



# PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS

Processo Seletivo Público (Aplicação: 30/9/2001)

Cargo:

**ENGENHEIRO DE PROCESSAMENTO JÚNIOR**

Nas questões de 1 a 40, marque, de acordo com o comando de cada uma delas: itens **CERTOS** na coluna **C**; itens **ERRADOS** na coluna **E**. Na Folha de Respostas, a marcação na coluna **SR** é facultativa e não contará para efeito de avaliação; servirá somente para caracterizar que o candidato desconhece a resposta correta. Use a Folha de Rascunho para as devidas marcações e, posteriormente, a **Folha de Respostas**.

## LÍNGUA PORTUGUESA

Texto LP-I – questões de 1 a 3

### Acidentes em alto-mar

Acidentes em alto-mar, envolvendo plataformas exploradoras das riquezas marinhas, entre elas o petróleo, marcaram a história das empresas petrolíferas do mundo, a partir da segunda metade do século XX.

A maior dessas tragédias aconteceu em março de 1980, no campo petrolífero de Ekofisk, no Mar do Norte: a plataforma Alexander Kielland, da Noruega, afundou durante uma tempestade, quando uma das peças metálicas de sua base rachou. Morreram mais de 120 pessoas e cerca de cem foram dadas como desaparecidas.

Dois anos depois, a maior plataforma submarina de exploração de petróleo do mundo na época, a Ocean Ranger, afundou na costa gelada da ilha de Terra Nova, no Canadá. A força das ondas de trinta metros de altura e dos ventos de 130 quilômetros — um furacão! — causou o acidente que matou os 84 tripulantes da embarcação.

Em 1988, uma outra plataforma tombou no Atlântico, quando estava sendo rebocada de Halifax, no Canadá, para o Mar do Norte. Novamente o mau tempo foi o provocador do acidente: uma tempestade rompeu o cabo que ligava a plataforma ao rebocador. A tripulação — 25 canadenses — teve de abandonar a embarcação.

Na década de 70, o mundo assistiu a diversos acidentes. Em 1976, o petroleiro liberiano Sansinena explodiu no cais de uma companhia de petróleo na baía de Los Angeles. Cinco pessoas morreram, três desapareceram e cinquenta ficaram feridas. A explosão foi sentida a 65 quilômetros de distância.

As décadas de 60 e 70 foram palco de grandes vazamentos de óleo do século. Em 1967, o petroleiro Torrey Canyon encalhou no Canal da Mancha, lançando cem mil toneladas de óleo cru na água. Mais de cinquenta mil aves morreram no acidente que foi considerado o maior de todos os tempos. Em 1973, a Baía de Guanabara recebeu um grande despejo de óleo diesel que poluiu toda a extensão da Praia do Flamengo. Na época, a Capitania dos Portos aplicou uma pesada multa ao navio liberiano, responsável pelo vazamento.

Em março de 2001, aconteceu no Brasil a tragédia mais recente: a plataforma P-36 afundou, seis dias após terem acontecido três explosões em uma de suas colunas, causando a morte de dez pessoas. A respeito desse episódio, em entrevista coletiva à imprensa, o presidente da PETROBRAS, Henri Philippe Reichstul, se disse transtornado com as perdas: “Esse é um momento triste e frustrante. Agora nossa maior preocupação é supervisionar os trabalhos ambientais e dar toda assistência às famílias dos mortos”.

Jornal do Brasil, 21/3/2001, “Cidade”, p. 20 (com adaptações).

### QUESTÃO 1

A partir da análise das idéias presentes no texto LP-I, julgue os itens a seguir.

- 1 Em relação aos acidentes narrados, os parágrafos iniciais do texto destacam as conseqüências lesivas à espécie humana, enquanto os parágrafos finais referem-se também aos prejuízos ao ambiente natural.
- 2 As causas dos fatos narrados residem no fato de que o ambiente marinho está mais sujeito a acidentes que o espaço terrestre, haja vista que o mar, historicamente, tem despertado no ser humano grande curiosidade e medo, motivando a busca de novas investigações.
- 3 Em todos os acidentes em alto-mar narrados, os motivos apresentados advêm de reações do ambiente marítimo à ação da espécie humana, irresponsável quando se trata de extrair riquezas das profundidades do mar.
- 4 Os fatos narrados dão conta de que o Hemisfério Norte está mais sujeito a acidentes em alto-mar que o Hemisfério Sul, devido ao grande desenvolvimento científico e tecnológico daquela região.
- 5 Quanto ao prejuízo humano, comparando o número de vítimas em acidentes envolvendo plataformas exploradoras de petróleo, a tragédia mais recente foi a menos grave da História.

### QUESTÃO 2

Considerando os princípios de tipologia textual, julgue os itens abaixo, relativos ao texto LP-I.

- 1 O texto estrutura-se em uma seqüência cronológica, em ordem crescente, do passado mais remoto aos dias atuais.
- 2 O texto apresentado estrutura-se a partir de dois componentes básicos: uma seqüência de acontecimentos e as implicações de tais ocorrências.
- 3 Mantendo uma estrutura dissertativa, o texto apresenta os fatos ocorridos e os argumentos que sustentam o posicionamento do autor acerca dos acontecimentos.
- 4 O texto descreve, em detalhes, os acidentes em alto-mar acontecidos na segunda metade do século XX, atribuindo sempre a fatores sobrenaturais as perdas sofridas.
- 5 O texto apresenta a estrutura de uma reportagem, em que predomina a narração de fatos, suas causas e conseqüências, sem grandes comentários avaliativos por parte do narrador.

### QUESTÃO 3

Os itens seguintes apresentam reescrituras dos parágrafos citados do texto LP-I. Julgue-os quanto à correção gramatical e à manutenção das idéias essenciais do respectivo texto.

- 1 Segundo parágrafo – **Em março de 1980 houve a maior das tragédias, no campo petrolífero de Ekofisk, no Mar do Norte. Uma das peças metálicas da base da plataforma Alexander Kielland, da Noruega, rachou durante uma tempestade, levando à morte mais de 120 pessoas e deixando desaparecidos cerca de cem indivíduos.**
- 2 Terceiro parágrafo – **A maior plataforma submarina de exploração de petróleo do mundo, em 1982, a Ocean Ranger, afundou devido a um furacão cuja força das ondas e dos ventos causou o acidente que matou os oitenta e quatro tripulantes da embarcação, na costa gelada da ilha de Terra Nova, no Canadá.**
- 3 Quarto parágrafo – **Uma plataforma que estava sendo rebocada do Canadá para o Mar do Norte afundou no Atlântico, em 1988; o agente provocador desse acidente foi o mau tempo: o cabo que ligava a plataforma ao rebocador foi rompido por uma tempestade, tendo de abandonar o barco os vinte e cinco canadenses que consistiam na tripulação.**
- 4 Quinto parágrafo – **O mundo assistiu, na década de 70, diversos acidentes, entre eles o do petroleiro liberiano, que explodiu no cais de uma companhia de petróleo na baía de Los Angeles (onde a explosão foi sentida há sessenta e cinco quilômetros), levando cinco pessoas à morte e três à desaparecimento, além de ter provocado ferimentos em 50 pessoas.**
- 5 Sétimo parágrafo – **A respeito do episódio envolvendo a P-36, que afundou após terem acontecido três explosões em uma de suas colunas, causando a morte de dez pessoas, o presidente da PETROBRAS, em entrevista à imprensa, manifestando-se transtornado com as perdas, disse que o momento era triste e frustrante e que, a partir do acidente, a maior preocupação da empresa seria supervisionar os trabalhos ambientais e dar toda a assistência às famílias dos mortos.**

**Receitas para sair da crise — opções disponíveis no país, na opinião de líderes empresariais e sindicais**

1 Depoimento I – João Pedro Stédile: **Por um outro modelo**

O povo brasileiro vive uma grande crise. Só haverá solução duradoura se as medidas atacarem as verdadeiras causas.

4 E elas se concentram no modelo econômico historicamente adotado e nos desatinos da política mais recente, servil, que subordinou nossa economia aos interesses do capital financeiro internacional. Para sair da crise e construir uma sociedade mais justa, em que todos os brasileiros tenham pelo menos trabalho, moradia digna, terra para trabalhar, escola pública de qualidade e comida na mesa, será necessário um novo modelo econômico.

Depoimento II – Fernando Xavier Ferreira: **Um freio no consumo**

13 O momento exige cautela nas empresas. É preciso que todo investimento seja muito bem avaliado. Por cautela, entenda-se a redução da exposição aos riscos, mas não de maneira absoluta. O endividamento deve ser o menor possível. O mesmo raciocínio vale para as pessoas. Não é hora de adotar um modo de vida absolutamente espartano, mas também não é o momento para exageros consumistas. Temos de entender que nossa economia é saudável e que todas essas adversidades de curto prazo não contaminarão seus fundamentos.

