das matérias-primas petroquímicas dentro do próprio Nordeste, para que a população se beneficie indiretamente com a obtenção desses produtos a preços mais baixos.

Segundo o Secretário José Mascarenhas, das Minas e Energia, dezenas de novas fábricas deste tipo (fertilizantes, plásticos, fibras sintéticas, etc.) em que os empresários nordestinos têm maior capacidade de liderança dos proje-

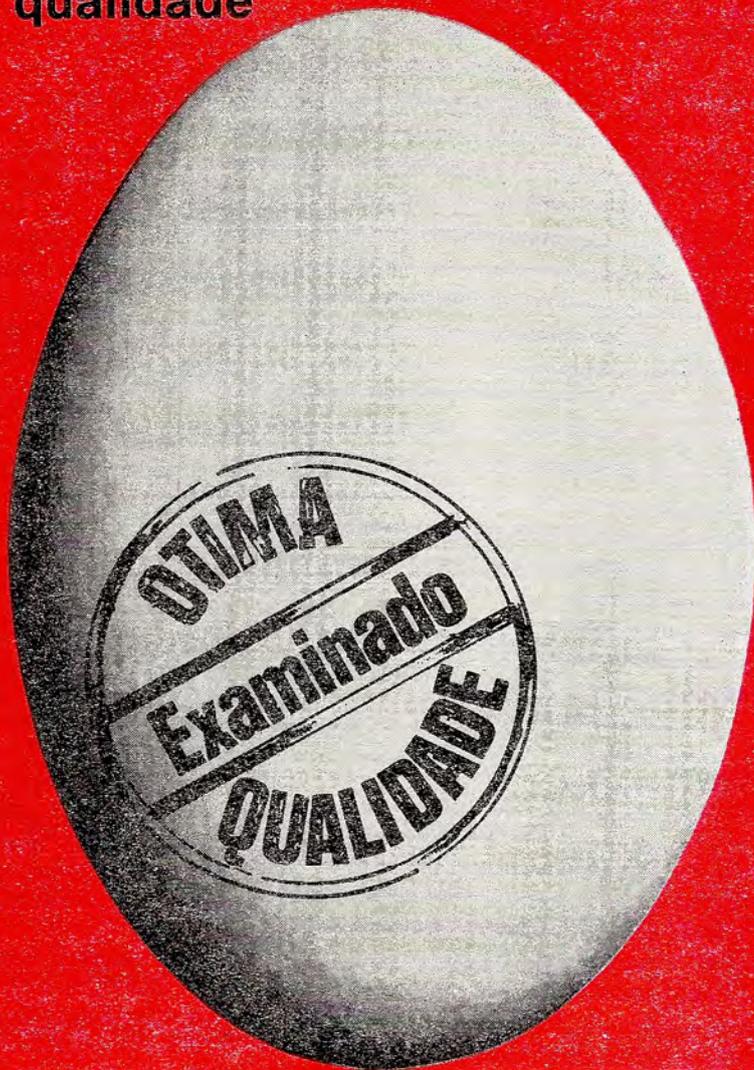
(Continua na pág. 4)

**Um passo à frente  
na produção farmacêutica**

**EUDRAGIT®**

**para produtos programados**

**O mais importante programa  
EUDRAGIT  
A qualidade**



**Um medicamento deve agir.**

**Eis o critério de sua qualidade.**

O seu preparado é julgado de acordo com a maneira pela qual as substâncias nele contidas ostentam sua eficácia terapêutica. De importância decisiva para tal é a forma do preparo galênico.

Na galênica moderna, qualidade não é produto do acaso. Ela pode ser programada.

Como, por exemplo, com EUDRAGIT.

Verifique uma vez quantos programas o seu produto é capaz de armazenar, graças ao emprego do sistema EUDRAGIT. A programação com EUDRAGIT dá-lhe a possibilidade de prestar à sua especialidade as características de uma qualidade capaz de satisfazer ainda em tempos futuros a todas as exigências:

- superfície sólida e pura
- forma tanto conveniente e prática como impressionante
- disfarce de gosto e cheiro desagradáveis
- dose terapêutica ideal
- tolerância melhorada
- maior durabilidade
- liberação da substância ativa de acordo com o tempo
- limitação mais exata do lugar de resorção
- estrutura funcional da forma medicamentosa.

Também o sistema EUDRAGIT é programado — no que diz respeito à qualidade. Garantimos esta qualidade assim como V.Sa. garante a qualidade do seu produto.

Por isso: programar a qualidade de formas medicamentosas sólidas através de

Informações:  
Hans Endruschat,  
Representações,  
Telefone 258 0080  
Rio de Janeiro GB

**Röhm Pharma**  
GMBH DARMSTADT

**EUDRAGIT®**

Coberturas de películas  
e esqueletos estruturais  
desenvolvidos  
por experiência farmacêutica  
visando a terapêutica comprovada  
com vista  
ao mercado de amanhã.



# CERAS

## CARNAUBA

VÁRIOS TIPOS:  
refinadas e bleached

## ABELHA

cruas e refinadas

## PARAFINAS

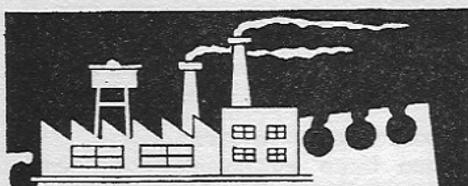
ponto de fusão  
à medida das necessidades  
do cliente

## MICROCRISTALINAS E POLIETILENO

## PRODUTOS VEGETAIS DO PIAUÍ S. A.

CAIXA POSTAL 130

64.200 — PARNAÍBA — PIAUÍ



## USINA COLOMBINA



PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA TODOS OS FINS

AMONIA (GAZ E SOLUÇÃO)  
ÁCIDOS - SAIS

FABRICAÇÃO - IMPORTAÇÃO E  
COMÉRCIO DE CENTENAS DE  
PRODUTOS PARA PRONTA ENTREGA

Matriz : SAO PAULO  
AV. TORRES DE OLIVEIRA, 333  
BAIRRO DO JAGUARE  
Tels.: 260-3508, 260-3516, 260-0181,  
33-6934 e 32-1524  
CAIXA POSTAL 1469

RIO DE JANEIRO  
Av. 13 de Maio, 23 - 7º andar - s/712  
Tel: 242-1547

PORTO ALEGRE  
Rua Voluntários da Pátria, 9 - 8º andar  
s/83 - Tel.: 24-9877

tos, deverão surgir no Nordeste, já que os empreendimentos não exigem muito capital próprio, e o know-how e a tecnologia não são sofisticados, podendo, na maioria, ser nacionais, inclusive os equipamentos.

Disse ainda que toda a região será beneficiada, porque as fábricas não são sensíveis aos problemas de escala de produção e o são em relação aos problemas de transporte, o que faz que todo o razoável conhecimento do mercado possa justificar a implantação de fábricas desse tipo, altamente consumidoras de mão-de-obra, diferente do complexo básico.

Também a Sudene — afirmou — vem oferecendo a maior colaboração no sentido de criar o máximo de facilidades para o complexo petroquímico, com estudo mais rápido dos projetos, examinando novas medidas; enfim, dando condições a que tudo se processe com bastante rapidez.

### BREVEMENTE INICIO DA CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO DA ICC EM IMBITUBA

Deveriam ter-se iniciado em setembro último as obras de construção do conjunto fabril da Indústria Carboquímica Catarinense S. A, na área do porto de Imbituba, Santa Catarina. A área é de cerca de 106 000 m<sup>2</sup>.

E não começaram os trabalhos, sobretudo os de sondagem, em virtude da grande quantidade de carvão metalúrgico ainda armazenado nessa zona portuária, pertencente a companhias siderúrgicas.

É bem provável que antes do fim do ano possam realizar-se os serviços preliminares para as construções de edifícios e instalações.

O projeto cogita da construção de uma fábrica de ácido sulfúrico com capacidade de 300 000 t/ano. Este ácido destina-se à produção de ácido fosfórico de 54% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Atendendo à solicitação da ICC, a Mitsubishi reformulou o projeto original — uma fábrica de ácido sulfúrico da ICC e uma fábrica de ácido fosfórico da Paskin S. A. Indústria de Fertilizantes — tendo em vista a anexação de uma unidade de ácido fosfórico, apresentando a versão final de uma proposta para sua execução.

### ASSINATURAS DE REVISTAS TÉCNICAS NACIONAIS E ESTRANGEIRAS

#### SALVADOR DÓRIA

Rua Ambrósio Pereira, 54  
(Aeroporto) Tel. 61-1268  
SÃO PAULO

Objetivando o confronto técnico comercial da proposta da Mitsubishi, foram consultadas firmas especializadas em ácido sulfúrico a partir de pirita com utilização da tecnologia da Dorr-Oliver, da Lurgi e da Raschka-Petersen.

ICC elaborou um estudo procurando determinar a viabilidade da consolidação das unidades de ácido sulfúrico e ácido fosfórico em uma empresa única. Os investimentos, os custos operacionais e administrativos, nessas circunstâncias, seriam reduzidos.

Embora não fosse o aproveitamento do óxido de ferro resultante da ustulação das piritas carbonosas fator necessário à viabilidade econômica do empreendimento, a ICC decidiu promover os estudos aconselháveis com o objeto de beneficiar esse resíduo em condições satisfatórias.

Um relatório com os resultados obtidos foi elaborado. Empregou-se a técnica de separação magnética em campo forte da Lurgi com os ensaios posteriores realizados pela Cekop, da Polônia, e pela Montecatini, da Itália.

Em diferentes tarefas de planejamento, coordenação e implantação de seu complexo fabril, a firma utilizou-se dos serviços da Consultia Consultores Industriais Associados.

O capital da empresa, que é de economia mista, vinculada ao Ministério das Minas e Energia, é de 20 milhões de cruzeiros, totalmente integralizado.

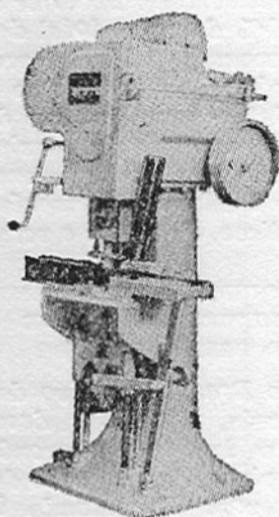
A ICC consumirá por ano cerca de 252 000 t de pirita carbonosa com 44% de enxofre.

A participação do Governo Federal é da ordem de 99%. Os recursos são superiores a 120 milhões de cruzeiros,

(Continua na pág. 6)

**EQUIPAMENTOS PARA  
SABÃO E SABONETE**

**TREU**  
S.A.



Conjuntos a vácuo para secagem  
e extrusão de sabão de lavar  
transparente

Esfriadores de rôlo

Estufas secadoras

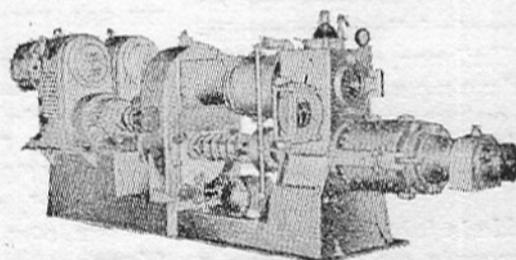
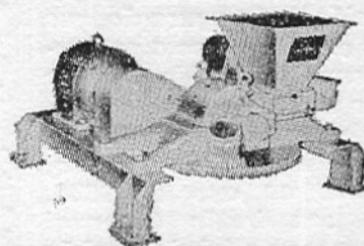
Estufas incrustadoras

Extrusores BONNOT simples e  
duplos a vácuo

Misturadores Sigma

Moinhos micropulverizadores para  
sabão em pó

Prensas de sabonete



**TREU S.A. máquinas e equipamentos**

Rua Silva Vale, 890  
Rio de Janeiro - ZC-12 - GB  
Tel.: 229-0080

Av. Duque de Caxias, 408-7º  
01214 São Paulo  
Tels.: 220-6571 e 221-1763

## Apresentação do novo Diretor-Executivo da Shell

Cia. Brasileira de Produtos Químicos Shell reuniu em São Paulo, no dia 30 de agosto, às 18,30 horas, jornalistas, industriais e químicos para apresentação do seu novo Diretor-Executivo, o Dr. Abel Carparelli.

Químico de nível superior diplomado em São Paulo, e com vários cursos de especialização no exterior, o Dr. Carparelli vai dirigir a Shell do Brasil num momento em que se abrem à indústria

petroquímica brasileira grandes perspectivas.

Seus conhecimentos especializados e sua experiência no ramo serão de certo de inestimável valia para a condução dos negócios químicos da Shell em nosso país.

O cocktail de apresentação realizou-se no Nacional Club. O diretor desta revista, gentilmente convidado, compareceu à reunião social.

### ALIMONDA INAUGUROU NO RECIFE UMA FÁBRICA DE DETERGENTES

A 27 de setembro, inaugurou-se no bairro de Afogados, no Recife, a moderna fábrica de detergentes de Alimonda Irmãos S. A.

Por ocasião da inauguração, que foi festiva e contou com a presença do governador Eraldo Gueiros Leite, e de muitas outras autoridades, o sócio José Paulo Alimonda traçou o histórico da empresa, reportando-se ao ano de 1930, quando o seu irmão Giovanni Battista começou a fabricar sabão num tonel, desses de álcool

Referiu-se em seguida ao desenvolvimento da indústria, quando a firma passou a produzir óleos glicéricos e gorduras vegetais hidrogenadas.

Os detergentes apresentam as mesmas características dos produzidos pela Unilever, na Grã-Bretanha, na França e nos EUA. "OMO" e outras marcas das Indústrias Gessy Lever vêm sendo fabricados por Alimonda em Pernambuco.

A capacidade fabril é de 8 t/hora de detergente em pó. Ocupa a fábrica uma área de utilização de 3 191 m<sup>2</sup>. Os equipamentos são brasileiros, italianos e suíços.

Na execução do projeto, construções e montagem, contou Alimonda com a colaboração das seguintes entidades: SERPLASE Serviço de Planejamento e Assessoria de Empresa, CRN Consultoria e Assessoria Ltda., Engenharia, Instalações e Montagens, Bal-lestra S.p.A. e Mazzonei S.p.A., SIC Swiss Industrial Co.

### ARAXÁ INICIOU SERVIÇOS PARA CONSTRUÇÃO DA USINA EXPERIMENTAL

Araxá S. A. Fertilizantes e Produtos Químicos firmou em abril, com o Governo do Estado de Minas Gerais, contrato de arrenda-

mento relativo ao direito de lavra das jazidas fosfáticas situadas em Araxá, que são reservas avaliadas em 150 milhões de toneladas de fosfato.

Estão sendo realizados os trabalhos para o desenvolvimento do processo de beneficiamento do minério e está sendo executada a terraplenagem para a construção da usina experimental.

A Câmara Municipal de Araxá, em sessão extraordinária, congratulou-se com a empresa pela execução do projeto de tão grandes benefícios.

Participam da Araxá S. A. a Serrana S. A. de Mineração, a firma Cimento Itaiú S. A. e o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico.

### INSTALAÇÃO DE REFINARIA DE SAL EM MOSTARDAS

Será brevemente instalada em Mostardas — localidade que se situa naquela lingueta de terra que separa a Lagoa dos Patos do Oceano Atlântico — no Rio Grande do Sul, uma refinaria de sal comum, com capacidade de 250 000 t/ano.

A firma proprietária é SALGASA Salinas Gaúchas S. A. Serão utilizadas técnicas da Invest Import, de Belgrado, para montagem do equipamento.

Serão aplicados recursos da ordem de 120 milhões de cruzeiros.

### HENKEL INSTALA-SE COM INDÚSTRIA DE DETERGENTES

O Grupo Henkel, um dos maiores produtores mundiais de detergentes e artigos de limpeza, adquiriu instalações da Swift-Armour S. A. em Campinas.

Juntamente com o ramo de detergentes e produtos de limpeza da Armour, a Henkel adquiriu seus sistemas de marketing, vendas e distribuição em todo o Brasil.

Como resultado dessa operação, a Henkel estabeleceu uma nova empresa, a Henkel Produtos Domésticos, que começou a desenvolver suas atividades no princípio do mês.

A divisão da Swift-Armour é a segunda maior produtora no campo de detergentes do Brasil, com um mercado de 15%, abaixo apenas da Gessy-Lever. O Grupo Henkel, com matriz em Dusseldorf, na Alemanha Ocidental, tem 60 companhias em 29 diferentes países, sendo o maior produtor de detergentes e artigos de limpeza da República Federal da Alemanha, figurando como segundo na Europa e quarto colocada no mercado mundial.

Além desse ramo, que representa 50% do valor total das vendas da empresa, a Henkel produz ainda vários artigos, como adesivos, produtos para limpeza doméstica e de automóveis, desinfetantes, matérias-primas e intermediárias para indústrias farmacêuticas, de plásticos, de tintas e vernizes.