22 Depoimento III – Paulo Pereira da Silva: **À espera da mudança**

Apesar de ter anunciado um programa de desenvolvimento que apoiamos, o governo não conseguiu levá-lo adiante. Isso ocorreu não só por causa dos distúrbios nas economias asiática, russa e, agora, argentina. Ocorreu porque o governo não elegeu prioridades e errou ao concentrar esforços unicamente no necessário ajuste fiscal. Por causa disso, a dívida pública se elevou, os juros estão nas alturas, e os investimentos, em baixa. É preciso, principalmente, reformar a previdência social, para acabar com os privilégios, criar novo sistema tributário e fiscal, para garantir a competitividade das empresas, e fazer a reforma política e judiciária, para consolidar a democracia.

34 Depoimento IV – Manoel Horácio da Silva: **Imprevidência oficial**

A crise de energia traz problemas para a economia, mas provoca também uma conscientização sobre o uso da eletricidade. Todas as pessoas têm uma contribuição a dar nesse esforço, uma vez que hoje gastamos mais do que precisamos. Até as empresas devem aprender a economizar. Alguns setores da indústria usam a energia como insumo básico e vêm tendo sérios problemas para alcançar a meta estabelecida pelo governo. Acredito, porém, que essa situação vai acabar induzindo as indústrias a serem criativas para superar a adversidade.

Depoimento V – Sérgio Andrade: **A lição da sociedade**

46 Creio que o aspecto mais relevante e inesperado do atual momento é a resposta da sociedade civil à crise energética. Isso mostra que a capacidade de mobilização do povo diante de um desafio real é muito maior do que se imaginava. Esse fato nos enche de esperança, porque pode ser aproveitado pelas lideranças políticas para promover melhorias nas condições de vida da população. Afinal, crises comparáveis à de energia elétrica existem na educação, na saúde, na segurança e no funcionamento da máquina administrativa do governo.

Época, n.º 165, 16/7/2001, p. 68-78 (com adaptações).

**QUESTÃO 4**

Considerando as idéias manifestadas no conjunto de depoimentos que constituem o texto LP-II, julgue os itens subseqüentes.

- 1 Apenas o depoimento I não exterioriza esperanças de solução para a crise, seja em curto, seja em longo prazo.
- 2 Os depoimentos I e II manifestam-se no sentido de que a crise por que passa o país tem natureza econômica.
- 3 O depoimento III revela que a crise política, derivada da má gestão administrativa do país, tem solução; esta passa por aspectos sociais, tributários, econômicos e jurídicos.
- 4 Os depoimentos IV e V associam a crise energética a problemas nacionais e manifestam expectativas favoráveis à solução, com vistas à superação de adversidades.
- 5 Nos depoimentos de II a V, há “**Receitas para sair da crise**”, mas as propostas de solução são distintas em natureza e teor.

**QUESTÃO 5**

Considerando os aspectos sintáticos e semânticos dos depoimentos apresentados no texto LP-II, julgue os itens que se seguem.

- 1 No depoimento I, não altera o sentido original do texto a transformação do segundo período em **Haverá solução duradoura se as medidas atacarem só as verdadeiras causas**.
- 2 O depoimento I informa, sintaticamente, que os brasileiros têm, entre suas carências, “menos trabalho, moradia digna, terra para trabalhar, escola pública de qualidade e comida na mesa” (R.8-10).
- 3 No depoimento II, a passagem “Não é hora de adotar um modo de vida absolutamente espartano, mas também não é o momento para exageros consumistas” (R.17-19) apresenta uma construção adversativa que, contextualmente, opõe “espartano” a **consumista**.
- 4 O primeiro período do depoimento III apresenta uma estrutura sintática que favorece o entendimento de que o governo é subordinado ao programa de desenvolvimento que ele próprio formula.
- 5 No depoimento III, as duas orações coordenadas contidas no trecho “Ocorreu porque o governo não elegeu prioridades e errou ao concentrar esforços unicamente no necessário ajuste fiscal” (R.26-28) exercem idêntica circunstância de causa, relativa à forma verbal “Ocorreu”.

**QUESTÃO 6**

Considerando a manutenção das normas gramaticais, julgue as passagens dos depoimentos do texto LP-II reescritas nos seguintes itens.

- 1 Entre as “**Receitas para sair da crise**”, nomeadas pelo título da reportagem, encontram-se opções disponíveis no país, na opinião de líderes empresariais e sindicais.
- 2 Principalmente é preciso: 1) reformar a previdência social, para acabar com os privilégios; 2) criar novo sistema tributário e fiscal, para garantir a competitividade das empresas; 3) fazer as reformas política e judiciária, para consolidar a democracia.
- 3 As pessoas e até as empresas tem uma contribuição a esse esforço, haja visto, que hoje gastamos mais que precisamos, urge aprender a economizar.
- 4 Os depoentes acreditam a despeito de toda a conjuntura nacional, que a situação vai induzir as indústrias, a buscarem soluções criativas para a superação da adversidade.
- 5 Existe crises no setor energético, na educação, na saúde, na segurança, e no funcionamento da máquina administrativa; todavia um fato enche-nos de esperança: as lideranças políticas estão empenhadas com melhorar as condições de vida da população.

# LÍNGUA INGLESA

## Text LI-I – questions 7 and 8

PETROBRAS became the latest oil group to benefit from last year's surge in oil prices when the Brazilian company reported that net profits in 2000 had more than quadrupled to R\$ 9.94 bn (US\$ 4.97 bn) — the highest figure ever recorded by a Brazilian company.

The rise in net profits was the result of increases in production and the company's efforts to scale up bureaucracy.

Under the leadership of Henri Philippe Reichstul, who took over as president in 1999, PETROBRAS has embarked on a US\$ 33 bn investment plan over five years to virtually double oil and gas production, clean up the company's financial affairs and expand abroad.

In August last year, PETROBRAS boosted its profile in the international investment community with a successful US\$ 4 bn share offering, the largest made by a Brazilian company.

However, the group's efforts to modernize its image suffered a setback in December when the government forced it to abandon a plan to change its name to "PETROBRAX" which was designed to reflect its increasing international presence.

Internet: <<http://news.ft.com/news/worldnews/americas>> (with adaptations).

### QUESTÃO 7

From text LI-I, it can be gathered that

- 1 it took some time for PETROBRAS to benefit from 2000's increase in oil prices.
- 2 in 2000, the relation between dollars and *reais* was, at least once, one to two, respectively.
- 3 US\$ 4.97 bn means four billion and ninety-seven dollars.
- 4 never before last year, had any Brazilian company had the same financial performance as PETROBRAS did.
- 5 PETROBRAS net profit added up to R\$ 39.76 bn in 2000.

### QUESTÃO 8

Based on text LI-I, it can be concluded that

- 1 at least three factors contributed to the rise in PETROBRAS's net profits.
- 2 Henri Philippe Reichstul became PETROBRAS's president the year before last.
- 3 three goals were settled when Henri Philippe Reichstul took over PETROBRAS's presidency.
- 4 PETROBRAS's name should be kept as it is according to a special group created to modernize its image.
- 5 PETROBRAS not only got the highest profit ever recorded by a Brazilian company, but it was also the one to offer the largest share in Brazil.

## Text LI-II – questions 9 and 10

1 In 1995, the stated-owned PETROBRAS lost the oil monopoly it enjoyed since 1953 and is now starting to face competition. It still dominates almost every segment of the country's upstream and downstream oil industry. But the company is now changing at a fast pace. The new management is grafting modern structures onto the company by dividing it into business units, creating profit centers and introducing benchmarking\* for all activities. Though, by law, the government must hold a controlling majority in the company, it plans to sell excess stock, raising a minimum of about US\$ 2 billion.

\***benchmarking** – standard example or point of reference for making comparisons.

Internet: <<http://www.buybrazil.org/econ.html>> (with adaptations).

### QUESTÃO 9

From text LI-II, it can be deduced that

- 1 PETROBRAS lost the oil monopoly 48 years ago.
- 2 PETROBRAS controls every segment of Brazil's up and downstream oil industry.
- 3 PETROBRAS has always been facing competition.
- 4 the new management is introducing slow changes in the company.
- 5 the modern structures are based on decentralization of PETROBRAS's activities.

### QUESTÃO 10

In text LI-II,

- 1 "stated-owned" (R.1) means **owned by the state**.
- 2 "all activities" (R.8) is the same as **every activity**.
- 3 "Though" (R.8) can be correctly replaced by **Although**.
- 4 "must" (R.9) is synonymous with **can**.
- 5 "it" (R.10) refers to PETROBRAS.

# CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA

Nas questões de 11 a 15, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, e que o *mouse* está configurado para pessoas destras. Assim, a menos que seja explicitamente informado o contrário, expressões como clicar, clique simples e clique duplo referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse*. Considere também que não há restrições de proteção e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios e *hardware* utilizados.

## QUESTÃO 11




A figura acima ilustra a área de trabalho (*desktop*) de um determinado computador cujo sistema operacional é o Windows 98. Entre as ferramentas disponíveis no Windows 98, encontra-se o *Active Desktop*, que torna possível personalizar o *desktop* e integrá-lo à *Web*. Com o *Active Desktop*, pode-se transformar elementos da *Web* em elementos da área de trabalho, como pode ser observado na figura acima, na qual duas janelas estão integradas ao *desktop*, realizando o acesso por meio da Internet a páginas dos sites <http://www.petrobras.com.br> e <http://www.cespe.unb.br>. Com base na figura acima, julgue os itens seguintes, acerca do Windows 98 e de suas diversas ferramentas.

1 Caso um usuário do computador cujo *desktop* está mostrado na figura queira compactar todos os arquivos armazenados no *winchester*,



será suficiente que ele aplique um duplo clique no ícone WinZip.

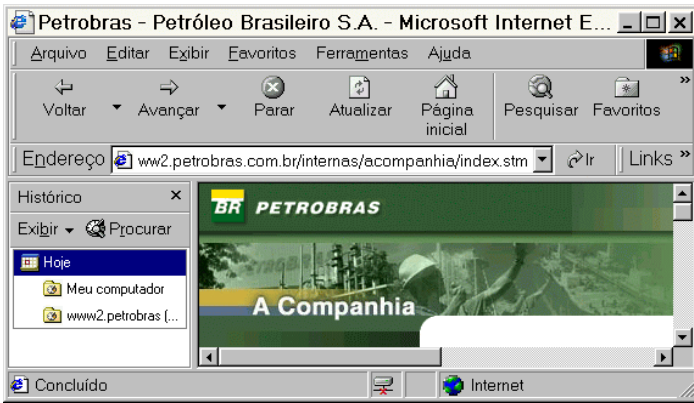
2 Dada a existência do ícone , pode-se concluir que o computador cujo *desktop* está ilustrado na figura acima está conectado a um ambiente de rede denominado LAN (*local area network*). Nesse tipo de ambiente, uma placa de rede se faz necessária, dispensando o uso de uma placa *fax/modem* instalada no computador para o acesso à Internet. A velocidade de transmissão de dados nesse tipo de rede pode chegar a 155 bps por usuário, sendo muito superior à taxa de transmissão obtida em redes *dial-up*.

3 Versões atuais do Windows 98 permitem o compartilhamento de uma conexão à Internet com vários computadores em uma rede doméstica.







4 A partir do *Active Desktop*, pode-se adicionar conteúdo ativo à área de trabalho do computador, ou seja, pode-se adicionar conteúdo da *Web* que possui atualização periódica no *site* de origem e, simultaneamente, uma atualização automática na área de trabalho do computador.

5 É possível inserir no *desktop* um elemento de acesso à *Web* por meio do seguinte procedimento: executar o Internet Explorer 5; na barra de endereços desse *software*, introduzir o URL da página que se deseja inserir no *desktop*; ao final do processo de *download* dessa página, clicar com o botão direito do *mouse* em qualquer local da página obtida; no *menu* que aparece em decorrência dessa ação, selecionar Definir como item da Área de trabalho; proceder às configurações finais.

**QUESTÃO 12**

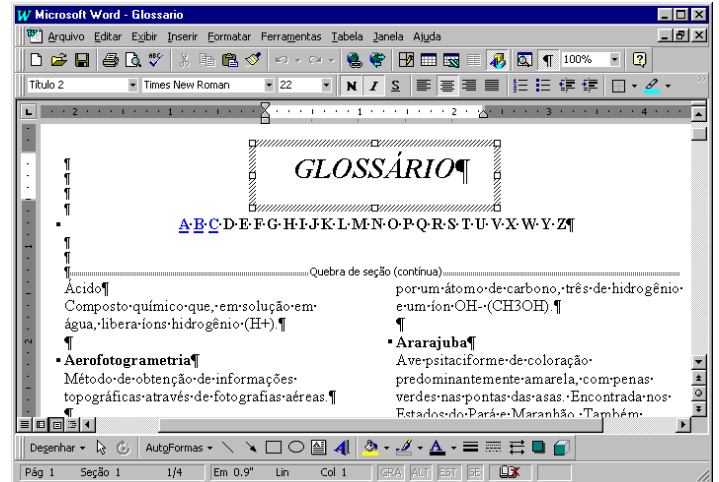


A figura acima ilustra uma janela do Internet Explorer 5. Com base nessa figura, julgue os itens a seguir, acerca do Internet Explorer 5 e do Windows 98.

- 1 O processo de *download* da página ilustrada está concluído.
- 2 Pela figura, não é possível precisar a quantidade de páginas do *site* relacionado a  [www2.petrobras.com.br](http://www2.petrobras.com.br) que foram acessadas na seção indicada por .
- 3 Supondo que o acesso à Internet esteja sendo realizado por meio de uma rede *dial-up*, uma forma de reduzir os gastos relacionados ao uso da rede telefônica seria por meio do acionamento do botão  ao término de um processo de *download* de página. A partir desse procedimento, cada vez que o botão  é acionado, a ligação telefônica que estabelece o acesso *dial-up* com o provedor de Internet é suspensa.
- 4 Para um determinado usuário, pode-se tornar a página mostrada na figura uma das favoritas do Internet Explorer 5 por meio do botão . Pode-se alcançar os *sites* favoritos da Web diretamente a partir do *menu* Iniciar ou a partir de diversos outros pontos do ambiente do Windows 98.
- 5 Para que um usuário obtenha informações referentes às condições de acesso à Internet, tais como a taxa de transmissão e o tempo de acesso decorrido em uma determinada sessão, será suficiente que ele clique sobre o botão .






**Texto CI-I – questões 13 e 14**

Um empregado de uma empresa está elaborando, com o auxílio do editor de textos Word 97, um glossário contendo termos técnicos. A janela mostrada na figura abaixo apresenta parte do referido documento, ainda na fase de edição.



**QUESTÃO 13**

Considerando o texto CI-I e o Word 97, julgue os itens que se seguem.

- 1 A palavra “GLOSSÁRIO” foi incluída no documento por meio da ferramenta de desenho ativada pelo botão .
- 2 A partir da figura, pode-se concluir que, para a digitação dos termos técnicos na forma mostrada na área de trabalho do Word 97, o empregado inseriu uma tabela com duas colunas e várias linhas.
- 3 Sabendo que o estilo do termo “Ácido” não é o mesmo estilo utilizado para o termo “Ararajuba”, caso o empregado deseje padronizar o estilo do primeiro termo a partir do estilo do segundo, ele obterá sucesso nesse intento por meio da seguinte seqüência de ações: determinar o estilo que está sendo utilizado no segundo termo, posicionando o cursor sobre a palavra “Ararajuba”; posicionar o cursor sobre a palavra “Ácido”; na caixa de estilos , clicar sobre o estilo determinado anteriormente.
- 4 Sabendo que, para facilitar a navegação pelo documento, o empregado está utilizando o recurso de *hyperlinks*, e que, no glossário em elaboração mostrado na figura, essa ferramenta já foi associada às letras A, B e C, para inserir um salto no glossário para o primeiro termo contendo a letra D, é suficiente que o empregado posicione o cursor na esquerda da letra D em  e clique no botão .
- 5 Caso deseje disponibilizar o glossário para acesso via Internet, o empregado tem a opção de salvar o documento no formato HTML. No entanto, essa opção causa alguma perda de formatação. Para visualizar como o documento ficaria nesse formato, é suficiente clicar no botão .



**QUESTÃO 14**

Julgue os itens abaixo, ainda relativos ao texto CI-I e ao Word 97.

- 1 Caso deseje identificar todas as páginas do documento com o nome da empresa, mantendo o mesmo padrão, será correto o empregado adotar o seguinte procedimento: clicar em **Exibir**; na lista de opções resultante, clicar em Cabeçalho e rodapé; digitar o nome da empresa na área reservada para texto; na barra de ferramentas resultante da segunda ação, clicar em Fechar.
- 2 O empregado conseguirá numerar as páginas do documento por meio da seqüência de ações a seguir: clicar em **Ferramentas**; na lista de opções resultante dessa ação, clicar em Número de páginas; na janela de diálogo resultante, definir a posição do número das páginas; clicar em OK.
- 3 No ambiente Windows 98, os recursos disponíveis no *menu* **Ferramentas** do Word 97 permitem que o usuário salve o documento mostrado na figura em qualquer *site* da Internet, como, por exemplo, o da PETROBRAS.
- 4 Para que o empregado possa salvar o documento do Word 97 em formato PDF, é necessário que o *software* PowerPoint esteja instalado no computador.
- 5 O empregado poderia incluir uma equação no documento, utilizando o editor de equações, disponibilizado na instalação do Word 97. O editor de equações é acessado com sucesso por meio da seguinte seqüência de ações: clicar em **Inserir**; na lista de opções resultante, clicar em Símbolo. Como resultado dessa ação, é disponibilizada uma área na qual a equação pode ser digitada. Para retornar ao documento, é suficiente clicar em um ponto qualquer fora dessa área.

**QUESTÃO 15**

	A	B	C	D	E
1	<b>Controle de entrada de gasolina</b>				
2					
3	<b>Data</b>	<b>Código</b>	<b>Tipo</b>	<b>Quantidade (litros)</b>	<b>Valor (R\$)</b>
4	10/2/01	1	comum	20.000	22.000
5	21/2/01	2	aditivada	15.000	20.000
6	13/3/01	1	comum	25.000	27.500
7	29/3/01	1	comum	20.000	22.600
8	25/4/01	2	aditivada	20.000	24.000
9					
10					

A janela acima mostra uma planilha do Excel 97, utilizada pelo gerente de um posto de combustíveis para controlar as compras de gasolina comum e aditivada, efetuadas ao longo dos meses de fevereiro a abril de 2001. Na planilha, o tipo de gasolina, mostrado na coluna C, a partir da célula C4, é uma função do código: na coluna B, se o código for “1”, a gasolina é comum; se o código for “2”, a gasolina é aditivada. Julgue os itens a seguir, relativos à janela mostrada e ao Excel 97.