### NORQUIMA, DE PERNAMBUCO, PRODUZIRA MENTOL E ÓLEO DESMENTOLADO

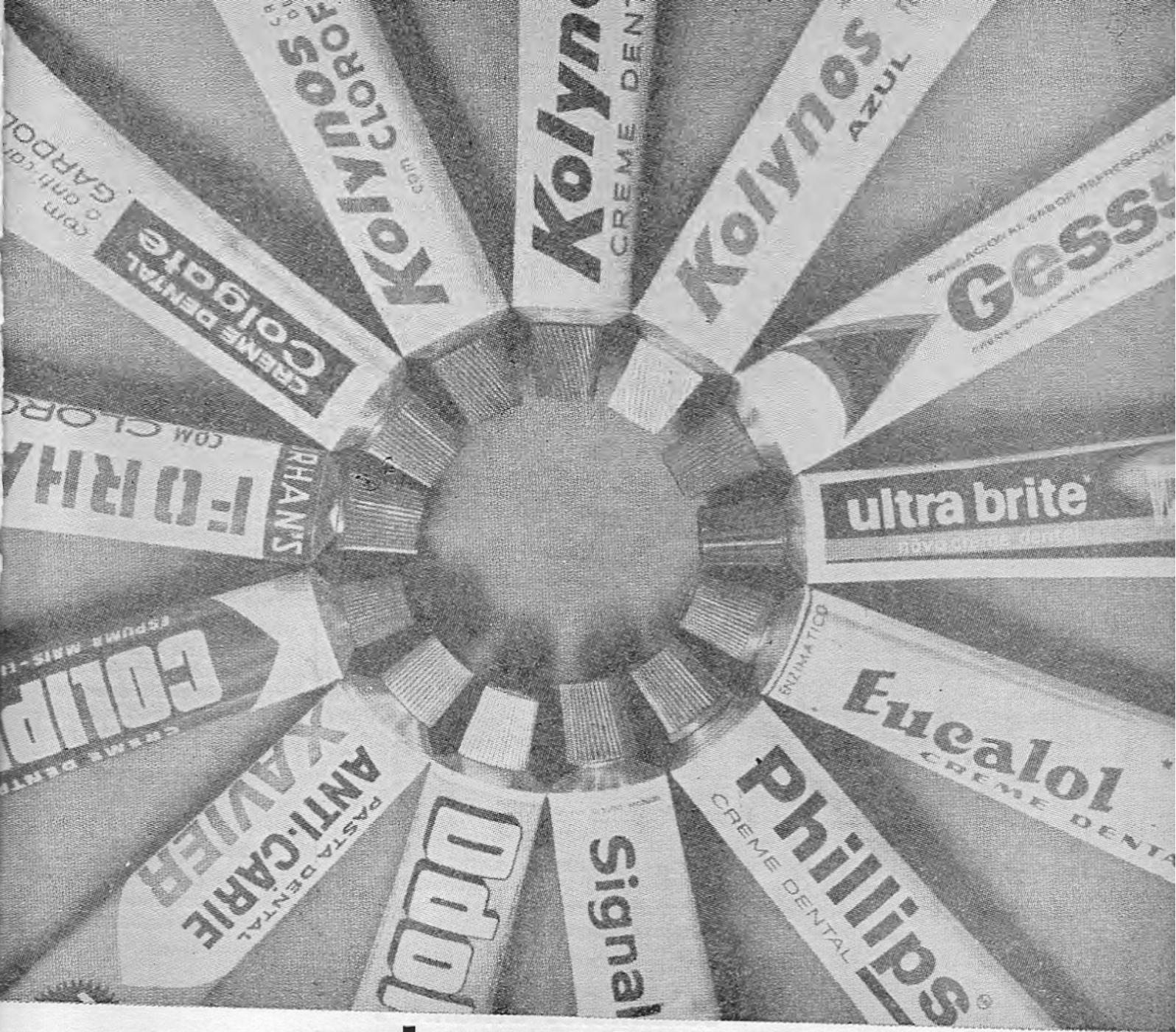
No Brasil o cultivo da *Mentha arvensis*, variedade desenvolvida pelo Instituto Agrônomo de Campinas, denominada de I.A.C. 701, vem despertando interesse, principalmente por possuir maior resistência e produtividade. Devido a isso, expandiu-se o cultivo dessa planta no Estado do Paraná. É o Brasil o maior produtor do mundo de mentol e óleo desmentolado, tendo produzido 4 500 t de óleo bruto no período 1971 a 1972.

O projeto da Norquima é o primeiro no Brasil a ser apresentado em bases racionais, dentro da técnica moderna da cultura e sob a orientação dos técnicos do Instituto Agrônomo de Campinas, e na parte química do Professor Osvaldo Gonçalves de Lima.

O equipamento da Norquima será nacional, como também o know-how que será fornecido por uma empresa especialista do ramo, do sul do país.

Para Pernambuco e o Nordeste o projeto da Norquima está dentro dos propósitos do Presidente da República e do Governador Eraldo Gueiros, por se tratar de uma indústria integrada com mão

(Continua na pág. 8)



## nenhuma é nossa mas estamos em tôdas

Estamos não apenas em quase tôdas as pastas dentífricas que se produzem no Brasil. Nosso Carbonato de Cálcio Precipitado "Barra" (CCPB) está também no papel de seu cigarro, nos botões de sua roupa, nos brinquedos de seu filho, no baton, rouge e pó-de-arroz de sua esposa, no sal que tempera seus pratos, nos vinhos, nos pós para refrescos, nas farinhas enriquecidas em minerais... E está ainda nos antibióticos, esparadrapos, tapêtes, bolas, lu-

vas, colas sintéticas, fitas adesivas coloridas - em inúmeros outros itens de grande prestígio e muito seus conhecidos. Na verdade, o CCPB (Carbonato de Cálcio Precipitado "Barra") já atende a grande parte da demanda de tôda a indústria do país. E, dentro de algum tempo, com a inauguração de mais uma fábrica - a nova fábrica de Arcos, MG - vamos elevar para 100% nossa capacidade de atendimento. Isso é ou não é estar em tôdas?...



Peça-nos o livreto  
"Tudo sôbre o CCPB",  
Será um prazer atendê-lo.

química industrial barra do pirai s.a.

s. paulo: 34-3567 e 239-2245 - rio de janeiro: 242-0746



## Curso sobre distribuição de vapor

### Iniciativa do IBP e do CE

Será realizado no período de 16 a 27 de outubro, no Auditório do Clube de Engenharia, desta cidade, o Curso sobre Distribuição de Vapor, por iniciativa do Instituto Brasileiro de Petróleo e do Clube de Engenharia.

O programa compreende os seguintes assuntos:

- Introdução.
- Vapor.
- Sistemas de distribuição.
- Equipamentos.
- Retorno de condensado.
- Combustível.

Será professor do Curso o Sr. Antônio

Pagy, Eng. Mecânico pela Escola de Engenharia da UFRJ. Trabalhou na Cia. Nacional de Alcalis e Cia. de Cimento Portland Barroso. Foi superintendente da Fábrica de Tubos da Cia. Mercantil e Industrial Ingá e Diretor da Alox Metalurgia e Engenharia. Agora é Gerente da Filial da Ind. e Com. SARCO Sul Americana S. A.

Tem ministrado cursos sobre vapor a diversas empresas e órgãos governamentais.

Quanto à inscrição, condições de matrícula, material didático, etc., deverá o interessado dirigir-se ao Instituto Brasileiro de Petróleo, no Rio ou em São Paulo.

de obra volumosa, com vistas ao mercado internacional, carreando cerca de três milhões de dólares para Pernambuco.

A produção será de 192 240 quilos de mentol e de 188 235 quilos de óleo desmentolado, com uma receita total de Cr\$ 16 679 223 a preço de 1971.

O empreendimento se localizará no Município de Gravatá, Pernambuco, distante 80 quilômetros do Recife.

A empresa cultivará 500 hectares próprios e incentivará com o apoio do Governo do Estado, Se-

cretaria de Agricultura, Bandeira e Banco do Nordeste do Brasil, o cultivo de 3 000 hectares.

### EXPORTAÇÃO DE SAL REFINADO ITA

Refinaria Sal Ita, do Rio de Janeiro, assumiu compromisso para exportar 5 000 t de sal refinado para a África.

Neste mês de outubro, segundo semestre, embarcou a primeira partida de 500 t, da encomenda. O sal apresenta composição química de acentuada pureza.

### FÁBRICA DE PRODUTOS QUÍMICOS EM SANTARÉM

Notícia a Informação Semanal, da CACEX, de 16 de outubro, que a Blue Spruce Co., dos E.U.A., planeja a mplas instalações na área amazônica: a primeira delas será uma fábrica em Santarém, Pará, para a produção de amoníaco, ácido fosfórico e superfosfato.

### A FÁBRICA DA RHODIACO, DE ÁCIDO TEREFTÁLICO PURO

Em fins de 1974 deverá estar concluída a fábrica de ácido tereftálico da Rhodiaco Indústrias Químicas S. A.

Conforme dissemos na edição de fevereiro de 1971, páginas 2 e 4, Rhodiaco foi constituída basicamente pela Rhodia Indústrias Químicas e Têxteis S. A. e pela Amoco Chemicals Corp., de Chicago.

Pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial, do Ministério da Indústria e do Comércio, foi aprovado a projeto de viabilidade para instalação de uma unidade produtora de ácido tereftálico puro (PTA), segundo notícia nesta revista, edição de novembro de 1971, página 8.

A capacidade inicial de produção será da ordem de 60 000 t/ano.

Foi firmado contrato com a Foster Wheeler Corp., dos E.U.A., para a engenharia de base.

Com o objetivo de investigar as oportunidades a médio e longo prazos para consultores britânicos trabalharem em colaboração com firmas brasileiras, esteve no Rio uma missão representativa do Escritório de Consultores Britânicos, que também esteve em Salvador, Recife e Fortaleza, para, tal como aqui, realizar conversações com órgãos governamentais, instituições de desenvolvimento e outros usuários de serviços de consultoria.

A missão, que chegou ao Rio sábado, 2 de setembro, é chefiada pelo Sr. Michael Doel-Carter, da firma McLintock Mann and Whinney Murray. Com ele vieram o Sr. John Preece, da Sir Alexander Gibb and Partners; o Sr. Ken Bissell, da filial de São Paulo do

## Consultores Britânicos visitam o Brasil

Banco de Londres e da América do Sul, e que dará orientação sobre financiamento de projetos; e o Sr. Ian Knights, secretário da missão.

No Rio, os membros da missão, que ficaram hospedados no Leme Palace Hotel, permaneceram até quinta-feira, 7 de setembro. Em Salvador (Grande Hotel da Barra), de 8 a 12 de setembro. Em Fortaleza (Hotel Savannah), de 13 a 16 de setembro. E em Recife (Grande Hotel), de 18 a 21 de

BRITISH NEWS SERVICE  
LONDRES

setembro. O Sr. Ian Knights, o secretário da missão, disse em Londres pouco antes da partida para o Brasil:

— Os consultores britânicos estão plenamente cientes do alto nível de consultoria oferecido pelas firmas brasileiras. Sentimos, no entanto, que em certos campos altamente especializados poderá muito bem existir oportunidade para uma colaboração entre companhias de consultoria britânicas e brasileiras.

# ÓXIDO de FERRO

SINTÉTICO

- AMARELO FERRIT
- VERMELHO FERRIT
- PRÉTO FERRIT

Os óxidos de ferro sintéticos FERRIT, são fabricados por moderníssimo processo de síntese.

A excepcional pureza e pequeno tamanho da partícula, asseguram ao nosso óxido de ferro sintético FERRIT, excepcional poder de coloração.



**GLOBO** S.A. TINTAS E PIGMENTOS  
R. DOS ALPES, 440  
FONES: 278-3276 - 278-8837 - S. PAULO

FÁBRICAS EM S. PAULO E EM CUMBICA, MUNICÍPIO DE GUARULHOS

# C.M.C. um produto universal

**CMC - CARBOXI - METIL - CELULOSE**  
é usado em: perfuração de poços petrolíferos, detergentes e sabões, cerâmicas, produtos alimentícios, farmacêuticos e cosméticos, adesivos, eletrodos, tintas, têxteis, curtumes, papel e papelão, agricultura. Tipos técnico e purificado para estabilização de fluidos, suspensão de sólidos em água, emulsificação, engrossamento de líquidos, engomagem e adesão.

**resinas epóxi Genepoxy<sup>®</sup>**  
Usadas na fabricação de tintas, vernizes, revestimentos em geral.

**resinas poliâmídicas "Versamid"<sup>®</sup>**

**LÍQUIDAS:** catalizadoras de Resinas Epóxi e outras.  
**SOLIDAS:** para fabricação de tintas de impressão, adesivos, "hot melts".

® marcas registradas General Mills.



**INDUSQUIMA S/A**

Indústria e Comércio

Av. Paulista, 2073 - Horsa 1 - 5.º and. - Telefones:  
287-9500 - 288-2421 - 288-3018 - Caixa Postal:  
30.363 - São Paulo

# METANOL

**PROSINT - PRODUTOS SINTÉTICOS S. A.**

A PRIMEIRA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA DA GUANABARA

**AVENIDA BRASIL, 3666**

CAIXA POSTAL 2434

RIO DE JANEIRO

TEL. 234-8000 — R. 52

Clorato de sódio

Clorato de potássio

Nitrato de potássio

Cia. Eletroquímica Paulista

Fábrica em Jundiá, E. de São Paulo

Em São Paulo: Rua Florêncio de Abreu, 36-13.º - Caixa Postal 3827 - Tel.: 33-6040

## Móveis para decoração de quartos de crianças



Quartos elegantes e acolhedores para as crianças, com móveis que permitem aos pequenos participar ativamente na

criação e decoração do seu próprio ambiente. Este é o objetivo atingido por uma empresa alemã que lançou no mer-

cado móveis infantis confeccionados com espuma branca de poliuretana Moltopen, da Bayer.

A firma responsável pelo lançamento é assessorada por um grupo de técnicos cuja tarefa principal consiste em encontrar soluções acertadas, do ponto de vista pedagógico, tendo em vista a formação da personalidade e o desenvolvimento mental da criança.

Com alguns elementos do conjunto — denominado "Panta Play" — cada criança pode decorar seu quartinho a seu gosto, com múltiplas possibilidades de combinação e variação, usando sofás, laterais, almofadas de canto e de encosto, mesinhas, etc.

A inventiva dos pequenos pode-se manifestar na criação de cada conjunto, uma vez que seus componentes são facilmente montáveis de diversas maneiras, pela simples utilização dos anéis de suporte.

Além disso, os móveis são macios, confortáveis e de grande durabilidade, qualidades obtidas graças ao material de que são confeccionados, e as crianças podem brincar à vontade com eles sem que haja o risco de estragá-los. A espuma branca de poliuretana é revestida ainda com tecidos resistentes ao desgaste pelo uso, os quais são apresentados em diversas cores.

\*

## A lei do ar puro

### A situação na Grã-Bretanha

A idéia que se tinha, em grande parte verdadeira, das grandes cidades e regiões industriais da Grã-Bretanha, berço da Revolução Industrial, era de casas e edifícios enegrecidos pela fuligem expelida por milhões de chaminés de lareiras domésticas e fábricas.

Hoje, a comunidade está passando por uma grande transformação. Um relatório, que acaba de ser pu-

blicado sobre a poluição do ar, revela que nos dez anos decorridos de 1961 a 1971 a média da concentração diária de fumaça, nas áreas urbanas da Grã-Bretanha, foi reduzida em cerca de 60%, enquanto as concentrações de bióxido de enxofre tiveram uma redução de 30%.

Contribuíram para tão notável melhora não só a instalação de

equipamento industrial moderno como também a chamada Lei do Ar Puro, de 1956, de acordo com a qual vão-se estendendo por todo o país as áreas em que é proibida a emissão de fumaça pelas chaminés.

Prevê-se que de agora a dez anos a fumaça terá deixado de representar qualquer problema de poluição.

Nota da Redação. É de indiscutível valor este depoimento: primeiro, está-se observando o bom resultado da campanha contra a poluição da nossa atmosfera; segundo, aparece uma informação otimista a respeito do grande mal do século.

## Novo campo de petróleo no Mar do Norte

BRITISH NEWS SERVICE  
LONDRES

A Shell e a Esso anunciaram outra importante descoberta de petróleo no Mar do Norte, na área próxima às Ilhas Shetland.

A Shell UK Exploration and Production, que está fazendo perfurações no Mar do Norte para a Shell e a Esso, afirma que os resultados são encorajadores.

Os técnicos da indústria de petróleo interpretaram a descoberta como outro grande campo petrolífero no Mar do Norte, tão grande ou maior que o de Brent, encontra-

do no princípio do mês de agosto, 40 quilômetros a leste do novo campo, com uma produção estimada em 300 000 barris por dia.

Segundo o porta-voz da Shell, ao que tudo indica o novo poço é comercialmente viável. Entretanto, é necessário perfurar um número suplementar deles, antes que se possam fazer cálculos realistas das reservas recuperáveis e do ritmo de produção da plataforma.

O novo campo, denominado não

oficialmente Cormorant, é a terceira descoberta de importância na região este ano. Em fevereiro, o Campo de Auk, a 160 quilômetros da costa escocesa, foi definido como comercialmente explorável. A segunda descoberta foi o de Brent, a cerca de 160 quilômetros a nordeste das Ilhas Shetland.