- 1 O Excel permite, a partir da função SE, automatizar o preenchimento da coluna C, de C4 a C8.
- 2 O gerente pode ter mesclado as células e centralizado o texto na primeira linha da planilha por meio da seguinte seqüência de ações: selecionar as células de A1 a D1; clicar em .
- 3 O gerente pode determinar o total de dias decorridos entre as duas compras de gasolina aditivada, pondo o resultado na célula A10, por meio da seqüência de ações a seguir: selecionar a célula A10; formatar essa célula para números; digitar =A8-A5; teclar **<<**.
- 4 Para calcular o valor total gasto na compra de gasolina aditivada, o gerente terá sucesso nesse intento se digitar a expressão =SOMA(C4:C8;"aditivada";E4:E8), na célula E9, e teclar, em seguida, **<<**.
- 5 O gerente obterá imediatamente, na célula E9, o valor total gasto na compra das gasolinas comum e aditivada, realizando a seguinte seqüência de ações: posicionar o cursor na referida célula; selecionar as células de E4 a E8; clicar em **Ferramentas**; na lista de opções que será aberta, clicar em Subtotais.

## CONHECIMENTOS GERAIS

### QUESTÃO 16

Transmitidas para todo o mundo, as cenas dos ataques terroristas aos Estados Unidos da América (EUA), no dia 11 de setembro de 2001, assinalaram, para diversos analistas, o efetivo início do século XXI. Há consciência, por parte de muitos, de que uma nova era está surgindo, de que as relações internacionais e o próprio sistema de poder mundial não mais serão os mesmos após esses atos que, para além da dimensão material e humana, feriram símbolos incontestáveis do poderio norte-americano. A propósito desses episódios, julgue os itens que se seguem.

- 1 No campo simbólico, a destruição das torres do World Trade Center, em Nova Iorque, e de parte das instalações do Pentágono, em Washington, significou atingir, a um só tempo, edificações emblemáticas do poder econômico e militar dos EUA e desvelou a vulnerabilidade do país a um ataque dessa natureza.
- 2 A relação entre os atos terroristas e a questão do Oriente Médio, como se fez de imediato, torna-se incompreensível e historicamente insustentável; afinal, o governo George W. Bush apenas aprofunda a política de seus antecessores — como Bill Clinton — para a região, marcada pela equidistância e pelo discreto apoio aos países árabes.
- 3 Causaram indignação mundial as cenas veiculadas pela televisão, logo após os atentados: lideranças palestinas, das mais radicais às moderadas, Yasser Arafat à frente, foram unânimes no apoio aos atos terroristas, defendendo esse tipo de atitude como única forma de pressionar o Ocidente a aceitar a instalação do Estado nacional palestino.
- 4 Em torno dos dramáticos episódios que ensanguentaram os EUA, um nome passou a ser insistentemente pronunciado por dirigentes e pela mídia mundial como provável responsável pelo ataque: Osama Bin Laden, considerado o maior terrorista da atualidade, que viveria escondido no Afeganistão, sob a proteção do movimento integrista islâmico Talibã.
- 5 Questionada há algum tempo quanto à eficiência de seus atos, a Organização das Nações Unidas agiu com extrema rapidez, ofuscando a ação do governo norte-americano, imediatamente após os atentados: convocou extraordinariamente o Conselho de Segurança e chancelou a ação da OTAN no ataque ao Afeganistão.

### QUESTÃO 17

A declaração de renúncia à Presidência do Senado Federal, feita pelo senador Jader Barbalho (PMDB-PA), é mais um ingrediente adicionado a uma crise política de grande dimensão, que se arrasta desde o ano 2000. A respeito da seqüência de episódios que colocaram o Senado na incômoda posição de centro de um cenário de crise profunda, visivelmente vinculada com a sucessão presidencial de 2002, julgue os itens subseqüentes.

- 1 Há íntima relação entre os casos envolvendo os senadores Jader Barbalho e Luiz Estevão, o primeiro a ser cassado por seus pares: em ambas as situações, prevaleceu a acusação de uso do cargo de senador para auferir elevados ganhos em suas atividades empresariais.
- 2 Os senadores José Roberto Arruda e Antonio Carlos Magalhães tiveram seus mandatos cassados e isso se deveu a questões éticas: ambos foram flagrados contratando especialistas de uma universidade paulista para fraudarem o painel eletrônico de votações do Senado.
- 3 Mesmo sem ter ocupado cargo de destaque na cúpula do PMDB, o senador Jader Barbalho recebeu, até o fim, o apoio incondicional dos dirigentes de seu partido, ao qual retribuiu, apoiando a candidatura vitoriosa do senador goiano Maguito Vilela na recente convenção peemedebista.
- 4 Entre as acusações levantadas contra o senador Jader Barbalho, figuram a manipulação de recursos do BANPARÁ a fim de obter vantagens financeiras e o exercício de forte influência na aprovação de projetos — e liberação dos respectivos financiamentos — na área da SUDAM.
- 5 Os processos de cassação e de renúncias trouxeram ao debate a peculiar situação dos suplentes que assumem o cargo de senador, para completar o mandato dos titulares afastados: já há quem questione a figura desses suplentes tal como hoje se apresentam, propondo alteração na forma de sua eleição e nas condições em que poderão assumir o cargo.

### QUESTÃO 18

O termo **globalização**, bastante conhecido na atualidade, é utilizado para definir o quadro mundial contemporâneo, particularmente no aspecto econômico, que se consolida a partir das últimas décadas do século XX. Assentado na alta tecnologia, que amplia a capacidade produtiva e agiliza a circulação de produtos e de capitais, esse processo de **mundialização** da economia supera barreiras tradicionais, defende políticas públicas liberais e flexíveis, além de proceder a uma espécie de sacralização do mercado. Relativamente a esse quadro global, julgue os itens seguintes.

- 1 O que se denomina atualmente de globalização é, em verdade, uma nova etapa no processo evolutivo do sistema capitalista e que, apesar de suas inegáveis especificidades, mostra-se muito semelhante ao que se chamava antes de imperialismo.
- 2 Nesse quadro de globalização, é de fundamental importância o aporte que, sob variadas formas, lhe é dado pela tecnologia; uma área em que a tecnologia mostra-se indispensável é o mercado financeiro, cujo funcionamento, nos padrões atuais, requer uso intensivo da informática, da comunicação instantânea e da rede mundial de computadores.
- 3 Nos últimos anos, amplia-se o número de vezes que se levantam na contestação aos rumos seguidos pela globalização: é o “espírito de Seattle”, marcado pelas manifestações de rua sempre que se reúnem dirigentes dos países capitalistas mais poderosos ou integrantes de organismos internacionais, como o FMI e o Banco Mundial, identificados com os rumos da economia mundializada.
- 4 O último encontro dos dirigentes do G-7 (na realidade, G-8, com a inclusão da Rússia no grupo formado pelos sete países capitalistas mais ricos), ocorrido em Gênova, na Itália, produziu, a partir do confronto com as forças policiais, a primeira morte entre os manifestantes contrários à forma pela qual a globalização está sendo conduzida.
- 5 O Fórum Social Mundial, como o ocorrido em Porto Alegre, pretende ser mais do que mera contestação à globalização: como uma resposta ao Fórum Econômico Mundial, busca encontrar alternativas ao modelo econômico hoje hegemônico, especialmente no que concerne à redução de seus efeitos considerados injustos e socialmente perversos, como o desemprego.



**QUESTÃO 19**

Para boa parte dos analistas, uma das características marcantes — e dramáticas, dependendo do ponto de vista — da sociedade contemporânea é a acentuada mercantilização de suas mais variadas atividades. O sociólogo Domenico de Masi, por exemplo, refere-se ao tetracampeão de Fórmula 1 Michael Schumacher como um *manufaturado* tecnológico. A propósito dessa acentuada presença dos interesses financeiros e empresariais nos diversos setores da vida social, julgue os itens abaixo.