Até agora, foi gasto um total de 300 milhões de libras esterlinas na busca de gás e de petróleo em torno do litoral da Grã-Bretanha.

É natural que a notícia de agora venha aumentar as esperanças dos técnicos em petróleo britânicos de alcançar sua meta de, em 1980, estar produzindo metade do petróleo necessário à Grã-Bretanha.

## Sal marinho sob o aspecto da tecnologia

JAYME DA NOBREGA  
SANTA ROSA

Químico Tecnologista do  
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

(Conferência pronunciada em 21-9-1966)

### 3. CONDIÇÕES PARA A INDÚSTRIA DO SAL MARINHO

Para funcionar e desenvolver-se economicamente, a indústria de obtenção de sal marinho precisa, antes do mais, de condições satisfatórias de clima e de terreno.

É necessário que haja estações quentes e secas, boa ventilação, sem chuvas ocasionais, consequentemente com alto índice de evaporação, e que haja terrenos apropriados junto do mar, planos, nivelados, baixos, extensos, relativamente impermeáveis.

A salinidade da água do mar varia de lugar para lugar, de uma profundidade a outra, mas pode-se tomar a média de 3,5% em peso. Entretanto, é notavelmente uniforme a proporção dos sólidos dissolvidos. Eis as percentagens dos principais constituintes deles, em números aproximados:

Cloro (Cl <sup>-</sup> ) .....	55,3%
Sódio (Na <sup>+</sup> ) .....	30,5
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ) .....	7,8
Magnésio (Mg <sup>++</sup> ) .....	3,7
Cálcio (Ca <sup>++</sup> ) .....	1,2
Potássio (K <sup>+</sup> ) .....	1,1
Bromo (Br <sup>-</sup> ), etc. ....	0,4
	100,0%

Fundamenta-se o processo industrial em retirar da água do

mar apenas o sal comum, isto é, o cloreto de sódio, eliminando tanto quanto possível todos os outros constituintes, para o que se procura reduzir o volume dela por evaporação solar, recolhendo-se o sal numa determinada faixa de concentração da salmoura. A técnica hoje é bem conhecida e muito simples.

A faixa de concentração em que se deposita o sal nos cristalizadores deve ser mais ou menos a de 26,0-26,5 e 27,0-28,5 graus Baumé. A água do mar, inicialmente com 3,5° Bé., concentra-se até 20° Bé., quando se depositam carbonatos de cálcio, de magnésio e de ferro, e considerável teor de sulfato de cálcio. A salmoura passa, então, a concentradores (que na Califórnia chamam de "cal") e concentra-se até a densidade de 26,0-26,5° Bé., período em que ocorre deposição de mais sulfato de cálcio. Chegando a esta graduação, a salmoura vai aos cristalizadores, para precipitação de cristais do cloreto de sódio.

A salmoura, ao atingir a concentração de 27,0-28,5° Bé., deve ser retirada dos cristalizadores. É chamada de água-mãe. A 30° Bé. contém ainda uns 12% de sal comum, ao lado de outros compostos. Por litro encerra, aproximadamente:

Cloreto de sódio .....	150 g
Cloreto de magnésio .....	79
Sulfato de magnésio .....	123
Brometo de magnésio .....	12
Sulfato de cálcio .....	2
Outros .....	3
	369 g

Os Estados Unidos da América são os maiores produtores mundiais de sal comum, inclusive uma percentagem de sal marinho. Fora dos E.U.A. 45% da produção total estão representados pelo sal solar (obtido por evaporação solar de água do mar ou de águas salgadas de lagoas).

Entre os produtores de sal marinho encontram-se Bahamas, a China, França, Itália, Espanha, Índia, o Japão e Portugal. As operações que visam obter sal solar, inclusive sobretudo da água do mar, predominam na América do Sul, no Oriente Médio, na África, na Ásia, Austrália, Nova Zelândia e Ilhas do Pacífico.

Na atualidade, o Brasil somente produz sal marinho, e não outro tipo. No Nordeste há condições climáticas e topográficas excepcionalmente boas para grande e próspera indústria de sal obtido da água do mar. Não obstante estas circunstâncias, a atividade salícola ainda não tomou o desenvolvimento que seria de esperar.

### 4. CONCORRÊNCIA ENTRE O SAL MARINHO E O SAL GEMA

Indaga-se com frequência se as jazidas de sal gema do Brasil, quando entrarem em regime de extração normal, farão paralisar as salinas de sal marinho. Há um receio, que se generaliza, de o sal da

terra destruir totalmente a indústria mais que secular do sal do mar.

— Vejamos por partes. Em primeiro lugar, são mal conhecidos os depósitos de Sergipe e Alagoas, revelados os das zonas de Cotíngui-ba e Maceió há um quarto de século e os da zona de Carmópolis recentemente. Não se sabe como o cloreto de sódio ocorre na profundidade da terra, entre 500 e 1 200 metros; não se tem ciência das quantidades, da posição relativa, dos outros sais, como de magnésio, de potássio, de cálcio; não se tem idéia precisa das reservas de sal gema, tendo sido poucas as perfurações, e na maioria dos casos com interesse especial na pesquisa de petróleo.

Em segundo lugar, os serviços de sondagem, que se tornam imprescindíveis para o conhecimento e a cubagem das jazidas, terão que absorver grandes recursos financeiros, dadas as profundidades, o que encarece o trabalho.

Em terceiro lugar, feitas as verificações e concluídos os estudos referentes às jazidas, há que providenciar a extração do sal. Ou ele será obtido por mineração com galerias profundas, ou será dissolvido no subsolo, devendo ser a salmoura elevada e na superfície devidamente processada. Em qualquer caso, ocorrerão pesadas inversões em equipamentos e variadas operações industriais.

Numa salina moderna alimentada por água do mar, num ponto conveniente, como na costa setentrional do Rio Grande do Norte, haverá também vultosas aplicações em aparelhamento e uma série de trabalhos operacionais.

De antemão, não se pode dizer qual das duas modalidades de trabalho seja a mais rendosa. Tudo dependerá da organização, da técnica, do volume, da mecanização, de condições especiais. E pode ocorrer — o que certamente se dará — que ambas as modalidades funcionem em condições de bom rendimento. Considere-se, entretanto, que no caso da indústria do sal marinho, opera-se com matéria-prima praticamente inesgotável, de qualidade uniforme, sempre a mesma, o que já constitui uma vantagem.

Na região amazônica foram descobertas quantidades enormes de sal gema, avaliadas em 10 trilhões de toneladas. Tem-se notícia da

existência de uma camada bastante rasa, da ordem de 420 metros, bem como de uma camada muito espessa, com quase 230 metros — o que mostra serem lá mais atraentes as condições de extração do que as em Sergipe e Alagoas.

Mas a situação das jazidas em lugares longínquos, distantes dos centros industriais do Brasil, e as reconhecidas dificuldades em trabalhar naquele meio obrigam que os planejamentos se vão transferindo para o futuro.

A idéia, então, que deve prevalecer é a de não haver no horizonte nuvem que venha toldar a placidez da indústria do sal marinho, desde que não se mantenha estagnada.

## 5. DESSALGA DA ÁGUA DO MAR COM PRODUÇÃO DO SAL

A dessalga, ou dessalificação, ou ainda dessalinização, é uma operação que visa retirar da água do mar, ou de outra água salgada, o sal, tornando-a própria para os usos comuns de abastecimento. É uma técnica nova, que foi desenvolvida para atender a prementes necessidades de água doce em muitos lugares.

Em outubro de 1965, efetuou-se em Washington o First International Symposium on Water Desalination, com a presença de representantes de 37 nações, inclusive o Brasil na pessoa do Diretor Geral do Instituto Nacional de Tecnologia. Nessa reunião verificou-se existirem então mais de 100 usinas de dessalga no mundo: em Israel, E.U.A., U.R.S.S., Kuwait, Arábia Saudita, Egito, Grécia, Cuba, Curaçau, Aruba e outros pontos da terra. Cidades com mais de 200 000 habitantes podem ser abastecidas com água dessalgada.

Nos processos gerais de tratamento destas águas — como destilação, congelamento e separação por membrana — obtém-se como subproduto o sal, que pode ter aplicação industrial.

Só o governo do Kuwait encomendou a uma firma da Grã-Bretanha cinco usinas, cada uma com capacidade de 4 500 metros cúbicos de água potável por dia, todas já em pleno funcionamento, ao custo total de 1 900 000 libras esterlinas. O senhor Andrew C. Smith, presidente da Weir Westgarth Company, que forneceu a

instalação a Kuwait e várias outras, disse recentemente em Glasgow que hoje o custo de uma usina de dessalga é comparável ao de uma instalação de ampliação de atuais reservatórios ou de adução de novos mananciais.

A Conferência de Washington um representante do Japão apresentou o trabalho "Electrodialysis for producing brine concentrates from sea water", que uma revista técnica resumiu e publicou (\*). O Japão não possui depósitos de sal gema, e o clima não favorece a produção econômica de sal de marinhas ou salinas. Apenas sal de mesa é obtido no país, de água do mar, a um preço elevado, que o governo permite, de acordo com a política de a produção interna satisfazer pelo menos às necessidades de sal de mesa.

Com o advento das pesquisas sobre dessalga, começou o Japão a investigar o emprego das membranas de permuta de íons com o objetivo de concentrar água do mar e obter sal comum.

Cinco empresas, em 1965, trabalhavam na concentração da água do mar, obtendo salmoura concentrada por eletro-diálise. Uma delas vinha produzindo 50 000 toneladas de cloreto de sódio por ano, ocupando uma área de terreno de apenas 3 500 metros quadrados.

Outro processo de dessalga, o de Alexander Zarkin, experimentado em Israel, baseia-se na congelação direta. Também foi divulgado por uma revista brasileira(\*). Obtêm-se água doce, cloreto de sódio, sulfato de sódio, cloreto de magnésio, sais potássicos e bromo.

O mar, que tem sido fonte tradicional do sal, indubitavelmente continuará sendo a grande e inesgotável mina desta substância, e de várias outras, como bromo, sais de magnésio, magnésio metálico, sulfato de cálcio, tudo dependendo de aplicar-se a técnica mais indicada para a época em vista.

(Continua)

(\*) Eletro-diálise para produção de concentrados de salmoura a partir de água do mar, *Revista de Química Industrial*, fevereiro de 1966.

(\*) As salinas nas zonas áridas — Novo processo de exploração industrial e total das águas do mar, *Revista de Química Industrial*, setembro de 1965.

# Eléttodos indicadores de membrana para cobre e níquel

JORGE DE OLIVEIRA MEDITSCH

(Instituto de Química da UFRGS  
— Porto Alegre — RS)

Eléttodos indicadores de membrana, seletivos, têm sido utilizados para a determinação de alcalinos (1), iodeto (2, 3), sulfeto (4, 5), cálcio (6), nitrato (7), bem como para cloreto, brometo, fluoreto, cianeto, sulfato, perclorato, cobre, chumbo e prata. Uma revisão sobre o assunto foi feita recentemente (8, 9).

Atualmente são disponíveis, comercialmente, eléctrodos Orion (EUA) para: fluoreto, cloreto, brometo, iodeto, cianeto, sulfeto, nitrato, perclorato, cálcio, cobre, chumbo, prata; e eléctrodos Pungor (Hungria) para: cloreto, brometo, iodeto, cianeto, sulfeto e perclorato.

Tais eléctrodos, porém, são de custo elevado.

O presente estudo visou a obtenção de eléctrodos indicadores de membrana, de fácil construção e de baixo custo. Obtivemos resultados satisfatórios na preparação de eléctrodos indicadores para cobre e níquel. Utilizamos para isso membranas de colóidio e de parafina.

Embora os eléctrodos preparados com membranas de colóidio tenham funcionado satisfatoriamente, elas foram abandonadas, pois com o tempo tendem a apresentar fissuras inutilizando-se. Optamos pela parafina, como material mais adequado para a confecção de membranas, as quais não apresentam o inconveniente citado.

## PREPARAÇÃO DOS ELÉTTODOS

### a — Indicador para cobre.

Adicionar 5%, em peso, de rubeanato de cobre obtido da maneira usual à parafina. Fundi-la. Adicionar algumas gotas da mistura fundida à extremidade de um tubo de vidro oco, de 6 mm de diâmetro e 10 cm de comprimento, contendo no seu interior um bastão de vidro de diâmetro levemente inferior ao mesmo e cuja extremidade esteja quase tangenciando a abertura. Deixar solidificar e retirar o bastão de vidro. Com isto obtém-se uma fina película. No interior do tubo colocar uma solução de  $\text{CuCl}_2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$  e em contato com a mesma um fio de prata recoberto de cloreto de prata.

### b — Indicador para níquel.

Preparar de maneira análoga ao eléctrodo indicador para cobre, utilizando-se, porém, em vez do rubeanato de cobre, 5%, em peso, de dimetilgloxima de níquel. No interior do tubo colocar uma solução de  $\text{NiCl}_2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$  e em contato com a mesma um fio de prata recoberto de cloreto de prata.

## ELÉTTODO INDICADOR PARA COBRE

Utilizando um eléctrodo de calomelano saturado como eléctrodo de referência, foram feitas várias medidas utilizando um potenciômetro Metrohm. Os resultados obtidos, constantes na Tabela I, mostram

a boa reprodutibilidade das medidas efetuadas em pH 7. A Tabela II demonstra a inviabilidade de trabalhar em pH 3, devido a pouca diferença das medidas efetuadas para as soluções mais diluídas.

Com os dados das Tabelas I e II foi construído o gráfico 1.

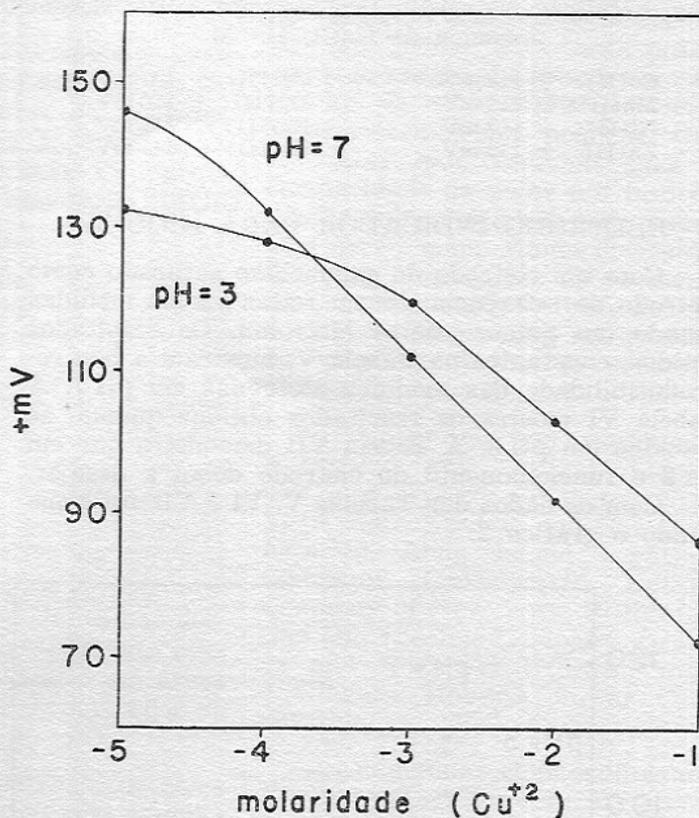


GRÁFICO 1

Relativamente aos íons interferentes, como pode ser constatado nas Tabelas III e IV, verificam-se: a não interferência de zinco, chumbo, mercúrio, sódio, potássio e ferro (II), quando presentes em concentração igual a  $10^{-3} \text{ M}$  em soluções contendo cobre em idêntica concentração; e a não interferência de cobalto, manganês, níquel, zinco, bário e cálcio, quando presentes em concentração  $10^{-4} \text{ M}$  na presença de cobre na concentração de  $10^{-3} \text{ M}$ .