- 1 Atualmente, as competições esportivas internacionais, malgrado toda a estrutura de negócios que envolvem, como elevados investimentos na expectativa de retorno financeiro compensador, aproximam-se mais e mais do ideal olímpico que os gregos antigos cultuavam e que, na Idade Contemporânea, o Barão de Coubertin procurou recuperar.
- 2 Quando o citado autor italiano define o piloto alemão como um “*manufaturado* tecnológico”, faz indisfarçável elogio ao atleta que, pressionado pela necessidade de vencer em ambiente de acirrada competição, não abriu mão de sua individualidade e mesmo assim tornou-se tetracampeão.
- 3 Se, no campo esportivo, a mercantilização domina amplamente a cena, o mesmo não pode ser dito em relação às artes de maneira geral: cinema e música popular, por exemplo, conseguiram chegar ao início do século XXI sem se transformarem em “indústria do entretenimento”.
- 4 Mais do que em qualquer outro período da História, a civilização contemporânea vive sob o domínio da imagem e do espetáculo; daí, a força e o prestígio da mídia, sobretudo a eletrônica, nos dias de hoje; eis porque a informação e o conhecimento — produtos ainda não-mercantilizados — atingem de modo equânime o conjunto da população mundial.
- 5 Tem-se como indiscutível, na atualidade, a crise pela qual passa o futebol brasileiro; uma explicação plausível talvez seja o fato de que, em um mundo em que os praticantes do esporte profissional tornaram-se uma espécie de engrenagens da grande máquina consumista, o Brasil não tenha conseguido profissionalizar seu esporte mais popular.

**QUESTÃO 20**

Há incertezas quanto ao futuro do mundo, e elas não são apenas reflexo dos atos de terror que abalaram os EUA na manhã de 11 de setembro de 2001. Bem antes disso, uma voz abalizada — a do historiador Eric Hobsbawm — já alertava para o fato de não se saber para onde seguir ante uma nova realidade: após o fim da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), o colapso do socialismo no Leste europeu e a emergência isolada do predomínio norte-americano na cena internacional. Relativamente a esse quadro, julgue os itens que se seguem.

- 1 O fim da guerra fria, símbolo do confronto americano-soviético e do embate socialismo *versus* capitalismo, não eliminou os fabulosos arsenais nucleares existentes no mundo nem criou mecanismos eficientes de controle de ações bélicas, sejam elas deflagradas por Estados, grupos ou indivíduos.
- 2 O desaparecimento da URSS não significou a imediata e incontestável hegemonia dos EUA; para muitos estudiosos da política internacional, a velha ordem bipolar foi substituída, até o momento, por algo passível de ser definido como uma ordem unimultipolar, apesar da inegável ascendência norte-americana.
- 3 O ponto mais positivo da era pós-guerra fria foi a paz estabelecida no Oriente Médio: o fim da competição entre Moscou e Washington possibilitou a implantação do Estado palestino e o fim das hostilidades nessa região estratégica para o mundo, devido às suas reservas de petróleo.
- 4 Na América Latina, a superação da recente crise argentina consolidou o Mercado Comum do Sul, o MERCOSUL, afastando as divergências entre seus integrantes, a começar pela harmonização das taxas alfandegárias e pela adoção de uma política cambial comum.
- 5 O recrudescimento das diversas manifestações de fundamentalismos (não necessariamente religiosos) e de nacionalismos exacerbados (quase sempre acompanhados de xenofobia e de intolerância) é motivo de acentuada preocupação mundial, hoje, sobretudo por seu extraordinário poder de gerar conflitos armados.

# CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

## QUESTÃO 21

No que se refere a princípios básicos da engenharia química, julgue os itens a seguir.

- 1 Suponha que a estequiometria global de um processo químico seja da forma:  $B \rightarrow D$ , que a conversão de  $B$  no reator seja de 10% e que exista um reciclo completo do composto  $B$  não-reagido. Nessas condições, para a produção de 100 moles/min do composto  $D$ , necessita-se de uma vazão de 100 moles/min do composto  $B$  na alimentação do processo.
- 2 Uma das situações em que se utiliza a purga em um processo químico é quando uma impureza gasosa é difícil de separar de reagentes gasosos. Isso implica a perda de parte dos reagentes ou produtos, mas evita a necessidade de equipamentos para a separação de gases.
- 3 Sabendo que, à temperatura de 298,15 K, as densidades da água e do benzeno são, respectivamente, iguais a 1.000 kg/m<sup>3</sup> e a 890 kg/m<sup>3</sup>, conclui-se que, nessa temperatura, o volume de 1 kg de água é menor que o da mesma massa de benzeno.
- 4 Considere uma mistura gasosa binária contendo dióxido de carbono e isobuteno, cujas massas molares são, respectivamente, iguais a 44 e 56. Nessa situação, se a fração mássica de dióxido de carbono for igual a 0,44, a mistura será equimolar.
- 5 Se metanol e etanol encontram-se dissolvidos em água, com concentrações, respectivamente, iguais a 0,05 e a 0,15 mol/L, a fração molar de metanol em base isenta de água é igual a 0,25.

## QUESTÃO 22

Julgue os itens seguintes, referentes a princípios básicos da engenharia química.

- 1 Suponha que uma corrente de água pura à pressão absoluta de 1 atm, com vazão de 1 kg/s, entre em um trocador de calor a 40° C e saia do equipamento como vapor saturado, na mesma pressão da alimentação. Se os valores da capacidade calorífica da água à pressão constante, na fase líquida, e da sua entalpia de vaporização forem, respectivamente, iguais a 1 kcal/(kg.° C) e 540 kcal/kg, então a carga térmica no trocador será de 600 kcal/s.
- 2 Suponha que uma mistura binária com vazões molares dos compostos A e B iguais a 70 moles/s e 30 moles/s, respectivamente, seja alimentada a um evaporador que opere no estado estacionário. Suponha, ainda, que o composto B tenha pressão de vapor nula. Nessas condições, para que a corrente de saída líquida do equipamento tenha uma fração molar de B igual a 0,6, será necessário que a corrente de vapor de saída tenha uma vazão de 50 moles/s.
- 3 Suponha que uma corrente de vapor d'água superaquecido à pressão absoluta de 1 atm e a 120° C encontre-se disponível para trocar calor à taxa de até 1.000 kcal/s. Nessas condições, essa corrente é adequada para aquecer de 130° C a 150° C uma corrente de 1 kg/s, com capacidade calorífica, à pressão constante, igual a 0,8 kcal/(kg.° C).
- 4 Sabendo que a massa molar do etanol é igual a 46, suponha que se disponha de 1,046 kg de uma solução com 1 mol de etanol por kg de água. Para diluir essa solução a uma concentração de etanol de 0,1 mol de etanol por kg de água, deve-se adicionar 10 kg de água à solução existente.
- 5 Considere que água e clorofórmio sejam líquidos imiscíveis à pressão atmosférica e à temperatura de 25° C, e sejam colocados em um recipiente. Sabendo que as densidades da água e do clorofórmio, expressas em base molar, são iguais a  $\frac{1}{18} \approx 0,0556$  mol/cm<sup>3</sup> e  $\frac{1,5}{119} = 0,0126$  mol/cm<sup>3</sup>, respectivamente, e que as suas massas molares são, respectivamente, iguais a 18 e 119, conclui-se que, no equilíbrio, a fase aquosa ocupa a parte inferior do recipiente e a fase orgânica fica acima da fase aquosa.

## RASCUNHO

**QUESTÃO 23**

Acerca dos conceitos termodinâmicos referentes a calor, trabalho e ciclos térmicos, julgue os seguintes itens.

- 1 Apesar de ser comum encontrar válvulas de expansão bem isoladas, nas quais a queda de pressão de um gás ocorre juntamente com uma redução de temperatura, dependendo do gás e das condições operacionais no processo de expansão, é possível que a temperatura aumente quando a pressão do gás é reduzida.
- 2 Segundo a primeira lei da termodinâmica, não é possível transformar todo o calor fornecido a uma máquina térmica em trabalho mecânico.
- 3 Supondo que se deseje produzir uma potência mecânica em uma máquina térmica que queime um combustível fóssil e opere com uma eficiência de 50%, para que essa máquina opere, a taxa de calor obtido pela queima do combustível não pode ser menor que o dobro da potência mecânica a ser produzida.
- 4 Se uma geladeira doméstica for ligada, com a porta aberta, no centro de uma sala termicamente isolada, então a temperatura da sala aumentará.
- 5 Usando-se o símbolo  $\Delta$  para denotar a variação de uma propriedade,  $H$ ,  $E_c$  e  $E_p$  para representarem, respectivamente, a entalpia, a energia cinética e a energia potencial e  $Q$  para representar o calor, pode-se determinar a potência de um compressor resolvendo-se unicamente a equação  $\Delta H + \Delta E_c + \Delta E_p - Q = 0$ .

**QUESTÃO 24**

Quanto aos conceitos relativos à primeira e à segunda leis da termodinâmica e de modelos ideais de fases, julgue os itens a seguir.

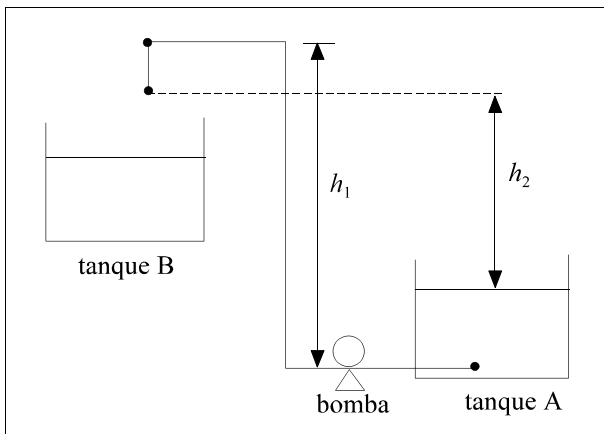
- 1 O modelo de solução líquida ideal é capaz de prever a formação de duas fases líquidas em equilíbrio, em uma mistura binária, desde que as moléculas dos dois compostos tenham tamanhos muito diferentes.
- 2 Em uma solução ideal, a energia interna parcial molar de um composto é igual à energia interna molar do composto puro na mesma temperatura e mesma pressão.
- 3 Em uma solução ideal, a entropia parcial molar de um composto é igual à entropia molar do composto puro na mesma temperatura e mesma pressão.
- 4 Se dois objetos sólidos, inicialmente em temperaturas diferentes, são colocados em contato e a troca de calor entre eles é espontânea, então a entropia de cada objeto aumenta.
- 5 Em sistemas que sigam o modelo de gás ideal, o calor de mistura é igual a zero.