Tabela I — Reprodutibilidade das medidas de soluções de  $\text{CuCl}_2$  em pH 7

Medida imediata	Medida após 24 horas	Medida após 48 horas
$10^{-5} \text{ M}$ : + 147 mV	$10^{-5} \text{ M}$ : + 146 mV	$10^{-5} \text{ M}$ : + 147 mV
$10^{-4} \text{ M}$ : + 133 mV	$10^{-4} \text{ M}$ : + 133 mV	$10^{-4} \text{ M}$ : + 132 mV
$10^{-3} \text{ M}$ : + 113 mV	$10^{-3} \text{ M}$ : + 112 mV	$10^{-3} \text{ M}$ : + 113 mV
$10^{-2} \text{ M}$ : + 92 mV	$10^{-2} \text{ M}$ : + 91 mV	$10^{-2} \text{ M}$ : + 93 mV
$10^{-1} \text{ M}$ : + 72 mV	$10^{-1} \text{ M}$ : + 72 mV	$10^{-1} \text{ M}$ : + 73 mV

Tabela II — Medidas de soluções de  $\text{CuCl}_2$  em pH 3

$10^{-5}$ M:	+ 123 mV
$10^{-4}$ M:	+ 125 mV
$10^{-3}$ M:	+ 120 mV
$10^{-2}$ M:	+ 103 mV
$10^{-1}$ M:	+ 83 mV

Tabela III — Medidas de soluções contendo vários íons metálicos em concentração igual a  $10^{-3}$  M, em presença de  $\text{CuCl}_2$   $10^{-3}$  M

Co(II): + 110 mV	Cd(II): + 106 mV	Hg(II): + 114 mV
Mn(II): + 111 mV	Mg(II): + 105 mV	Na(I): + 113 mV
Ni(II): + 105 mV	Ba(II): + 108 mV	K(I): + 113 mV
Zn(II): + 112 mV	Ca(II): + 109 mV	Fe(II): + 114 mV
	Pb(II): + 113 mV	

Tabela IV — Medidas de soluções contendo vários íons metálicos em concentração igual a  $10^{-4}$  M, em presença de  $\text{CuCl}_2$   $10^{-3}$  M

Co(II): + 113 mV	Cd(II): + 107 mV
Mn(II): + 113 mV	Mg(II): + 110 mV
Ni(II): + 112 mV	Ba(II): + 112 mV
Zn(II): + 113 mV	Ca(II): + 113 mV

#### ELÉTRODO INDICADOR PARA NÍQUEL

Com um elétrico de calomelano saturado como elétrico de referência, foram feitas várias medidas usando um potenciômetro Metrohm. Os resultados obtidos, constantes na Tabela V, mostram a boa reprodutibilidade das medidas efetuadas em pH 7. A Tabela VI mostra os resultados obtidos quando se trabalha em pH 3. A Tabela VII demonstra que em pH 2 o funcionamento do elétrico deixa a desejar.

Com os dados das Tabelas V, VI e VII foi construído o gráfico 2.

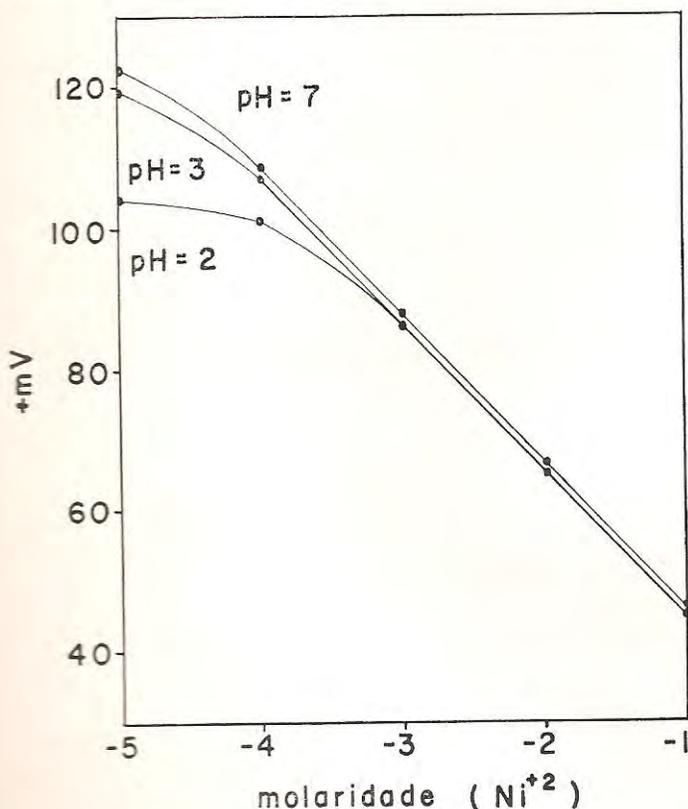


GRÁFICO 2

Devido ao idêntico comportamento em pH 7 e pH 3, resolvemos trabalhar no último pH, onde a interferência de outros íons metálicos é menor. Relativamente aos íons interferentes, como pode ser constatado nas tabelas VIII e IX, verifica-se a não interferência de mercúrio (II)  $10^{-3}$  M em presença de níquel em igual concentração em meio de ácido clorídrico  $10^{-3}$  M. Verifica-se também a não interferência de sódio e potássio  $10^{-4}$  M, bem como a interferência mínima dos demais íons quando em concentração  $10^{-4}$  M na determinação de níquel  $10^{-3}$  M em meio de ácido clorídrico  $10^{-3}$  M.

Tabela V — Reprodutibilidade das medidas de soluções de  $\text{NiCl}_2$  em pH 7

Medida imediata	Medida após 24 horas	Medida após 48 horas
$10^{-5}$ : + 122 mV	$10^{-5}$ : + 121 mV	$10^{-5}$ : + 122 mV
$10^{-4}$ : + 109 mV	$10^{-4}$ : + 108 mV	$10^{-4}$ : + 109 mV
$10^{-3}$ : + 90 mV	$10^{-3}$ : + 89 mV	$10^{-3}$ : + 89 mV
$10^{-2}$ : + 68 mV	$10^{-2}$ : + 67 mV	$10^{-2}$ : + 68 mV
$10^{-1}$ : + 46 mV	$10^{-1}$ : + 47 mV	$10^{-1}$ : + 46 mV

Tabela VI — Medidas de soluções de  $\text{NiCl}_2$  em pH 3

$10^{-5}$ M:	+ 119 mV
$10^{-4}$ M:	+ 107 mV
$10^{-3}$ M:	+ 89 mV
$10^{-2}$ M:	+ 67 mV
$10^{-1}$ M:	+ 45 mV

Tabela VII — Medidas de soluções de  $\text{NiCl}_2$  em pH 2

$10^{-5}$ M:	+ 104 mV
$10^{-4}$ M:	+ 101 mV
$10^{-3}$ M:	+ 89 mV
$10^{-2}$ M:	+ 67 mV
$10^{-1}$ M:	+ 45 mV

Tabela VIII — Medidas de soluções contendo vários íons metálicos em concentração igual a  $10^{-3}$  M em presença de  $\text{NiCl}_2$   $10^{-3}$  M em  $\text{HCl}$   $10^{-3}$  M

Fe(II): + 84 mV	Pb(II): + 84 mV	Ba(II): + 84 mV
Co(II): + 84 mV	Mn(II): + 84 mV	Ca(II): + 84 mV
Cu(II): + 83 mV	Zn(II): + 84 mV	Na(I): + 86 mV
Hg(II): + 89 mV	Cd(II): + 84 mV	K(I): + 86 mV
	Mg(II): + 83 mV	

Tabela IX — Medidas de soluções contendo vários íons metálicos em concentração igual a  $10^{-4}$  M, em presença de  $\text{NiCl}_2$   $10^{-3}$  M em  $\text{HCl}$   $10^{-3}$  M

Fe(II): + 87 mV	Mn(II): + 87 mV	Ba(II): + 87 mV
Co(II): + 87 mV	Zn(II): + 87 mV	Ca(II): + 87 mV
Cu(II): + 87 mV	Cd(II): + 87 mV	Na(I): + 89 mV
Pb(II): + 87 mV	Mg(II): + 87 mV	K(I): + 89 mV

#### CONCLUSÕES

O elétrico indicador para cobre possibilita a determinação de concentrações de cobre situadas entre  $10^{-5}$  e  $10^{-1}$  M. Ele apresenta desvantagem de só fornecer resultados satisfatórios em meio neutro (pH = 7). Quando em concentração igual a  $10^{-4}$  M interferem somente o cádmio e o magnésio. Trata-se, pois, de um elétrico bastante seletivo.

O elétrico indicador para níquel possibilita a determinação de concentrações de níquel situadas

# Usinas de energia de nova concepção

## Programa de trabalho para sua construção

Estabeleceu-se um grupo industrial de serviços de eletricidade para participar do desenvolvimento de uma usina de força a turbina a gás, de ciclo fechado, com HTGR (reator de alta temperatura resfriado a gás). Esta usina oferece importantes vantagens econômicas e ambientais.

Este programa será dirigido pela Gulf General Atomic Company (GGA), uma divisão da Gulf Oil Corporation. Os participantes iniciais do programa de turbina a gás HTGR são: Empire State Atomic Development Associates (ESADA), Northeast Utilities (Connecticut), Duke Power Co., Charlotte, Carolina do Norte, e a City Public Service Board of San Antonio, Texas. Espera-se que outras empresas de serviços públicos participem do programa em futuro próximo, segundo porta-voz da GGA.

Uma usina de força de ciclo fechado eliminaria o sistema a vapor comum à maioria das usinas atualmente em uso, acionadas por combustíveis fósseis (carvão e derivados de petróleo) ou por energia nuclear. Tal usina também eliminaria a necessidade de água de resfriamento, pois lançaria o ca-

lor residual diretamente para a atmosfera. Usinas desse tipo poderiam estar em uso comercial durante a década de 1980.

O novo programa apoiado pelos serviços públicos fornecerá os dados de desempenho, de engenharia e econômicos necessários ao estudo de viabilidade da aplicação comercial da concepção HTGR de ciclo fechado.

John W. Landis, presidente da GGA, declarou que as vantagens inerentes da turbina a gás HTGR com respeito à simplificação do projeto e eliminação da necessidade de água de resfriamento contribuiriam muito para aliviar os sérios problemas de disponibilidade de local e de custos de geração com que a indústria de serviços de eletricidade agora se defronta. Por exemplo, disse ele, usinas deste tipo seriam especialmente adequadas para localização em áreas de disponibilidade limitada de água.

Esse trabalho patrocinado pelos serviços de eletricidade complementarizará um programa de planejamento básico para a turbina a gás HTGR mantido na GGA pela Comissão de Energia Atômica dos EUA. A GGA tem estudado tur-

binas nucleares a gás por mais de uma década.

Embora turbinas a gás de ciclo aberto já estejam em uso há muitos anos pela indústria de serviços de eletricidade, não se aplicou este equipamento em usinas convencionais de grande carga de base. O alto custo dos combustíveis fósseis necessários e a capacidade relativamente pequena de máquinas práticas de ciclo aberto limitaram-nas a serviços de ciclo de trabalho leve.

O uso de turbinas a hélio de alta pressão (isto é, ciclo fechado) no sistema GGA torna possível a produção de grandes quantidades de eletricidade por uma usina relativamente pequena. Outro fator que contribui para a compactidade da usina é o fato de o hélio que refrigera o reator também servir como fluido de trabalho para a conversão de potência. As turbinas a gás de ciclo fechado seriam localizadas no interior do vaso do reator de concreto pretendido que encerra o reator.

As companhias que constituem a ESADA são: Central Hudson Gas and Electric Company, New York State Electric and Gas Corporation, Long Island Lighting Company, Consolidated Edison Company of New York, Rochester Gas and Electric Company, Orange and Rockland Utilities, Inc., e Niagara Mohawk Power Corporation.

As companhias constituintes da Northeast Utilities são: Connecticut Light and Power Company, Hartford Electric Light Company, Holyoke Water Power Company, e Western Massachusetts Electric Company.

entre  $10^{-5}$  e  $10^{-3}$  M, apresentando a vantagem de fornecer respostas praticamente iguais entre pH situados de 7 a 3, permitindo trabalhar em meio levemente ácido. Em concentração  $10^{-4}$  M não interferem sódio, potássio e mercúrio, sendo pequena a interferência dos demais íons. Trata-se, portanto, de um eletrodo altamente seletivo.

Ambos os eletrodos devem ser previamente calibrados, pois variações na composição da membrana e do eletrólito interno implicam em variações na resposta obtida. Os dois eletrodos são de fácil construção, de baixo custo e duráveis, tendo sido verificado que, dois meses após a sua preparação, acusaram resultados idênticos ao do dia do início do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- (1) Z. STEFANAC e W. SIMON, *Microchem. J.*, **12**, 125 (1967).
- (2) G. A. RECHNITZ e M. R. KRESZ, *Anal. Chem.*, **38**, 1786 (1966).
- (3) G. A. RECHNITZ, M. R. KRESZ e S. R. ZAMOCHNICH, *Anal. Chem.*, **8**, 973 (1966).
- (4) L. MAROS, E. KÖRÖS e E. SCHULEK, *Ann. Univ. Sci. Budapest, R. Eötvös Nom. Sci. Chem.*, **2**, 167 (1960).
- (5) T. R. HSEU e G. A. RECHNITZ, *Anal. Chem.*, **40**, 1054 (1968).
- (6) A. SHATKAY, *Anal. Chem.*, **39**, 1056 (1967).
- (7) J. E. W. DAVIES, G. J. MOODY, J. D. R. THOMAS, *Analyst*, **97**, 87 (1972).
- (8) E. PUNGÖZ, *Anal. Chem.*, **39**, 28A (1967).
- (9) E. PUNGÖZ e K. TOTH, *Analyst*, **95**, 625 (1970).

# Anidrido ftálico

## Cem anos de história

### A contribuição da BASF

O ácido ftálico (AF) foi descoberto por Auguste Laurent, em 1836, ao experimentar com naftaleno. Esse químico francês denominou-o "ácido naftalênico)".

Quando descobriu que o ácido era mais pobre em carbono que o naftaleno, Laurent chamou a substância de ácido ftalênico, rebatizado alguns anos mais tarde de ácido ftálico.

Só na última década do século XIX foi reconhecido por C. Graebe ser o ácido ftálico o ácido o-benzenodicarboxílico. Além de ser formado pela oxidação do naftaleno, pode ser obtido do o-xileno, sob condições muito variadas. Eliminando-se água, obtém-se o seu derivado anidrido ftálico (ANF), forma de processamento industrial e de comercialização.

O estabelecimento da indústria de corantes na segunda metade do século passado provocou interesse no ANF pela sua necessidade em numerosos corantes. Em 1872 iniciou-se a produção em escala industrial razoavelmente grande, pela BASF. Desde então este produto básico teve atenção especial.

Entre 1872 e 1881 empregou-se o processo Laurent, com pirolusita e ácido clorídrico, para fabricar AF ou ANF. O ANF era usado para produzir os corantes fluoresceína e eosina, e mais tarde, rodamina, fenoltaleína e outros. O rendimento era de 5 a 7%.

De 1881 a 1891 usou-se o ácido crômico como oxidante e, finalmente, entre 1891 e 1896, *oleum*, o que aumentou o rendimento para cerca de 15%. Era um processo demasiadamente caro, entretanto, e insatisfatório.

Para fabricar o corante índigo, era necessário um ANF mais barato. Um acidente com um termômetro de mercúrio quebrado possibilitou o desenvolvimento do primeiro processo catalítico de fase líquida. O catalisador foi o sulfato mercúrico.

Esse processo (Sapper) foi usado industrialmente de 1896 a 1925 e se fabricaram 63 000 t de ANF pelo método. Formava-se  $SO_2$ , que

podia ser reciclado para o processo de contato de  $H_2SO_4$  e reconvertido a *oleum*, contribuindo para a lucratividade do processo Sapper. Indiretamente, a oxidação era com o oxigênio atmosférico. Esse fato deu à BASF uma vantagem considerável na síntese comercial do índigo.

A antraquinona e particularmente o índigo fizeram aumentar substancialmente a produção do ANF na Europa nas duas primeiras décadas do século XX.

A oxidação atmosférica do naftaleno, segundo A. Wohl, gradualmente sobrepujou o processo Sapper, que foi abandonado em 1925. Essa nova tecnologia (oxidação em fase gasosa) foi patenteada em 1916. Atualmente cerca de 98% do ANF no mundo são fabricados por oxidação gasosa de hidrocarbonetos com pentóxido de vanádio como catalisador.

A BASF adquiriu a patente de invenção do processo de Wohl e desenvolveu o catalisador de vanádio.

A transformação do processo para produção comercial envolveu enormes problemas: a propriedade explosiva da mistura ar-hidrocarboneto e o calor despreendido na reação. O problema crucial era manter a temperatura favorável de reação por meio da remoção adequada do calor de reação.

Quase que simultaneamente, os EUA desenvolveram a síntese pelo mesmo método (devido à 1ª Grande Guerra), mas a BASF ganhou a disputa de patentes em 1934.

A BASF opera o método comercialmente na Europa desde 1921. O catalisador é o do tipo alemão com vida de mais de 30 anos. A partir de 1926 o calor passou a ser removido por um banho de  $KNO_3$ -Na num reator tubular. O rendimento inicial era de 73,5%, passando depois para 86,6%, em relação ao naftaleno.

Até 1945, praticamente toda a produção alemã pertencia à I.G.

Farbenindustrie. Em 1941 a produção era de 1000 t/mês.

Nos EUA o quadro era bem diferente.

A produção, iniciada em 1918, era à temperatura de 420-550°C, ao invés de 350-400°C (para o catalisador do tipo alemão). A temperatura mais elevada se devia à pior qualidade do naftaleno, que requeria um catalisador mais potente (usava-se o pentóxido de vanádio fundido num suporte inerte apenas um pouco poroso — conhecido como catalisador revestido).

Havia um reator tubular em que o calor era retirado por meio de mercúrio em ebulição. Era um processo um tanto caro e perigoso. O rendimento era de 60 a 74% do teórico e também se obtinham 6-10% de anidrido maléico.

Outra diferença entre os processos de alta e baixa temperatura é que neste o tempo de permanência no reator é maior.