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 25**

Julgue os itens abaixo, relativos à equação de Bernoulli, a regimes de escoamento e à medição de fluidos.

- 1 Suponha que um fluido escoe por uma tubulação fechada que forme um anel em torno de uma instalação industrial. Se a tubulação for termicamente isolada e o fluido tiver viscosidade nula, seria necessária uma bomba apenas nos instantes iniciais para vencer a inércia do fluido; uma vez alcançada a velocidade de escoamento desejada, a bomba poderia ser desligada e o fluido permaneceria circulando com velocidade constante.
- 2 O escoamento de um fluido de viscosidade nula em um tubo termicamente isolado é isentrópico.
- 3 No regime turbulento, há grandes flutuações locais de velocidade no escoamento que promovem mistura no fluido que escoar.
- 4 Anemômetros térmicos são equipamentos para a medição de vazões que usam elementos diminutos (por exemplo, elementos a fio quente), que são aquecidos eletricamente. Circuitos eletrônicos sofisticados são usados para manter constante a temperatura do elemento e detectar a taxa de aquecimento; esta pode ser relacionada com a velocidade local do escoamento por calibração.
- 5 Em um rotâmetro, o elemento de medição pára na posição em que a força de empuxo que atua sobre ele tem valor nulo.

**QUESTÃO 26**

O esquema acima mostra o arranjo de dois tanques, A e B. Deseja-se transferir um líquido incompressível do tanque A para o tanque B. Com base nessa situação, julgue os itens que se seguem.

- 1 Para uma dada vazão de líquido e perda de carga na tubulação e nos acessórios, a potência da bomba depende de  $h_1$  e não depende de  $h_2$ .
- 2 Para o bombeamento com potência fixa de um fluido viscoso, o aumento de  $h_1$ , mantendo-se  $h_2$  constante, não altera a vazão de escoamento do fluido.
- 3 Para o bombeamento com potência fixa de um fluido com viscosidade nula, o aumento de  $h_1$  e  $h_2$  não altera a velocidade de escoamento do fluido.
- 4 Para o bombeamento com potência fixa de um fluido com viscosidade nula, a duplicação do diâmetro da tubulação irá duplicar a vazão de escoamento do fluido.
- 5 Uma bomba que opere com grande valor de NPSH tem pequena possibilidade de apresentar cavitação.

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 27**

Julgue os itens a seguir, referentes aos princípios de bombeamento de fluidos.

- 1 Suponha que exista um lençol de água subterrânea, a 20 m de profundidade, do qual se deseje trazer água até a superfície da Terra. Nessa situação, é possível fazê-lo, usando uma bomba de sucção colocada no nível da superfície da Terra.
- 2 Suponha que, em uma certa instalação, a curva do sistema e a curva da bomba possam ser aproximadas, respectivamente, pelas seguintes retas:  $h = 0,6Q$  e  $h = -0,4Q + 60$ , nas quais  $h$  representa a carga em  $ft$  (pés) e  $Q$  representa a vazão em  $gpm$  (galões por minuto). Dessa forma, na condição de operação, a vazão será de 60  $gpm$ .
- 3 O valor do fator de atrito para o escoamento em dutos que é usado na equação de Fanning é função apenas do número de Reynolds.
- 4 Suponha que, no levantamento de dados para a determinação da curva de operação de uma bomba, determinou-se que a potência elétrica consumida pelo seu motor era de 20.000 W, quando a vazão bombeada de um fluido incompressível era de 0,1  $m^3/s$  e as pressões manométricas na aspiração e na descarga eram, respectivamente, iguais a 50.000 Pa e 100.000 Pa. Nessas condições, a eficiência da bomba é de 75%.
- 5 Suponha que a pressão na sucção de uma bomba seja igual a  $P_1$  e que, nessa bomba, um fluido entre na temperatura  $T_1$ , na qual a sua pressão de vapor é  $P_1^{vap}$ , correspondendo a um valor de NPSH igual a  $h_1$ . Se o fluido entrar na bomba em uma temperatura  $T_2$ , na qual sua pressão de vapor seja  $P_2^{vap} = 2P_1^{vap}$  e sua densidade seja igual ao valor na temperatura  $T_1$ , então, para que a bomba opere com o mesmo NPSH da situação original, é necessário que a pressão na sucção seja igual a  $2P_1$ .

**QUESTÃO 28**

Quanto aos princípios de transferência de calor, julgue os itens seguintes.

- 1 A formulação de problemas de transferência de calor por convecção requer a análise do balanço de energia juntamente com a análise dos aspectos fluidodinâmicos do problema considerado.
- 2 Suponha que duas placas planas de emissividade constante estejam dispostas paralelamente, que elas sejam tão grandes que possam ser consideradas de área infinita e sejam mantidas a temperaturas, respectivamente, iguais a 2.000 K e 1.000 K. Se as placas forem mantidas a 4.000 K e 1.000 K, o fluxo de calor radiante resultante entre elas será  $\left(\frac{255}{15}\right)$  vezes o valor original.
- 3 Considere a seguinte indicação a respeito do isolamento térmico de dutos expostos ao tempo, retirada de Seider *et al.*, **Process Design Principles**, 1999: “para dutos expostos a condições de vento superiores a 12 km/h, usar uma espessura de isolante de 10% a 20% maior do que a que seria adotada na ausência de vento”. Nas condições descritas, a justificativa para essa recomendação é que o coeficiente de transferência de calor sob convecção forçada é maior que aquele sob convecção natural.
- 4 Suponha que a parede de um equipamento seja plana, que a sua superfície interna seja mantida a 200°C e que a sua superfície externa, em contato com o ambiente, seja mantida a 50°C. Se a espessura da parede do equipamento for aumentada para um valor igual ao dobro do original, mas as temperaturas nas superfícies interna e externa da parede forem as mesmas do primeiro caso, então o fluxo de calor através da parede será igual nos dois casos.
- 5 Considere que dois fluidos encontrem-se separados por uma parede plana. Suponha que, do lado do primeiro fluido, o coeficiente de transferência de calor convectivo seja igual a  $h_1$ , que, do lado do segundo fluido, ele valha  $h_2 = 2h_1$  e que a razão entre a condutividade térmica da parede e a sua espessura seja  $\frac{k}{x} = 4h_1$ . Nessas condições, o coeficiente global de transferência de calor é igual a  $7h_1$ .

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 29**

Julgue os itens abaixo, relativos à termodinâmica de substâncias puras.

- 1 Para uma substância pura, as extremidades da linha de coexistência líquido-vapor, em um plano pressão-temperatura, são o ponto triplo e o ponto crítico.
- 2 Um processo de compressão adiabático reversível realizado sobre um fluido puro em escoamento é isentálpico.
- 3 Suponha que um gás perfeito puro encontre-se em um sistema fechado, em fase gasosa e que, inicialmente, o sistema encontre-se à temperatura  $T_0$  e à pressão  $P_0$ . Além disso, ao final de um processo, a temperatura é  $T_0$  e a pressão é  $2P_0$ . Então, nesse sistema, a entalpia do estado final é igual à do estado inicial.
- 4 Suponha que um gás perfeito puro encontre-se em um sistema fechado, em fase gasosa, e que, inicialmente, o sistema encontre-se à temperatura  $T_0$  e à pressão  $P_0$ . Além disso, ao final de um processo, a temperatura é  $T_0$  e a pressão é  $2P_0$ . Então, nesse sistema, a entropia do estado final é igual à metade da entropia do estado inicial.
- 5 Sob certas condições, a equação de estado de gás ideal possui três valores de volume molar compatíveis com uma dada especificação de temperatura e pressão.

**QUESTÃO 30**

Com relação a trocadores de calor, julgue os itens subseqüentes.