Quando os relatórios BIOS e FIAT deram a conhecer os detalhes técnicos do processo BASF, a construção dos reatores de banhos de nitrato passou a ser estabelecida nos EUA também para o processo de alta temperatura.

Por mais de duas décadas depois da 2ª Guerra Mundial, porém, ainda se instalaram reatores tubulares a mercúrio nos EUA. Desse exemplo é possível observar como as mais variadas razões podem prolongar a existência econômica duma tecnologia obsoleta, por exemplo, um mercado protegido por tarifas, mercúrio barato no próprio país, desejo comercial de não se tornar dependente de um licenciador ou falta de possibilidades de verificação técnica do obsoletismo.

No início da década de 50 a procura de ANF se intensificou, e a produção de 90 t/mês da década de 30 não era suficiente.

Em 1963 já havia reatores de 4,2 m de diâmetro com até 9 000 tubos capazes de produzir 400 t/mês (processo von Heyden). Essa situação pedia uma inovação técnica.

Já em 1926, W.A. Caspari patenteara um método de oxidação em leito fluido para a produção de ANF. A Sherwin-Williams começou a operar em escala industrial com o leito fluido em 1944.

# Conquiliologia, ciência vital para nosso futuro

BRITISH NEWS SERVICE  
LONDRES

A Associação de Clubes Subaquáticos da Real Força Aérea (RAF) está participando de um levantamento científico de âmbito mundial para determinar o ponto até onde se pode confiar nos leitões marinhos para o nosso sustento.

Os escafandristas da RAF vão ainda estudar a poluição e observar os métodos de reprodução do marisco, para determinar seu potencial de cultivo.

Pelo fim deste século é possível que não haja mais terra fértil

suficiente para alimentar a todos. Existirão, naturalmente, alimentos artificiais e sintéticos, mas teremos também de recorrer ao mar — declarou recentemente à imprensa o chefe de esquadrilha D. A. J. Taylor, o oficial de registro da Associação.

Vão tentar os mergulhadores da entidade encontrar as respostas para perguntas, tais como: Quanto tempo vive um molusco? Quantos filhotes reproduz uma lagosta e quanto tempo eles levam para atingir a maturidade?

Vão examinar ainda os meios pelos quais os espécimes comestíveis podem ser protegidos de seus inimigos.

Na sua pesquisa do fundo dos mares, os aviadores colecionarão a maior quantidade possível de exemplares de mariscos, para ajudar a Sociedade Conquiliológica da Grã-Bretanha e da Irlanda a organizar listas categorizadas de moluscos.

Trata-se de um trabalho que vem ocupando a Sociedade há 90 anos, mas que só tomou impulso com o advento do escafandrismo.

Em 46 estações da RAF espalhadas pelo mundo há clubes de escafandristas, de Singapura a St. Mawgan, na Cornualha, Inglaterra.

A capacidade de maior produção desse método logo o tornou um sério competidor no processo a leito fixo.

A partir de 1945 cogitou-se também do orto-xileno como matéria-prima. A Oronite Chem. Co., EUA, oxidou o-xileno num catalisador recoberto nesse mesmo ano (6 500 t/ano). Em 1955 Mid Century mostrou ser possível oxidar o o-xileno num solvente sob pressão na fase líquida, isto é, cataliticamente.

Por volta de 1959, quando naftaleno era a matéria-prima, o processo de leito fluido havia claramente suplantado o de leito fixo. Nos dez anos seguintes, apesar de tentadora, a mudança de matéria-prima para o-xileno foi mais difícil do que se pensava.

Houve, porém, a circunstância capaz de provocar a mudança — a escassez de naftaleno e o consequente aumento de custo dessa matéria-prima.

O problema, a partir de 1962, era aumentar a produção com o-xileno como matéria-prima.

Em 1967, na França, a Progil pôs em funcionamento a única fábrica a operar com a oxidação em fase líquida; a capacidade era 1 700 t/mês ou 20 000 t/ano. Tem de se esperar a acumulação de experiência nesse processo para se prever o futuro dele.

## Processo BASF

Houve uma revolução técnica quando W. Friedrichsen, da BASF, conseguiu aplicar uma fina camada de pentóxido de vanádio, na forma de catalisador de óxido misto, sobre um suporte esférico inerte. Isso tornou possível tanto controlar a reação mais seletivamente, melhorando o rendimento, como aumentar a capacidade, porque a perda de carga do gás ao passar pelas esferas é bem pequena. Em 1967 a BASF conseguiu a capacidade de um reator para 1 200 t/mês.

O desenvolvimento posterior do método de oxidação pelo ar resultou no processo BASF, em que 1 650 t/mês foram conseguidos, o que será ampliado para 3 000 t/mês.

O o-xileno predomina como matéria-prima nas novas fábricas. Dentro do Mercado Comum Europeu, a proporção do ANF produzido a partir de naftaleno é de 30%. O mercado americano tem tendência semelhante. Para um período de transição, as companhias que têm naftaleno disponível de instalações de coqueificação podem verificar ser mais econômico usar esta matéria-prima se elas mesmas o processarem.

A confiança de operação e a escolha de o-xileno ou naftaleno como matéria-prima acentuam a

flexibilidade do processo, que permite produção de até 100 000 t/ano desse importante produto químico orgânico básico.

## Licenciamento

Nos últimos dois anos tem havido considerável interesse pelo processo BASF. Foram concedidas licenças a 14 companhias, dentre elas as seguintes: SISAS, Itália; Österreichische Stickstoffwerke AG, Áustria; Koppers Company Inc., EUA; Yawata Chemical Industry Co. Ltd., Japão; Montecatini Edison, Itália; Farbenfabriken Bayer AG, R. F. da Alemanha; Snia Viscosa, Itália; Monsanto Company, EUA; UCB-Ftal, Bélgica; Kymmene Company, EUA; e Japan Gas Chemical Co. Inc., Japão, com uma capacidade total de 540 000 t/ano.

Independentemente, no mesmo período, além da produção em Ludwigshafen, instalaram-se unidades de produção na BASF Española S. A., Espanha, e na BASF Corporation, EUA — 145 000 t/ano no grupo BASF. Para 1971-1972, estima-se a capacidade total no mundo ocidental em cerca de 2 milhões de t/ano, sendo que à BASF correspondem uns 35%.

Fonte: "Phtalic Anhydride", Hubert Suter, em *The BASF Review*, 21, julho de 1971.

# Aplicações industriais do estanho

## Novas pesquisas científicas

Tin Research Institute (Instituto de Pesquisa de Estanho) é o braço executivo do International Tin Research Council (Conselho Internacional de Pesquisa de Estanho), organização montada pelos principais produtores de estanho do mundo para incrementar o consumo deste metal.

O relatório anual do Instituto (de 1971) contém pormenores da pesquisa científica recentemente efetuada nos seus laboratórios centrais e do esforço promocional e de desenvolvimento efetuado nos Centros de Estanho, estabelecidos em sete países em todo o mundo.

Os Centros de Estanho encorajam o uso de estanho fornecendo serviços de assessoria técnica e assistência aos consumidores, editando traduções e através de conferência, exposições e filmes.

### Novas aplicações industriais

O Instituto introduziu a adição de estanho ao ferro em pó para melhorar a sinterização de compactos ferrosos. Este uso do estanho é agora comercial, de modo limitado, mas em escala crescente. Para ajudar a implantar esse desenvolvimento na indústria, dirige-se a pesquisa atualmente para a determinação do efeito de adição de estanho em cada estágio do ciclo de fabricação.

De modo semelhante, com o bronze de cobre-estanho-magnésio tratável por calor, desenvolvido no Instituto, estão sendo estudados os fatores prováveis capazes de influenciar a produção desta liga de bronze em escala industrial. A liga já foi fundida ao ar com êxito e tanto seções redondas como retangulares já foram fundidas continuamente em equipamento comercial.

Continuaram-se os trabalhos de desenvolvimento sobre ferro fundido ligado a estanho — estudos técnicos específicos para ajudar aos engenheiros de fundição.

### Pesquisa sobre as aplicações estabelecidas do estanho

A pesquisa sobre a *folha-de-flandres* é uma parte importante das atividades do Instituto. A pesquisa básica sobre este material

visa a uma melhoria adicional de suas propriedades. Estudam-se os fatores que dizem respeito à soldagem da folha-de-flandres; as interações entre continentes e seu conteúdo, com referência especial à embalagem de alimentos; e as propriedades superficiais da folha-de-flandres (exemplo: para a aplicação de lacas).

Continua-se a pesquisa sobre os vários aspectos das solda e soldagem. Este é o segundo maior uso do estanho e a pesquisa presente inclui o desenvolvimento de técnicas de ensaio e o estudo da influência de impurezas que podem ser incorporadas durante operações de soldagem em massa.

Em muitas de suas aplicações, o estanho é um elemento presente em pequena quantidade relativa, mas quando o metal base é usado em várias toneladas, o consumo total pode ser bem elevado; vários dos projetos de pesquisa correntes se preocupam com aplicações nesta categoria. O uso de adições de estanho ao ferro em pó (citado anteriormente) é um exemplo. Um novo projeto foi iniciado para estudar o efeito da adição de estanho na sinterização de pó de alumínio.

Embora a preparação de ligas já seja executada há muitos anos,

desenvolvem-se novas ligas com propriedades cada vez melhores. A preparação de ligas ricas de estanho está sendo estudada à luz da crescente procura de ligas chumbo-antimônio-estanho fundidas e de peças fundidas industriais leves de ligas fusíveis.

### Novos usos potenciais para o estanho

Um novo e interessante projeto no campo da química de estanho é a catálise da oxidação de monóxido de carbono por compostos de estanho. Isso tem considerável interesse hoje em dia, devido à grande atenção dada ao tratamento do gás do escapamento de automóveis. Continuou-se também com o ativo programa de pesquisa de organo-estanhos — compostos tipo óxido de tributil-estanho,  $(C_4H_9)_3SnOSn(C_4H_9)_3$ .

O estanho reage com muitos metais para formar compostos intermetálicos. Vasto estudo de uma larga faixa de compostos intermetálicos foi iniciado. Entre as aplicações potenciais destes compostos está o seu uso como revestimentos de superfícies, como fases rígidas em ligas de matriz mole e como materiais de alta temperatura.

Um dos Centros de Estanho espalhados pelo mundo está no Rio de Janeiro — é o Centro de Informações sobre Estanho, que tem um intenso programa de tradução de publicações do Instituto.

## As causas dos incêndios

### Equipamentos para descobri-las

BRITISH NEWS SERVICE  
LONDRES

Uma equipe especial de investigação, usando o último tipo de equipamento técnico, foi formada em Londres pelo Corpo de Bombeiros local, para investigar incêndios cujas causas não são conhecidas.

É composta de oficiais da Seção de Prevenção a Incêndios e de um conselheiro científico do Conselho da Grande Londres.

A equipe terá seu carro próprio para dirigir-se rapidamente aos locais onde surja um incêndio de características incomuns. Um de-

tector de gases, que descobre minúsculas quantidades de gás na atmosfera em volta de um incêndio, esclarecerá se foi usado petróleo ou parafina para iniciar o fogo.

Um explosímetro determinará se foram usados explosivos e, em caso positivo, em que quantidade. Para maior assistência técnica, a equipe pode pedir os serviços do laboratório de perícias da polícia.

No ano passado, 30% dos incêndios em Londres tiveram causas desconhecidas.

# Ácido iso-esteárico em xampus

O ácido oléico e seus sais solúveis empregam-se em pequenas quantidades em alguns xampus baseados em detergentes sintéticos.

Como material gorduroso, o ácido oléico evita um desgorduramento excessivo do cabelo pelo detergente e age como um restaurador capilar. Sabões como o oleato de potássio contribuem com atividade limpadora e emulsificante em xampus cujo componente ativo é um detergente sulfatado. Quaisquer sabões de cálcio formados em água dura são dispersos pelo detergente sulfatado.

É possível adicionar ácido oléico a um xampu e parcialmente neutralizá-lo com hidróxido de potássio ou trietanolamina. Assim, parte do ácido gordo está presente como sabão solúvel e o restante como ácido livre, para fornecer atividade restauradora das condições normais do cabelo.

O sabão é eficiente como espessante da solução de detergentes sintéticos.

Sendo o ácido oléico um líquido, é possível incorporá-lo a xampus líquidos mais facilmente que o ácido esteárico. O oleato de potássio é um sabão mole solúvel em água, enquanto o estearato de potássio é um sabão duro de solubilidade limitada. O ácido oléico é de uso um tanto problemático em produtos cosméticos devido ao odor gorduroso e à tendência de escurecimento e de se tornar rançoso com o envelhecimento.

O ácido oléico propriamente dito, com uma só dupla ligação na molécula, é razoavelmente estável à oxidação em condições favoráveis de armazenamento. Entretanto, a qualidade usual de ácido oléico usado em cosméticos encerra um pouco de ácido linoléico (duas duplas ligações), que é muito facilmente oxidável.

Em algumas aplicações cosméticas, está-se usando, em lugar do ácido oléico, um ácido gordo líquido chamado ácido iso-esteárico, por ser mais estável a oxidação. É uma mistura de ácidos gordos saturados  $C_{18}$  com uma ramificação metila perto do meio da cadeia de carbonos.

É possível preparar os ácidos gordos ramificados a partir de

ácidos insaturados por um processo que envolve polimerização, rompimento dos polímeros para formar ácidos ramificados insaturados, e hidrogenação dos ácidos insaturados.

Relatou-se que um ácido iso-esteárico comercial era uma mistura dos ácidos 9-metil- e 10-metil-heptadecanóicos. Ele contém um pouco mais de material insaturado que o ácido esteárico triplamente prensado, de acordo com os respectivos índices de iodo. O ponto de solidificação do ácido iso-esteárico é de  $10^{\circ}C$ , enquanto que o do ácido oléico (qualidade cosmético) é de cerca de  $5^{\circ}C$ .

Foram patenteados xampus líquidos baseados num detergente sintético com 0,5-5% de ácido iso-esteárico (1). Uma parte do ácido gordo líquido é convertida em um sabão solúvel em água pela adição de hidróxido de potássio. O ácido iso-esteárico livre restante serve como condicionador capilar. Segue-se uma das formulações de xampu opaco dadas na patente. É possível usar formulações semelhantes, com a omissão do di-estearato de glicol etilênico, para preparar xampus transparentes.

## Xampu líquido, opaco (1)

Sulfato de laurila e sódio  
(100% ativo) \* ..... 17,6

(1) Patente francesa n.º 1 568 467, Colgate-Palmolive Co., maio de 1969.

\* Usado na forma de pasta aquosa, 28% ativo.

Sulfato de laurila e trietanolamônio (100% ativo) **	1,9
Ácido iso-esteárico ***	2,0
Di-estearato de glicol etilênico	2,0
Lanolina	0,5
Hidróxido de potássio (solução a 34,2%)	1,0
Dietanolamida da mistura 70:30 ácido láurico/mirístico	1,5
Água	restante
Perfume, corante agente conservador	q.s.

Procedimento: Misturar todos os componentes principais do xampu, exceto a amida, e, ao mesmo tempo, aquecer a cerca de  $71^{\circ}C$  por uns 10 minutos para obter uma mistura homogênea. Resfriar esta e adicionar a amida a  $54^{\circ}C$ . Juntar o corante e o agente conservador a cerca de  $43^{\circ}C$ . Corrigir o pH, adicionando ácido cítrico, até um valor de 7,5. Finalmente juntar o perfume.

A alcanolamida e o sabão iso-estearato de potássio agem como espessantes para a solução de sais sulfato de laurila. O xampu pronto leva cerca de 50 segundos para escoar no viscosímetro de Raymond n.º 5, e sua densidade é 1,03. É suficientemente espesso para manter o agente opacificante em suspensão, mas é fácil de despejar.

De acordo com a especificação da patente de invenção, este xampu tipo loção faz espuma de qualidade excelente e é melhor para o cabelo que um produto similar que contém ácido esteárico em substituição à parte do ácido iso-esteárico líquido.

\*\* Usado no forno de solução a 41%.

\*\*\* Fornecido por Emery Industries, Inc., de Cincinnati, Ohio, EUA.

## Fábrica de hidrogênio no complexo de Ardeer

P-G construirá para a ICI

Também pequenas unidades

A Power-Gas Limited, uma companhia Davy-Ashmore, recebeu um contrato para o projeto, engenharia, fornecimento de materiais e construção de uma fábrica de hidrogênio para a Divisão de Produtos Orgânicos da Imperial Chemical Industries Limited (ICI). O valor do contrato é de

aproximadamente 400 000 libras esterlinas.

Está projetada a fábrica para produzir hidrogênio de 96% a partir de nafta, usando o processo de reforma a vapor da ICI. A fábrica estará localizada no complexo Ardeer da ICI, no Reino Unido.

Desde que a ICI concedeu licença à Power-Gas para oferecer fá-

# Bromo e derivados

Estes três dão a maioria das reações do fenol

Por mais de 30 anos, a companhia americana Great Lakes Chemical Corporation tem sido produtora básica de bromo e produtos bromados para os mercados doméstico e estrangeiro.

A fonte de matéria-prima são poços de salmoura perto de El Dorado, Arkansas, EUA.

Como especialista em bromo, a firma desenvolveu técnicas de processamento e manuseio que permitem a fabricação de produtos uniformes de alta qualidade, que atendem às necessidades de muitas indústrias.

Eis alguns dos principais produtos de bromo com suas aplicações:

— Bromo, purificado (99,8%). Matéria-prima básica para a fabricação de produtos farmacêuticos e médicos (antissépticos, anti-espasmódicos, anestésicos etc.), fumigantes, retardantes de chama, herbicidas, germicidas, cosméticos, corantes, produtos químicos fotográficos, perfumes. O bromo por si só já é um excelente agente de saneamento.

— Brometo de metila. Agente metilante em sínteses orgânicas. Esterilizante de solos, fumigante de espaços abertos, nematocida e fungicida. É também agente de refrigeração e de extinção de incêndios.

— Ácido bromídrico (48%) — qualidades técnica, medicinal e de reagente. Processamento orgânico de intermediários de corantes, drogas, perfumes, produtos químicos fotográficos, cosméticos e na fabricação de vários brometos orgânicos e inorgânicos.

bricas que usem o seu processo de reforma a vapor, em 1960, a Power-Gas foi responsável pelo projeto de 166 fornos de reforma em todo o mundo. Utilizam-se na produção de metanol, amoníaco, hidrogênio de alta pureza e gás combustível.

Estudou a Power-Gas particularmente os problemas dos usuários de hidrogênio que necessitam de quantidades relativamente pequenas de produto de alta pureza. Novos projetos de fábricas

— Ácido bromobutírico. Este líquido castanho é um intermediário químico para fungicidas, amoníacos; é um estabilizante térmico para certos polímeros.

— Brometo de etileno. Intermediário de produtos farmacêuticos. Solvente de alta densidade (2,17) para gorduras, óleos, gomas, resinas e ceras. Aplicável em impermeabilizações contra água e em sínteses orgânicas. É um agente sequestrador do chumbo em gasolinas (forma, com o chumbo tetra-etila, o brometo de chumbo, que é volátil e sai no escapamento, ao invés de deixar o chumbo se depositar na câmara de combustão). Componente ativo em nematocidas, fumigantes de grãos, fumigantes de espaços abertos e fumigantes de solos.

— Tetrabromobisfenol. Retardante de chama para polímeros.

— Brometo de etila. Intermediário na manufatura de produtos farmacêuticos, corantes e cosméticos. É um agente etilante. Anestésico superficial, refrigerante, e solvente de alta densidade (1,45).

— Ácido bromoacético. Intermediário químico para herbicidas e fungicidas.

— Tribrometo de fósforo. Intermediário químico.

— Brometo de sódio. Intermediário químico. Fonte de bromo em aplicações de saneamento.

Para pesquisa, os derivados bromados mais importantes, com as possíveis aplicações, são:

— *p*-Bromofenol ( $C_6H_5BrO$ ).

— 2,4 Dibromofenol ( $C_6H_3Br_2O$ ).

— 2,4,6 Tribromofenol ( $C_6H_2Br_3O$ ).

de hidrogênio foram desenvolvidos que permitem a tais usuários fabricar o seu próprio hidrogênio economicamente.

Um contrato recente para a Armour Hess Chemicals Limited, para uma fábrica de 28 000 m<sup>3</sup>/dia de hidrogênio de pureza 99,999%, ilustra a tendência para a produção cativa.

Nota da Redação: Ler a propósito o artigo "Fábrica de hidrogênio da Armour Hess", publicado nesta revista, edição de maio último, página 128.

— Tetrabromobisfenol S .... ( $C_{12}H_6Br_4O_2S$ ). Retardante de chama para polímeros.

— Tribromoanilina ( $C_6H_3Br_3N$ ). Menos reativa que as aminas aromáticas primárias não bromadas.

— Tetrabromometilenodianilina ( $C_{12}H_{10}Br_4N_2$ ) Diazo-t-a-ção. Menos reativa que as aminas aromáticas primárias não halogenadas.

— Tetrabrometo de carbono ( $CBr_4$ ). Sofre substituição via radicais livres. Com ácido sulfúrico dá brometo de carbonila; com alfa-olefinas dá 1,1,1,2-tetrabromoalcanos; bromo seletivamente a cadeia lateral de hidrocarbonetos aromáticos e com trifluoreto de bromo dá o bromotrifluormetano.

— Tetrabrometo de acetileno ( $C_2H_2Br_4$ ). Com hidróxido de sódio aquoso forma tribromo-etileno. Com zinco e etanol forma 1,2-dibromo-eteno.

— 2,3-Dibromo-1-propanol .... ( $C_3H_6Br_2O$ ). Com ácidos, forma ésteres; dá a maioria das reações de álcoois. Perde HBr, dando o epóxido.

— Epibromidrina ( $C_2H_5BrO$ ). Com HCl forma 1-bromo-3-cloro-propanol-2. Com água forma a bromidrina da glicerina. Com amoníaco forma o 1,3-diaminopropanol-2. Com álcoois forma éteres. Com oxi-haleto de fósforo forma ésteres tris-fosfáticos.

— Bromobenzeno ( $C_6H_5Br$ ). Intermediário químico, solvente.

— Ácido alfa-bromopropiônico ( $C_3H_5BrO_2$ ). Dá reações típicas de ácidos gordos. Hidrolisa-se, dando ácido alfa-hidroxi-propiónico.

— Brometo de alfa-bromopropionila ( $C_3H_4Br_2O$ ). Intermediário químico de produtos farmacêuticos.

— Oxibrometo de fósforo ( $POBr_3$ ). Com álcoois forma ésteres de fosfato. Com compostos de oxirano, forma ésteres de fosfato halogenados. Hidrolisa-se dando ácido fosfórico.

— Fosfato de tris-bromocloro-isopropila ( $C_3H_5Br_3Cl_2O_4P$ ). Dá a maioria das reações de éster. Muito estável a 100°C, prolongadamente.

## Crescente emprego de fieiras especiais

Área grande e bases convexas]

A concorrência no mercado de fibras acrílicas está forçando os fabricantes a melhorar cada vez mais a produtividade.

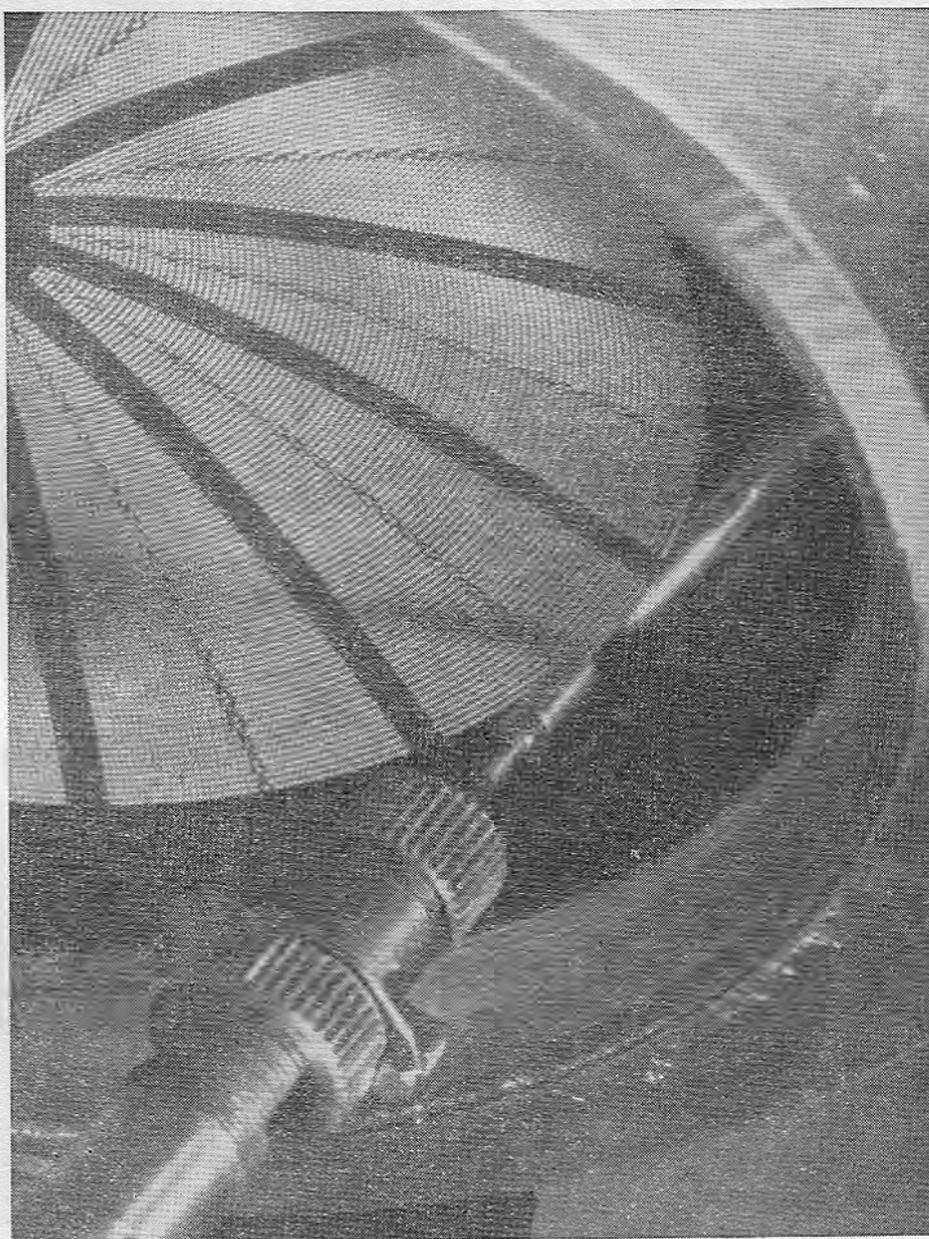
Muitos produtores, por exemplo, aumentaram a capacidade de produção de cada unidade extrudadora de filamentos, usando fieiras com maior número de orifícios. Número maior de orifícios, entretanto, requer maior área da base da fieira e assim há o perigo de rompimento sob as pressões prevalentes na extrusão.

Uma solução para este problema é antecipar a distorção que ocorrerá na feitura do filamento e projetar pontas extrudadoras grandes com uma base convexa. Embora isto provoque divergência das fibras extrudadas, normalmente não afetará a extrusão.

A Divisão de Produtos Especiais de Metais Preciosos da Degussa fabrica tais fieiras a partir de ligas de fina granulação, de platina/ródio ou de ouro/platina endurecível.

Os raios da base convexa estão entre 100 e 150 mm. Os métodos usados na fabricação de fieiras de até 130 mm de tamanho (com até 60 000 orifícios numa espessura de base de 0,45 — 0,80 mm) já provaram sua eficiência em muitos anos de prática.

Entretanto, foram necessárias certas modificações para resolver os novos problemas surgidos.



## Instalação para processamento de gás natural

**Contrato de 16 milhões de libras entre Qatar e Power-Gas**

A Power-Gas Limited, companhia do grupo Davy-Ashmore, recebeu importante contrato da Qatar Petroleum Company Ltd., de Londres, afim de construir uma fábrica de processamento de gás natural e sistemas de tubulações.

A fábrica, a se localizar em Qatar, deverá produzir 800 000 t/ano de líquidos de gás natural.

O custo total do projeto será de cerca de 25 milhões de libras esterlinas e o trabalho coberto pelo contrato está avaliado em 16 milhões de libras esterlinas.

Será responsável a Power-Gas pela engenharia, aquisição de materiais e construção do complexo, o que inclui sistemas de recolhimento de gás de várias estações desgaseificantes, unidade de extração líquida, linha-tronco para o produto líquido, unidade de fracionamento e tratamento, juntamente com instalações de armazenagem e descarga marítima.

Este é mais um contrato para a Power-Gas no campo de fábricas de processamento de gás natural no qual ela tem experiência de muitos anos.

# Análise de águas

CORPO TÉCNICO DE  
**E. MERCK**  
DARMSTADT

(Continuação do número anterior)

Em artigo publicado no número anterior tivemos a oportunidade de apresentar e descrever métodos racionais e de fácil realização para análise de águas. Na mesma oportunidade dissertamos sobre a importância da determinação de fosfatos em águas industriais e principalmente quando se trata de águas para alimentação de caldeiras, por meio de jogo de reagentes "Aquamerck" (artigo nº 8022).

Entretanto, outros métodos, nos quais se utilizam reativos ou técnicas especiais (colorimétricas ou fotométricas), têm sido amplamente credenciados na prática e, por isto, ainda oportunamente recomendados.

Entre estes métodos selecionamos aquele que emprega o reativo vanadato-molibdato, MERCK, pela rapidez que ele oferece além da comodidade e segurança das determinações. Para tanto esclarecemos que o reativo em questão é oferecido pronto para uso imedia-

## INSTALAÇÃO PARA PROCESSAMENTO DE GÁS NATURAL

(Continuação da pág. 21)

Também representa uma continuação da Power-Gas em Qatar e no Golfo Arábico, onde a companhia é presentemente responsável como contratante principal de alguns serviços que vão desde um trabalho de engenharia de um campo submarino de petróleo para uma importante companhia internacional de petróleo até um completo complexo de fertilizantes de 23 milhões de libras esterlinas para a Qatar Fertilizer Company em Umm Said, Qatar.

A Qatar Petroleum Company pertence em conjunto à Shell Petroleum Co. Ltd., à B. P. Exploration Co. (Middle East) Ltd., à Compagnie Française des Pétroles, à Near East Development Corporation, à Mobil/Esso e à Participations and Explorations Corporation.

A Shell é consultora técnica no projeto.

to, bastando apenas preparar uma solução comparativa constituída de fosfato de sódio e amônio.

### I — Determinação de fosfatos em água de alimentação de caldeiras com o "Reativo Vanadato-Molibdato" (MERCK)

Assim como em outros métodos, os polifosfatos eventualmente presentes devem ser previamente transformados em ortofosfatos. Para isto, utilizamos um balão volumétrico graduado de 100 ml e colocamos:

- 50 ml de amostra de água a ser examinada.
- 10 ml de ácido sulfúrico p.a. a 10% (MERCK).
- Incubar em estufa a 100°C por 3 horas.
- Deixar esfriar.
- Neutralizar cuidadosamente com hidróxido de sódio p.a. a 10% (MERCK).
- Usar como indicador fenoltaleína (MERCK).
- Completar o volume a 100 ml com água destilada.

A seguir determina-se o fosfato conforme as técnicas que se seguem:

#### a) COLORIMETRIA

Tomar um tubo de ensaio graduado com marca nos 10 e 12 ml, marcar D (desconhecido), e colocar:

- 10 ml de água de caldeira filtrada.
- 2,0 ml de reativo vanadato-molibdato.

Agitar e deixar repousar por 5 minutos.

Obs.: Para avaliação, preparar uma bateria com soluções comparativas de fosfato (1).

#### b) FOTOMETRIA

A 50 ml de água de caldeira filtrada, acrescentam-se 10 ml do reativo vanadato-molibdato. Deixa-se repousar por 5 minutos,

após agitação, e mede-se em cubetas de 5 cm, com filtro ótico S 42 E (ELKO II), em filtro de Hg 405 nm ou espectrofotômetro a 404,7 mm.

Como solução comparativa, emprega-se uma mistura de reativo vanadato-molibdato e 50 ml de água destilada (Branco).

Para avaliação, traça-se uma curva de contraste com soluções comparativas de fosfato (1) de teor de  $P_2O_5$  conhecido, tratados de igual maneira.

### II — Determinação de íons de polifosfatos junto de ortofosfatos

Após a determinação do ortofosfato, acha-se o fosfato total conforme descrito anteriormente e obtém-se o valor de polifosfato pela diferença.

#### REAGENTES:

1 — Soluções comparativas de fosfatos:

a) Solução primária (preparo)

Em balão volumétrico de 1 000 ml colocar:

- 14,73 g fosfato de sódio e amônio p.a. MERCK (artigo 6682) completando-se o volume com água destilada. 1 ml = 0,1 mg de  $P_2O_5$

c) Com a solução de uso preparam-se as seguintes diluições:

Sol. primária	Água destilada	Concentrações
10 ml	900 ml	10 mg $P_2O_5/L$
5 ml	95 ml	5 mg $P_2O_5/L$
1 ml	99 ml	1 mg $P_2O_5/L$
5 ml	995 ml	0,5 mg $P_2O_5/L$
1 ml	999 ml	0,1 mg $P_2O_5/L$

#### Equivalências:

1 mg  $P_2O_5/L$  = 1,338 mg  $PO_4^{3-}/L$   
1 mg  $PO_4^{3-}/L$  = 0,7473 mg  $P_2O_5/L$

2 — Reativo VM-vanadato-molibdato, MERCK, para determinar fosfatos (artigo 8498).

3 — Ácido sulfúrico 10% (5,7 ml de  $H_2SO_4$  95-97% (1,84) p.a. MERCK (artigo 731), e completar a 100 ml com água destilada.