- 1 Para que um trocador de calor seja fisicamente viável, é necessário que a temperatura de entrada da corrente quente seja sempre maior que a temperatura de entrada da corrente fria, e que a temperatura de saída da corrente quente seja sempre maior que a temperatura de saída da corrente fria.
- 2 Em um trocador de calor bitubular em co-corrente com fluidos que não sofram mudança de fase e cujas capacidades caloríficas sejam constantes, é impossível que a diferença de temperatura entre as correntes quente e fria em uma extremidade do trocador de calor seja igual ao valor dessa diferença na outra extremidade.
- 3 No caso de um trocador de calor em que um dos fluidos seja a água e esta contenha sólidos em suspensão, o projeto deve ser feito de modo que a água escoe pelo trocador em baixa velocidade, a fim de não perturbar a suspensão, evitando, assim, a formação de depósitos (*fouling*).
- 4 Suponha que o coeficiente global de transferência de calor de um trocador de calor no início da operação, quando limpo, seja igual a  $1.000 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ \text{C})$  e que, após um longo tempo de operação, quando sujo devido à formação de depósitos, esse coeficiente seja igual a  $500 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ \text{C})$ . Nessa situação, a resistência de depósito (*fouling factor*) é igual a  $0,0002 \text{ (m}^2 \cdot ^\circ \text{C)/W}$ .
- 5 Suponha que uma corrente quente com vazão de  $0,5 \text{ kg/s}$  e capacidade calorífica igual a  $4 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ \text{C})$  seja resfriada, sem mudança de fase, de  $90^\circ \text{C}$  para  $40^\circ \text{C}$ , em um trocador bitubular, cujo coeficiente global de transferência de calor seja igual a  $1 \text{ kJ}/(\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ \text{C})$ . Suponha, também, que a corrente fria entre no trocador a  $30^\circ \text{C}$ , tenha vazão de  $1 \text{ kg/s}$  e que sua capacidade calorífica à pressão constante seja igual a  $2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ \text{C})$ . Nesse caso, a área de troca térmica nesse equipamento é de  $1 \text{ m}^2$ .

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 31**

Com relação às operações unitárias para a separação de fluidos, julgue os itens abaixo.

- 1 Em uma coluna com cinco estágios de equilíbrio, operando em regime permanente para a separação de uma mistura binária, as composições das correntes de destilado e de produto de fundo estão conectadas por uma linha de amarração.
- 2 No método simplificado de Fenske-Underwood-Gilliland para o projeto de colunas de destilação, os dois compostos-chave são sempre aqueles em maior concentração na corrente de alimentação da coluna.
- 3 Suponha que o produto de topo de uma coluna de destilação seja um composto puro, cuja temperatura de ebulição, na pressão  $P_1$  inicialmente cogitada para a operação do condensador, seja igual a  $10^\circ\text{C}$ . Para que se possa utilizar água de resfriamento, disponível na instalação industrial a  $30^\circ\text{C}$ , como fonte fria no condensador, este deve operar em uma pressão  $P_2$  menor que  $P_1$ .
- 4 O valor da razão de refluxo mínimo de uma coluna de destilação cuja recuperação dos compostos-chave esteja especificada é determinado a partir do número mínimo de estágios teóricos da coluna.
- 5 A condição de refluxo mínimo em uma coluna de destilação pode acarretar a existência de mais de uma zona de composição constante (*pinch*) na coluna.

**QUESTÃO 32**

Julgue os itens que se seguem, acerca das operações unitárias para a separação de fluidos.

- 1 Supondo que o comportamento termodinâmico de uma mistura binária de dois hidrocarbonetos seja bem descrito pela lei de Raoult, conclui-se que a pressão no ponto de orvalho de uma mistura equimolar desses dois compostos, em uma temperatura em que suas pressões de vapor são, respectivamente, iguais a 2 bar e 4 bar, é igual a 3 bar.
- 2 Em uma coluna de destilação de pratos valvulados adequadamente projetada e operando corretamente, o líquido desce de um estágio a outro da coluna através das válvulas.
- 3 No método gráfico de McCabe-Thiele para o projeto de colunas de destilação para a separação de misturas binárias, é necessário supor que as volatilidades relativas dos dois compostos sejam constantes ao longo de toda a coluna.
- 4 A eficiência de estágios de Murphree é definida como a razão entre o número de estágios teóricos e o número de pratos de uma coluna necessários para realizar uma separação especificada.
- 5 Suponha que uma coluna de absorção em contracorrente opere com uma corrente de entrada gasosa de 1.001 moles/min, dos quais 1.000 moles/min são de um solvente A e 1 mol/min é do soluto B. Deseja-se recuperar 90% da quantidade de B por absorção em um solvente líquido C, que é alimentado puro à coluna. Supondo que apenas B seja transferido entre as fases e que a relação de equilíbrio para B seja  $Y = 2X$ , na qual  $X$  representa o número de moles de B dissolvidos por mol de A e  $Y$  representa o número de moles de B dissolvidos por mol de C, então a vazão de C necessária para realizar a separação desejada é de, pelo menos, 500 moles/min.

**RASCUNHO**



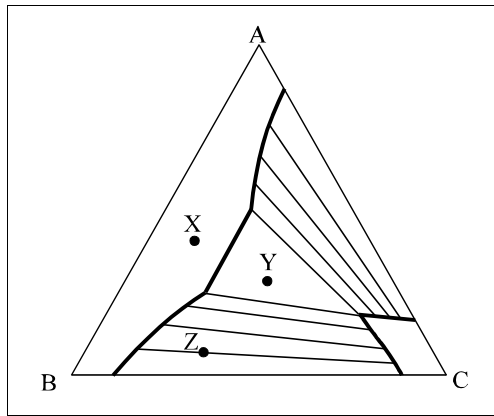


Figura I

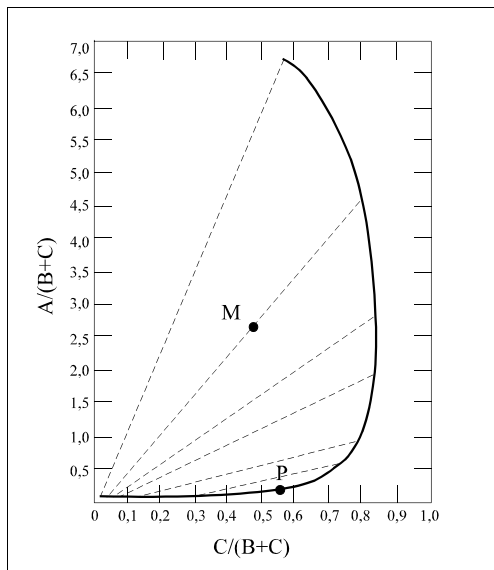
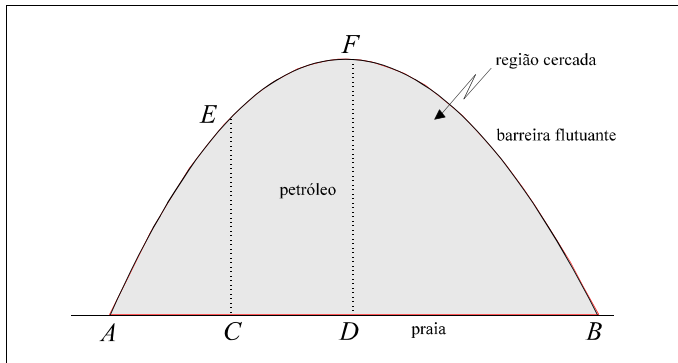


Figura II

Com base nos diagramas de equilíbrio líquido-líquido ternários representados nas figuras acima, julgue os itens a seguir.

- 1 Um tanque com um sistema de composição global correspondente ao ponto X, na figura I, possui, no equilíbrio, apenas uma fase líquida contendo os três componentes.
- 2 Um tanque com um sistema de composição global correspondente ao ponto Y, na figura I, possui, no equilíbrio, apenas uma fase líquida contendo os três componentes.
- 3 Um tanque com um sistema de composição global correspondente ao ponto Z, na figura I, possui, no equilíbrio, duas fases líquidas contendo os três componentes.
- 4 Suponha que um tanque operando em regime permanente seja alimentado por uma corrente com composição global correspondente ao ponto M, na figura II, e que as suas duas correntes de saída estejam em equilíbrio. Nesse caso, as composições dessas correntes estarão definidas pela linha de amarração que passa pelo ponto M.
- 5 Suponha que um tanque operando em regime permanente seja alimentado por uma corrente, cuja composição de A (em base livre de A) seja igual a 1,0 e cuja composição de C (em base livre de A) seja igual a 0,9, e que as suas duas correntes de saída estejam em equilíbrio. Nessa situação, as composições das correntes de saída são iguais.

Para evitar que o petróleo que vazou de uma embarcação se espalhasse, profissionais da defesa ambiental utilizaram uma barreira flutuante e conseguiram confinar o óleo em uma região junto a uma praia, conforme ilustra a figura abaixo, na qual os pontos  $A$  e  $B$  são aqueles em que a barreira ficou presa.

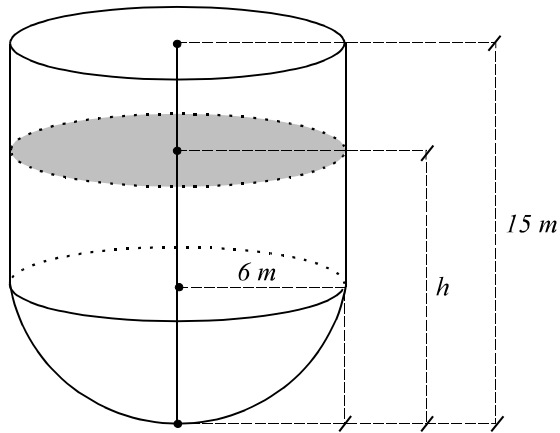


Devido à semelhança, o perfil da barreira flutuante foi modelado por uma parábola. Os ambientalistas fizeram algumas medições, determinando:  $AD = DB = 200$  m,  $AC = CD$  e  $DF = 1.200$  m. Considerando  $A$  como a origem de um sistema de coordenadas em que os pontos  $B$ ,  $C$  e  $D$  estão sobre o eixo  $Ox$ , das abscissas, e  $DF$  está sobre o eixo da parábola, julgue os itens abaixo.

- 1 No modelo apresentado, o perfil da barreira flutuante é o gráfico da função  $y = -3x\left(\frac{x}{100} - 4\right)$ .
- 2 A reta tangente à curva no ponto  $E$  intercepta o eixo  $Ox$  no ponto de abscissa  $x_0$ , com  $x_0 < -55$ .
- 3 A área da região cercada, correspondente à mancha de óleo, é superior a  $300.000$  m<sup>2</sup>.
- 4 O comprimento da barreira flutuante pode ser obtido como resultado da integral definida  $\int_0^{400} \sqrt{1 + \left(\frac{3}{50}x - 12\right)^2} dx$ .
- 5 Supondo que a área ocupada pela mancha de óleo permaneça constante, seria possível confinar todo o óleo em uma barreira flutuante circular de raio menor que 250 m.

**QUESTÃO 35**

Um tanque de combustível, de 15 m de altura, é composto de duas partes: um cilindro circular reto, com tampa de raio igual a 6 m na parte superior, e uma semi-esfera, também de raio igual a 6 m, conforme ilustra a figura abaixo. Uma válvula situada no ponto mais baixo do tanque regula a saída de combustível à vazão de 0,3 L/s quando totalmente aberta. A altura do nível de combustível no tanque é medida a partir da base e indicada por  $h$ , em metros.



Com base na situação descrita e desconsiderando a espessura das paredes do tanque, julgue os itens abaixo.

- O tanque tem capacidade para mais de 1.500 m<sup>3</sup> de combustível.
- Entre todos os tanques com tampa formados por um cilindro e uma semi-esfera justapostos, com a mesma capacidade do tanque ilustrado acima, esse é o que possui dimensões que minimizam a quantidade de material utilizado para a sua confecção.
- A quantidade de combustível no tanque, para cada valor de  $h$ , é descrita pela função  $V(h) = \begin{cases} \pi \left[6 - \frac{h}{3}\right] h^2, & \text{se } 0 \leq h \leq 6, \\ 36\pi [h - 2], & \text{se } 6 \leq h \leq 15. \end{cases}$
- Com a válvula totalmente aberta, em qualquer instante, a taxa de variação da altura do nível de combustível no tanque é constante.
- Se o tanque estiver cheio, e sua válvula for totalmente aberta, após exatamente uma hora ainda haverá combustível no seu interior.

**QUESTÃO 36**

A fiscalização de produtos derivados do petróleo flagrou o proprietário de um posto de combustível adulterando a gasolina vendida em seu estabelecimento com a adição de óleo diesel e solvente. No total, existiam 30.000 L dessa mistura que eram vendidos ao preço da gasolina comum. Se cada componente da mistura fosse vendido pelo seu preço correto, o faturamento com a venda dos 30.000 L seria 30% inferior ao obtido com a venda da mistura adulterada ao preço da gasolina comum. O problema da fiscalização consistiu em determinar as quantidades desses derivados de petróleo que entraram na composição dessa mistura. Considerando R\$ 1,70, R\$ 0,80 e R\$ 0,70 os preços de venda da gasolina comum, do óleo diesel e do solvente, respectivamente, e que o problema possa ser equacionado como uma equação matricial da forma  $AX = B$ , em que  $A$  e  $B$  são matrizes constantes e  $X$  é a transposta da matriz linha  $[x \ y \ z]$ , julgue os seguintes itens.

- A matriz  $A$  é uma matriz quadrada,  $3 \times 3$ , inversível.
- A matriz  $B$  é uma matriz coluna, de dimensão  $3 \times 1$ .
- Apenas com os dados apresentados, não é possível para a fiscalização determinar a quantidade exata de cada um dos derivados de petróleo na composição da mistura.
- Se os derivados de petróleo constituintes da mistura fossem vendidos pelos seus preços corretos, o faturamento total com essa venda seria de R\$ 35.700,00.
- Para obter o lucro mencionado, o falsário poderia ter usado 13.700 L de gasolina comum, 10.000 L de óleo diesel e 6.300 L de solvente.

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 37**

Julgue os itens abaixo, relativos à dinâmica de processos químicos.

- 1 Em um sistema dinâmico de primeira ordem, o comportamento da perturbação de entrada é modelado por meio de uma equação diferencial de primeira ordem, cuja variável independente é o tempo.
- 2 Um tanque de seção reta constante, de área  $A$ , cuja altura de líquido  $h$  em seu interior satisfaça a equação  $A \frac{dh}{dt} = F_e - \frac{h}{R}$ , em que  $F_e$  é a vazão de entrada no tanque e  $R$  é uma constante característica do escoamento no orifício de saída do líquido, segue um modelo dinâmico de primeira ordem.
- 3 Quanto maior for a constante de tempo de um sistema dinâmico de primeira ordem, maior será o tempo para que o sistema atinja o estado permanente.
- 4 Processos que consistem em dois ou mais sistemas dinâmicos de primeira ordem conectados em série, também constituem sistemas dinâmicos de primeira ordem.
- 5 A resposta de um sistema dinâmico de segunda ordem a uma perturbação degrau na entrada sempre apresenta caráter oscilatório.

**QUESTÃO 38**

Julgue os itens a seguir, quanto ao controle de processos químicos.

- 1 A função de transferência de um processo dinâmico pode ser definida como a razão entre a transformada de Laplace da saída, em forma de desvio, pela transformada de Laplace da entrada, em forma de desvio.
- 2 Uma característica importante do controle proporcional por retroalimentação é a eliminação de *offsets*.
- 3 O controle antecipativo (*feedforward*) é adequado para o controle de sistemas com grande tempo de resposta ou com tempos mortos.
- 4 Se a função de transferência de um sistema dinâmico tem pelo menos um pólo com parte real negativa, então o sistema dinâmico é estável.
- 5 A aplicação do critério de Routh-Hurwitz para a estabilidade de sistemas dinâmicos requer a determinação de todas as raízes da polinomial característica no domínio das transformadas de Laplace.

**RASCUNHO**

**QUESTÃO 39**

Julgue os itens seguintes, referentes à cinética de reações químicas.

- 1 Em uma reação química  $2A + B \rightarrow$  produtos, a taxa de consumo dos dois reagentes é igual.
- 2 Suponha que as reações  $A \rightarrow$  produtos e  $B \rightarrow$  produtos ocorram em paralelo, com constantes de taxa de reação, respectivamente, iguais a  $k_1$  e  $k_2$ , cuja dependência à temperatura siga a lei de Arrhenius. Suponha, ainda, que o fator pré-exponencial da primeira reação seja maior que o da segunda, ou seja,  $k_{10} > k_{20}$ . Se a energia de ativação da primeira reação for maior que a da segunda ( $E_1 > E_2$ ), denotando por  $R$  a constante universal dos gases, então existe uma temperatura  $T = \frac{(E_1 - E_2)}{R \ln \left( \frac{k_{10}}{k_{20}} \right)}$  em que as taxas das duas reações se igualam.
- 3 Para uma reação isotérmica de primeira ordem  $A \rightarrow$  produtos, a conversão do reagente independe da contração ou expansão do volume da mistura reacional.
- 4 A taxa de reação de uma reação reversível é sempre igual a zero.
- 5 A taxa de reação de uma reação em fase gasosa catalisada por sólido independe do coeficiente de transferência de massa no interior do sólido.

**QUESTÃO 40**

Em relação à catálise e a reatores químicos, julgue os itens que se seguem.

- 1 Para reações de ordem positiva realizadas em reatores ideais de igual tempo espacial, tubulares e de mistura, a conversão é sempre maior no reator tubular.
- 2 Suponha que uma reação de primeira ordem  $A \rightarrow$  produtos seja conduzida em um reator ideal de mistura que opere continuamente e que o meio reacional seja de densidade constante. Denotando por  $C_{A0}$  e  $C_A$  as concentrações de  $A$  nas correntes de entrada e de saída, respectivamente, por  $k$  a constante de taxa de reação e por  $J$  o tempo espacial, o balanço de massa do reagente  $A$  nesse equipamento conduzirá à equação  $C_{A0} - C_A = \frac{Kc_A}{\tau}$ .
- 3 A reação  $A + R \rightarrow 2R$  é um caso de reação autocatalítica.
- 4 Suponha que uma mesma reação reversível seja conduzida em um reator ideal de mistura e em um reator ideal tubular, cujas condições de alimentação, temperatura e pressão de operação para ambos sejam fixas e idênticas. Se os volumes dos reatores tenderem a infinito, as concentrações das correntes de saída dos dois reatores tenderão aos mesmos valores.
- 5 Reações químicas ocorrem na superfície externa dos catalisadores, e não nos seus poros.

**RASCUNHO**