4 — Solução de hidróxido de sódio 10% (10 g de NaOH em lentilhas puríss. p.a. MERCK (artigo 6498), são dissolvidos a um volume final de 100 ml com água destilada.

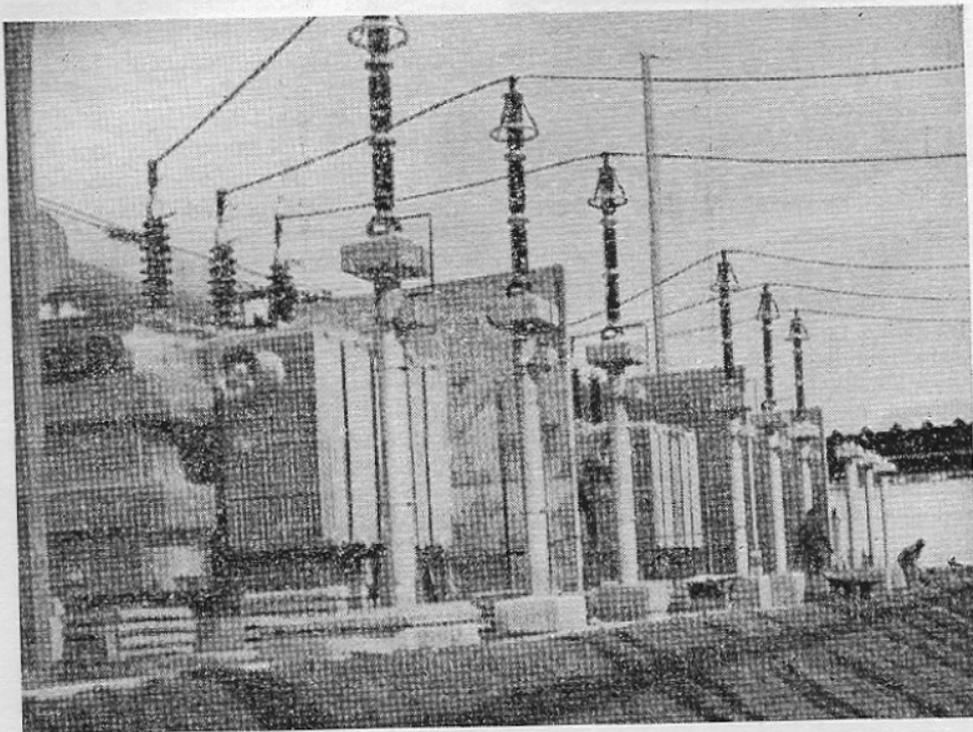
# O metrô de São Paulo

## Quem fará correr as composições?

Consórcio Brown Boveri

No último dia 6 de setembro, quando o Presidente Médici acionou a chave e colocou em funcionamento o metrô de São Paulo, todo um complexo sistema de ali-

Subestações Auxiliares, está sendo montado com equipamento planejado, fabricado e instalado pelo Consórcio Brown Boveri, uma das grandes firmas brasileiras asso-



mentação de energia para as composições subterrâneas entrou em ação — e o fez com precisão — movimentando os primeiros carros desse meio de transporte a correrem no Brasil.

Desse mesmo sistema de alimentação de energia depende, além do fornecimento de "combustível" para os trens se moverem, toda uma série de serviços auxiliares e paralelos, como a garantia de bons freios, iluminação, renovação de ar e comandos diversos nas composições, a iluminação, ventilação e computadores de controle na rede geral.

E todo esse complexo, que exigirá — apenas para o tronco Norte-Sul — um conjunto de três Subestações Primárias, dez Subestações Retificadoras e vinte e duas

ciadas à Companhia do Metrô na construção da obra, cujo Diretor Internacional, Sr. Jean Pierre Grether, compareceu à cerimônia e acompanhou o Governador Laudo Natel na Viagem Inaugural.

### O "COMBUSTÍVEL"

Não há qualquer mistério quanto ao tipo de força a ser utilizado no metrô. A energia elétrica será fornecida pela Light, mas chegará em forma de matéria-prima, cuja preparação dependerá do perfeito funcionamento do sistema de subestações.

O recebimento direto será feito pelas Subestações Primárias, localizadas na Saúde, no Cambuci e no Canindé. Elas receberão da Light a força de 88 kV e a transforma-

ção em 22 kV, energia apropriada para o funcionamento da rede. As três trabalharão permanentemente; porém, em caso de desarranjo de qualquer uma, as demais terão condições de suprir sua falta sem que o sistema precise parar. Inicialmente, cada subestação disporá de dois grandes transformadores dos quais um estará de reserva para as eventualidades. Dentro de cinco anos, quando novas linhas estiverem correndo juntamente com a primeira, um terceiro transformador será instalado num berço que já foi preparado desde agora. Daí em diante, dois funcionarão permanentemente, ficando o terceiro como sobressalente.

A energia recebida e transformada pelas Subestações Primárias será enviada, através dos próprios túneis de tráfego, às subestações retificadoras — em número de dez — que, recebendo-a como corrente alternada, a transformarão em corrente contínua para utilização pelos trens. A eletricidade é transmitida aos carros por intermédio de um terceiro trilho, que fica acima do solo, em posição lateral e revestido de toda a segurança necessária para evitar acidentes.

Nas subestações retificadoras foram instalados, exteriormente, os cubículos de 22 kV que receberão alimentação provinda das subestações primárias transmitindo-a para os grupos transformadores-retificadores, onde será obtida a corrente contínua. Esses grupos serão dois, por enquanto, mas já há previsão para um terceiro quando a demanda aumentar. Completando o sistema, em março de 1973 serão instalados os primeiros recuperadores de energia para metrô, necessários à transferência da energia produzida pela frenagem dos carros.

O controle geral dessa complexa rede elétrica será operado à distância, no Centro de Controle Operacional que está sendo construído no Paraíso. Esse Centro controlará automaticamente as três Subestações Primárias, as dez Retificadoras e as 22 Auxiliares, podendo acusar, localizar e corrigir qualquer eventual falha no sistema.

# Nova usina nuclear

## Sistema da Gulf

A companhia americana The Delmarva Power and Light Company (DP & L), sediada em Wilmington, Delaware, planeja construir duas unidades geradoras de força nucleares, de 770 000 kW, que incorporarão reatores de alta temperatura resfriados a gás (HTCR).

Os sistemas nucleares serão fornecidos pela Gulf General Atomic Company (GGA), de San Diego, Califórnia, que é uma divisão da Gulf Oil Corporation.

O presidente da DP & L declarou que o custo total estimado da usina é de uns 680 milhões de dólares. O custo dos sistemas a ser fornecidos pela GGA é de cerca de 200 milhões de dólares.

A usina será uma versão menor da estação gêmea de 1 160 000 kW com reator HTGR recentemente anunciada pela GGA e pela Philadelphia Electric Company. Essa instalação de 2 320 000 kW e a de 1 540 000 kW para a Delmarva,

tem uma capacidade correspondente a 16% de capacidade geradora de usinas nucleares novas anunciadas pelas companhias de serviço público americano durante 1971.

A nova usina terá uma eficiência neta operatória de quase 40 por cento, maior que a de qualquer usina nuclear atualmente em operação no mundo, e será projetada para atender a todos os critérios estaduais e federais de proteção ambiente.

Esta será a primeira usina nuclear do sistema da DP & L, que fornece energia elétrica à Península Delmarva.

Embora não se tenha determinado definitivamente a localização da nova usina, a primeira unidade está prevista para entrar em serviço comercial em 1979 e a segunda uns três anos depois. Espera-se que a construção possa começar em 1974.

Os sistemas nucleares que a Gulf fornecerá incluirão combustível, vasos reatores de concreto protendido, geradores de vapor, circuladores de hélio, sistemas de manuseio de combustível, controles, instrumentação e outros sistemas auxiliares.

Segundo a DP & L, a decisão de adquirir uma usina HTGR baseou-se em vários fatores, sendo um dos principais o sucesso de protótipo de Peach Bottom, de 40 000 kW, do mesmo tipo (reator HTGR), no sudeste da Pennsylvania, em funcionamento no sistema da Philadelphia Electric Company desde 1967.

A usina de Peach Bottom tem maior eficiência térmica que qualquer outra usina nuclear em serviço, tendo uma folha imaculada quanto à segurança e confiança no campo nuclear.

A nova usina de Delmarva será uma versão atualizada e maior da estação geradora nuclear de 330 000 kW de Fort St. Vrain que a Gulf General Atomic está construindo para a Public Service Company of Colorado, com início previsto de operação em 1972.

## Instalação para retirar do petróleo o enxofre

### Remoção de sulfeto de hidrogênio dos gases de refinaria

#### Processos Stretford

J. F. Pritchard & Co., firma internacional de construção e engenharia, sediada em Kansas City, Missouri, EUA, completou a construção da maior unidade Stretford do mundo, a primeira a aplicar o processo Stretford à purificação de correntes de gás em refinarias.

Localizada em Toledo, Ohio, a instalação foi construída para a Sun Oil Company e produzirá de início 15 t de enxofre diariamente removendo sulfeto de hidrogênio do gás da refinaria. A quantidade de gás sulfuroso liberada pela refinaria será 1 000 vezes menor. Se o sulfeto de hidrogênio não fosse removido, ele corroeria o equipamento e contribuiria para a poluição do ar quando fosse queimado.

O enxofre será recuperado e vendido à Allied Chemical Corporation para uso industrial na área

de Cleveland, deste modo amortizando parcialmente os custos de operação.

A construção foi iniciada pela Pritchard em outubro de 1971 e concluída em maio deste ano. O vultoso contrato incluía projeto, engenharia, aquisição de material e construção.

Nas recentes cerimônias de inauguração, o gerente de refinação de Toledo da Sun explicou que o processo Stretford permitirá à Sun Oil ultrapassar os requisitos atuais contra poluição propostos pelo Governo para a quantidade de dióxido de enxofre (gás sulfuroso) permitida no gás combustível (10 a 15 grãos por 100 pés cúbicos — cerca de 230 a 340 mg/m<sup>3</sup>) e atender a padrões ainda mais rígidos no futuro.

Escolheu-se o processo Stretford

porque a retirada do enxofre é feita antes da queima do combustível ao invés de após a combustão, nos gases de chaminé. Com 30 chaminés na refinaria de Toledo, cada uma requeria equipamento separado. A unidade Stretford, portanto, centralizará as instalações de tratamento para toda a refinaria.

#### O processo

O sulfeto de hidrogênio é absorvido em três torres da instalação, recuperando-se 99,9% do enxofre. O gás purificado é queimado em outras áreas da refinaria, enquanto a solução Stretford, que contém o sulfeto de hidrogênio, é oxidada e reciclada para as torres de reação, onde será novamente usada.

O processo emprega uma solução de sais do ácido antraquinona-dissulfônico para lavar continuamente a corrente gasosa. A Pritchard demonstrou ter-se um gás tratado que contém menos de 1 ppm de gás sulfídrico. O enxofre é removido sob forma elementar e se compara em pureza ao

# Compressores a parafuso para amoníaco

## Armazenagem atmosférica

### Lubrificação especial a óleo

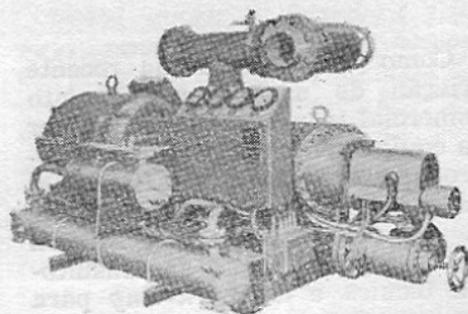
Friedrich Uhde GmbH, de Dortmund, Alemanha Ocidental forneceu à DUSLO, Sala, Tcheco-Eslováquia, uma fábrica de síntese de amoníaco de 1000 t/dia, e um tanque de armazenagem a pressão atmosférica de 15 000 t de  $\text{NH}_3$ .

Para alimentar o amoníaco para o tanque de armazenagem, usam-se seis compressores STAL, a parafuso. Nas engrenagens de parafuso desses compressores, lança-se óleo para se conseguir ótima eficiência e máxima confiança (40 000 horas entre as desmontagens para inspeção).

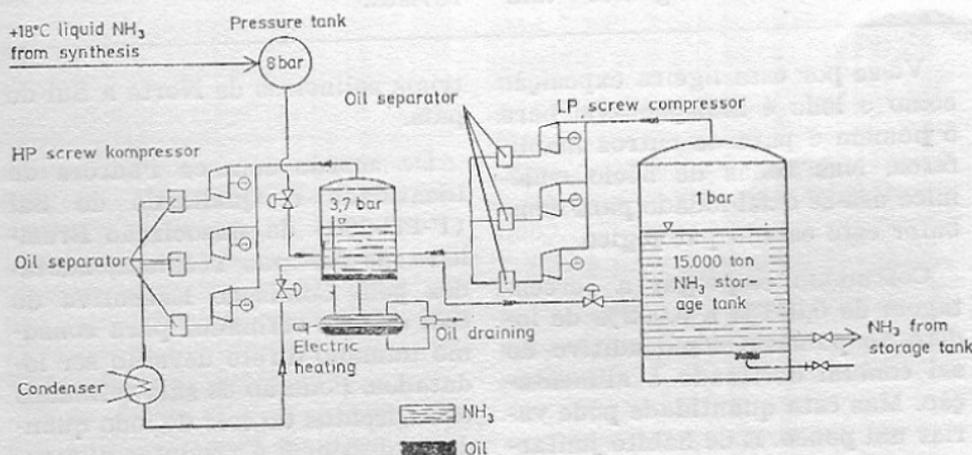
A fábrica está montada como um circuito de refrigeração aberto, isto é, o produto serve como refrigerante, o que é de grande importância para se reduzir os custos de instalação e consumo de força.

Como se exige um conteúdo mínimo de óleo no amoníaco que sai da armazenagem (máximo de 5 a 10 ppm), tomaram-se medidas especiais de separação de óleo. A UHDE e a STAL desenvolveram um sistema que garante a separação automática do óleo do circuito do amoníaco. (Ver diagrama).

pressão intermediária de 3,7 atm, e depois até o tanque de armazenagem propriamente dito de 1 atm. O amoníaco evaporado nessas reduções de pressão é liquefeito após passar nos compressores de alta e de baixa pressão e então retornado ao vaso de pressão de 3,7 atm.



O óleo arrastado depois dos separadores de óleo é lavado e separado no vaso intermediário de pressão. Devido à diferença de densidades entre o óleo e o amoníaco, o óleo pode ser escoado automaticamente do vaso. Assim, só uma quantidade muito pequena de óleo vai para o tanque principal. Não obstante, o que vai é lá sedimentado devido à baixa temperatura ( $-30^\circ\text{C}$ ) e recolhido no fundo do tanque, e retirado de tempos em tempos.



enxofre convencional de fábrica de Claus.

Licenciada pela North Western Gas Board, da Inglaterra, para oferecer o processo Stretford, a Pritchard engenhou e construiu as primeiras três unidades Stretford nos EUA. A instalação para a Sun Oil é a primeira a processar e purificar toda a produção de gás ácido duma refinaria. Na década de 80, a Sun Oil espera estar processando 27 t/dia de enxofre (capacidade projetada da nova unidade).

As companhias Pritchard são subsidiárias da International System & Controls Corp. (ISC), de Houston, Texas.

O amoníaco sintetizado é reduzido parcialmente de pressão até um depósito de alta pressão. Depois uma redução em dois estágios, primeiro até um vaso de

**Nota da Redação.** Friedrich Uhde GmbH, do grupo Hoechst, é firma bem conhecida dos leitores desta revista porque dela nos temos ocupado com frequência ao noticiar suas atividades no campo do planejamento, da engenharia e da construção de fábricas.

STAL Refrigeration AB (S-601 87, Norrköping, Suécia) é sociedade pioneira no desenvolvimento de compressores a parafuso para refrigeração. Desde 1963 tem entregue ou está construindo para entregar mais de 800 unidades, das quais uma larga proporção se destina a instalações marítimas.

## Sal iodado

Sal iodado é o sal comum destinado a fins alimentares ao qual se adicionou pequena quantidade de composto iodífero (iodeto ou iodato). Recomenda-se este produto para consumo de habitantes das zonas em que se verifica deficiência de iodo.

Essas zonas são propícias à ocorrência do bócio em caráter endêmico. Os componentes do solo

apresentam-se deficitários de minerais que contêm iodo. Essas áreas ficam longe do mar, a onde não chega o ar úmido marinho que leva para terra pequeníssimas quantidades de iodo, o qual passa às águas, ao solo e, por fim, aos vegetais.

Torna-se, deste modo, a situação muito precária para o homem e os outros mamíferos, que necessitam

# Consultoria para refrigeração

Empresa anglo-brasileira  
monta serviço

BRITISH NEWS SERVICE  
LONDRES

Como consequência da recente criação de um empreendimento comercial conjunto para vender os equipamentos da Oxygen Cryo-products e da Edwards High Vacuum na América Latina, a Madef S. A., de Porto Alegre, formou um serviço completo de consultoria técnica e de *marketing* para esses produtos.

Com sede em São Paulo, a nova organização é dirigida pelo Sr. Don G. Rose, como coordenador de *marketing*. O Sr. Rose vem da Edwards High Vacuum International Company, da Grã-Bretanha.

A linha de equipamento a ser vendida segundo o novo acordo inclui usinas de processamento a vácuo, sistemas de deposição de películas finas, tratamento a calor e fornalhas de fundição, vácuo, bombas e sistemas ultra-altos e mecânicos, e secagem por congelamento.

Entre os instrumentos disponíveis estão calibradores a vácuo, equipamento de monitorização e controle, espectrômetros de massa e aparelhos de feixe de íon acelerado.

Equipamento criogênico tam-

bém vai ser vendido — inclusive vasos de descondensação e acessórios para o armazenamento e dispensa de gases líquidos para várias aplicações, como o armazenamento de espécimes biológicos, médicos e cirúrgicos, congelamento de alimentos, acessórios para encolhimento, e triturador de congelados.

A fim de oferecer uma linha completa de assistência para o equipamento vendido, está sendo montado em São Paulo um departamento de serviços e ensaios. À frente do departamento ficará o Sr. Douglas Cross, ex-engenheiro de serviços da Edwards High International.

*Nota da Redação.* A respeito deste assunto, ler também o artigo "BOC e Madef associam-se. Oxigênio, refrigeração e criogenia", para ser publicado nesta revista.

de iodo na dieta. Além do cloro, é o iodo o único ânion, conforme geralmente se aceita, essencial ao bem-estar, à saúde.

Quando este elemento escasseia, mantendo-se em níveis anormalmente baixos, aparece o bócio, hipertrofia ou desenvolvimento excessivo da glândula tireóide (conhecido popularmente como papo ou papeira). Este estado patológico pode prevenir-se ou curar-se mediante a administração contínua de preparados iodíferos.

A quantidade mínima indispensável admite-se que seja de 25 microgramas (\*) por dia para o ser humano, considerando-se dose ótima a de 150 a 300 microgramas. No plasma sanguíneo a concentração normal é de cerca de 8,5 microgramas por cento.

O hormônio da tireóide, tiroglobulina, contém 0,3 a 0,4% de iodo; e o ácido aminado que faz parte de sua molécula contém uns 65% dele. Outros tecidos, que o encerram em quantidades significativas, são o fígado, o baço, os músculos, etc.

(\*) Micrograma é a milionésima parte do grama, ou a milésima parte do miligrama.

Vê-se por esta ligeira exposição como o iodo é indispensável para o homem e para os outros mamíferos. Nas zonas de bócio endêmico usa-se o sal iodado para combater este estado patológico.

Costumam empregar a percentagem de 0,001% a 0,002% de iodeto de potássio como aditivo do sal comum destinado à alimentação. Mas esta quantidade pode variar um pouco. É de hábito juntar-se ainda um estabilizante, como  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (tiosulfato de sódio, anidro) e  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (carbonato de sódio).

No Brasil, há vários anos, vinha-se empregando o iodeto de potássio como aditivo ao sal no programa de combate ao bócio endêmico. Este composto iodífero, no entanto, é um tanto deliquescente em ambiente úmido; pela longa exposição ao ar, vai-se tornando amarelo devido à liberação do iodo; a luz e a umidade aceleram a decomposição.

Então, passou-se a empregar entre nós o iodato de potássio. Nos últimos três anos utilizou-se este sal em estabelecimentos indus-

triaes salineiros de Norte a Sul do país.

De acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade do Sal (P-PB-180) da Associação Brasileira de Normas Técnicas, adotados pela Comissão Executiva do Sal, os sais refinados para consumo humano direto deverão ser iodatados. Poderão os sais refinados estar isentos de sais de iodo quando se destinem a produtos alimentícios industrializados.

Considerando as quantidades totais anuais do iodato de potássio e do cloreto de sódio, empregou-se aquele aditivo nas relações de 12 a 20 miligramas para um quilograma de sal comum.

Do Amazonas ao Rio Grande do Sul se realiza a iodatação do sal comum. Em 1970, a média geral da relação entre o iodato e o cloreto regulava ser de 20 miligramas por quilograma. Em 1971, o teor médio de iodato era de 12 miligramas por quilograma.

Mais de 200 estabelecimentos industriais procedem à iodatação.

★

E.U.A.

## RECUPERAÇÃO NA INDÚSTRIA QUÍMICA

Nos Estados Unidos da América, geralmente é o segundo trimestre que melhor reflete a situação dos negócios.

Observa-se na indústria química americana uma firme recuperação dos lucros, segundo os balanços das grandes firmas que se referem ao primeiro semestre.

## LINHA TRANSATLANTICA PARA GÁS NATURAL ENTRE EUA E ARGÉLIA

A nova ligação entre a Argélia e os EUA para transporte de gás natural do norte da África para a costa oriental americana será inaugurada por cinco navios metaneiros de grandes dimensões feitos de aço inoxidável (com níquel).

O primeiro construído, o "Descartes", já realizou sua viagem inaugural, transportando para Boston (Massachusetts) gás de Arzeu.

Todos os anos, o "Descartes" transportará 420 milhões de m<sup>3</sup> de gás natural algeriano, efetuando 14 travessias oceânicas. Isso acontecerá durante vinte anos.

É de 50 000 m<sup>3</sup> de gás liquefeito a capacidade deste metaneiro. Isto equivale a 30 milhões de m<sup>3</sup> de gás.

## FISONS-REVLON E SEUS PLANOS DE EXPANSÃO

De modo a expandir suas operações farmacêuticas, a Fisons Limited, Londres, e a Revlon Inc., New York, anunciaram planos para fortalecer as operações de suas companhias nos mercados farmacêuticos latino-americano e americano.

Lord Netherthorpe, presidente do conselho da Fisons, e Charles Revson, presidente do conselho da Revlon, detalharam os acordos das duas companhias:

A Revlon adquiriu da Fisons os direitos de distribuição exclusivos de cápsulas de Cromolyn Sódio em todos os países das Américas Cen-

tral e do Sul, exceto México e Venezuela. Cromolyn Sódio (cromoglicato de sódio) é usado no tratamento preventivo da asma brônquica. Foi descoberto e desenvolvido pela Fisons e comercializado pela primeira vez em 1968, no Reino Unido, sob o nome comercial INTAL. Os direitos de distribuição do SPINHALER, um dispositivo de inalação destinado a administrar o INTAL, também foram adquiridos nos países acima pela Revlon.

Anunciou-se também ter-se chegado a um acordo pelo qual a Fisons adquirirá, por cerca de 3 milhões de dólares, mais um pagamento contínuo baseado nas vendas netas, a marca registrada, a distribuição e os direitos de patente, nos EUA, dos seguintes produtos, atualmente mercantilizados pela USV Pharmaceutical Corp., subsidiária da Revlon: VAPONEFRIN e VAP-N-ISO (marcas de broncodilatador), VI-SYNERAL (marca de vitaminas), BACID (marca de anti-diarréico) e NEO-CULTOL (marca de laxativo).

Esses produtos serão comercializados imediatamente, nos Estados Unidos, pela FISONS CORPORATION, de Bedford, Massachusetts.

## EXXON, NOVO NOME DA ESSO

O tradicional oval ESSO está sendo substituído por um retângulo em que está escrito EXXON.

A causa desta demorada (mais de três anos) e dispendiosa (milhões e milhões de dólares) mudança deve-se ao fato de a Standard Oil Company (New Jersey) estar proibida, por decisão judicial de 1911, de usar sua marca registrada ESSO em 20 Estados americanos, onde, ao invés, ela vem usando ENCO, ENJAY e HUMBLE. A companhia desejava uma marca registrada que pudesse ser usada em todo o território americano e em todo o mundo.

O novo nome EXXON foi escolhido com auxílio de um computador, de modo a não apresentar significados desfavoráveis em

qualquer idioma. Uma das possibilidades — ENCO — significa carro enguiçado, em japonês, sendo por isto eliminada...

Resta agora à Standard Oil, cujo novo nome será Exxon Corporation, mudar os cartazes de cerca de 25 000 postos de serviço, a um custo aproximado de 100 milhões de dólares.

## ACORDO DSM COM UM GRUPO DE COMPANHIAS

A 12 de maio último, a DSM assinou um acordo com um grupo de companhias engajadas na produção de petróleo e gás natural no Mar do Norte.

Este grupo compreende: Occidental Petroleum Corp., da Califórnia; Getty Oil Co., de New York; Allied Chemical Corp., de New York; Hamilton Brothers Oil Co., do Texas; Hamilton, Brothers Exploration Co., de Delaware; The Rio Tinto-Zinc Corp. Ltd., do Reino Unido; Blackfriars Oil Co. Ltd., do Reino Unido; Trans-European Co. Ltd., de Reino Unido; e Thomson Scottish Associates Ltd., da Escócia.

## GRÁ-BRETANHA

### ASSOCIAÇÃO BRITÂNICA DE CONTRATANTES DE ENGENHARIA QUÍMICA — BCECA

Foram eleitos novos membros para a BCECA — British Chemical Engineering Contractors Association.

Para presidente da BCECA, no período 1972/73, foi eleito o Sr. R. J. Withers, atualmente chefe-executivo da Divisão Internacional de Engenharia de Processo e Contratação da Davy-Ashmore, e também presidente-deputado da Power-Gas Ltd., principal companhia do grupo Davy Ashmore naquele campo.

O Sr. M. J. Milner foi eleito presidente-deputado da BCECA. Ele foi diretor de vendas da companhia e é conhecido internacionalmente na indústria de engenharia de processo e de contratação, do mesmo modo que o Sr. Withers.

## R. F. DA ALEMANHA

### DEGUSSA EXPANDE PRODUÇÃO DE HIDRETO DE SÓDIO

Fabricante de sódio, a Divisão de Produtos Químicos da Degussa, de Frankfurt am/Main, também se preocupa com o desenvolvimento e produção de derivados de sódio secundários.

Um dos compostos nessa categoria, que tem atraído crescente interesse dos usuários, é o hidreto de sódio. Por muito tempo, foi o NaH conhecido apenas como um produto químico de laboratório, até que o aparecimento de aplicações técnicas em grande escala fosse conseguido com a síntese de hidretos complexos.

Hoje em dia, o hidreto de sódio está sendo usado em quantidades cada vez maiores, e também na síntese orgânica, resultado das melhorias em suas propriedades aplicacionais — manuseio mais fácil devido à flegmatização e sem perda de atividade.

Em resposta à procura crescente, a Degussa planeja instalar uma fábrica maior deste produto nas suas dependências de Rheinfelden (Reno superior).

A Degussa publicou recentemente uma brochura de 28 páginas sobre o NaH. Ela descreve as propriedades vantajosas que resultam do processo de produção e as numerosas possibilidades de aplicação do NaH. A brochura só é disponível no idioma alemão.

### EM FUNCIONAMENTO A FÁBRICA DA TICONA, COM ENGENHARIA DA UHDE

A Ticona Polymerwerke GmbH, de Kelsterbach, nas proximidades de Frankfurt, Alemanha, acaba de por em marcha a sua nova instalação de aldeído fórmico.

A fábrica está prevista para uma produção de 44 000 toneladas anuais de aldeído fórmico (base 100%), com um rendimento de mais de 55% durante a produção.

Para esta instalação, pelo processo Formox, da Perstorp AB, a empresa Friedrich Uhde GmbH, de Dortmund, forneceu o "engineering" completo, bem como se encarregou das compras, das obras e da montagem das instalações.

Em conjunto com a montagem da instalação de aldeído fórmico,

foi iniciada a produção de trioxano, partindo do aldeído fórmico em alta concentração. Esta produção baseia-se no processo Celanese e Hoechst e foi igualmente projetada e executada em sua totalidade pela empresa Uhde. Partindo do trioxano será produzido o Hostaform em processo posterior. \*

## FRANÇA

### ACORDO PELA GULF PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE ENERGIA NUCLEAR

A Gulf Energy & Environment Systems, divisão da Gulf Oil Corporation, assinou acordos na França para desenvolvimento, construção e venda de sistemas de energia nuclear com reatores de alta temperatura resfriados a gás (sistemas HTGR).

Os acordos são com o Grouperment Industriel Français Pour les Reacteurs a Haute Temperature e o Commissariat a l'Energie Atomique (CEA).

Haverá troca de tecnologias sobre reatores, equipamentos para vapor e combustível nuclear; pretende-se introduzir o sistema a HTGR da Gulf no mercado francês (HTGR é abreviatura de High Temperature Gas-cooled Reactor).

Os acordos incluem planos para uma companhia de combustíveis HTGR associada, uma Gulf/CEA, aberta a outras firmas francesas. Conforme as condições, está aberto o caminho para estabelecer mercado e construção de HTGR em toda a Europa.

### FÁBRICA MINIFOS DA FISONS NO HAVRE

A Compagnie Française de L'Azote (COFAZ) decidiu construir uma outra unidade MINIFOS para a produção de fosfato de magnésio e amônio (MAP) em pó.

A primeira unidade construída pela COFAZ em sua fábrica de La Pallice entrou recentemente em funcionamento sob supervisão da Fisons. Tendo atingido plena produção após alguns dias de experiência, a unidade utiliza ácido fosfórico comercial importado da Tunísia. MAP está sendo usado pela COFAZ como intermediário da fabricação de fertilizantes granulados NPK de alto teor.

A nova unidade MINIFOS está sendo montada em novo local, no Havre. Será idêntica à unidade de La Pallice, tendo capacidade prevista de 400 t/dia. A engenharia detalhada e a aquisição de materiais estão sendo executadas pela COFAZ, e espera-se que a fábrica esteja em operação no início de 1973.

Esta é a décima-quinta unidade MINIFOS para a qual a Fisons forneceu seu know-how. A capacidade mundial de produção de MAP em pó excede atualmente um milhão e meio de t/ano.

Entraram em funcionamento recentemente unidades MINIFOS na Itália e Japão.

## BÉLGICA

### INSTALAÇÕES DA PHILLIPS PETROLEUM

Constitui a Bélgica o país-chave das atividades da Phillips Petroleum na Europa. A sede da sociedade fica em Bruxelas.

A sociedade é associada com a Petrofina em dois empreendimentos químicos: Petrochim e Belgochim.

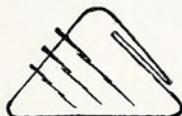
Petrochim dispõe em Antuérpia, de um dos complexos petroquímicos mais importantes da Europa, e é a única produtora belga de etileno, de ciclo-hexano e de borraça sintética.

Belgochim é produtora de polistireno em Feluy.

Além disso, Phillips Petroleum e Petrofina são associadas da firma francesa Rhône Poulenc na Polyolefins N.V., nas imediações de Antuérpia, o único produtor de polietileno de alta densidade no país.

Phillips Petroleum é igualmente associada com a BASF na empresa Badiphil, também situada na região antuerpiense, fabricante de PVC.

Na região bruxelense, em Overrijse, funciona o Centro Técnico Internacional de Phillips Petroleum com importantes laboratórios de assistência aos clientes, onde trabalham mais de 60 pesquisadores, engenheiros e técnicos. Auxiliam os fregueses a melhorar seus produtos e a baixar os preços de custo.



Av. Pres. Antônio Carlos,  
607 — 11.º Andar  
Caixa Postal, 1722  
Telefone 252-4059  
Teleg. Quimeletr  
RIO DE JANEIRO

# Companhia Electroquímica Pan-Americana

## Produtos de Nossa Fábrica no Rio de Janeiro

- Soda cáustica eletrolítica
- Sulfeto de sódio eletrolítico  
de elevada pureza, fundido e em escamas
- Polissulfetos de sódio
- Ácido clorídrico comercial
- Ácido clorídrico sintético
- Hipoclorito de sódio
- Cloro líquido
- Derivados de cloro em geral

# QUALIDADE RHODIA

em produtos  
químico-  
industriais

## PRODUTOS QUÍMICO-INDUSTRIAIS

Aceleradores Rhodia  
Agentes de vulcanização para borracha e látex  
Acetatos de:  
Butila, Celulose, Etila, Sódio e Vinila monômero  
Acetona - Ácido Acético Glacial T.P.  
Ácido Adípico - Amoníaco Sintético  
Liquefeito - Amoníaco-Solução 24/25%  
Anidrido Acético - Bicarbonato de Amônio  
Butanol - Diacetona - Alcool  
Dibutilftalato - Dietilftalato  
Dimetilftalato  
Éter Sulfúrico: farmacêutico e industrial  
Fenol - Acetofenona - Hexilenoglicol  
Isopropanol anidro  
Metanol - Metilisobutilcetona  
Rhodiasolve - Triacetina

## PRODUTOS PLÁSTICOS

Rhodiacel  
Rhodialite - Nylon injetável  
Rhodopás  
(Acetato de polivinila):  
Emulsões - Colas -  
Sólidos - Soluções



**RHODIA**   
INDÚSTRIAS QUÍMICAS E TÊXTEIS S.A.

Departamento de Produtos Industriais  
Rua Libero Badaró, 101 - 5.º andar  
Tels.: 239-1233 (PBX) - 35-1952 e 35-4844  
Caixa Postal 1329 - SÃO PAULO - SP