

**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

Nome do candidato:

Número do documento de identidade:

Número de inscrição:

Sala:

Sequencial:

# CONCURSO PÚBLICO

## Cargo 12 Pesquisador



Aplicação: 23/4/2006

**ÁREA DE FORMAÇÃO:  
ENGENHARIA QUÍMICA**

**MANHÃ**

### LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira inicialmente os seus dados pessoais transcritos acima. Em seguida, verifique se ele contém cinquenta questões, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenadas de 1 a 50, seguidas da prova discursiva.
- 2 Caso os dados pessoais constantes neste caderno não correspondam aos seus, ou, ainda, caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 O espaço para rascunho da prova discursiva é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 7 A duração das provas é de **quatro horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição dos textos definitivos da prova discursiva para o caderno de textos definitivos.
- 8 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, texto escrito em local indevido ou texto que tenha identificação fora do local apropriado.
- 9 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de textos definitivos da prova discursiva e deixe o local de provas.
- 10 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou no caderno de textos definitivos da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

#### AGENDA

- I 25/4/2006, após as 19h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — [www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006](http://www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006).
- II 26 e 27/4/2006 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet — [www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006](http://www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006), mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse endereço.
- III 16/5/2006 – Resultados final das provas objetivas e provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet — [www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006](http://www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006).
- IV 17 e 18/5/2006 – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
- V 31/5/2006 – Resultado final da prova discursiva e convocação para a defesa pública de memorial e para a avaliação de títulos: locais mencionados no item III.

#### OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 15 do Edital n.º 1/2006 – INPI, de 9/2/2006.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — [www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006](http://www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

**CESPEUnB**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

QUESTÃO	RESPOSTA				
1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E
31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
40	A	B	C	D	E
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E
46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

Nas questões de 1 a 50, marque, em cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use, caso deseje, o rascunho acima e, posteriormente, a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

## LÍNGUA PORTUGUESA

### Texto para as questões de 1 a 4.

1 Se quer seguir-me, narro-lhe; não uma aventura, mas  
experiência, a que me induziram, alternadamente, séries de  
raciocínios e intuições. Tomou-me tempo, desânimos,  
4 esforços. Dela me prezo, sem vangloriar-me. Surpreendo-me,  
porém, um tanto à-parte de todos, penetrando conhecimento  
que os outros ainda ignoram. O senhor, por exemplo, que sabe  
7 e estuda, suponho nem tenha idéia do que seja na verdade —  
um espelho? Demais, decerto, das noções de física, com que  
se familiarizou, as leis da óptica. Reporto-me ao  
10 transcendente. Tudo, aliás, é a ponta de um mistério.  
Inclusive, os fatos. Ou a ausência deles. Duvida? Quando  
nada acontece, há um milagre que não estamos vendo.

13 Fixemo-nos no concreto. O espelho, são muitos,  
captando-lhe as feições; todos refletem-lhe o rosto, e o senhor  
crê-se com o aspecto próprio e praticamente imudado, do qual  
16 lhe dão imagem fiel. — Mas que espelho? Há os “bons” e  
“maus”, os que favorecem e os que detraem; e os que são  
apenas honestos, pois não. E onde situar o nível e ponto dessa  
19 honestidade ou fidedignidade? Como é que o senhor, eu, os  
restantes próximos, somos, no visível? O senhor dirá: as  
fotografias o comprovam. Respondo: que, além de  
22 prevalecerem para as lentes das máquinas objeções análogas,  
seus resultados apóiam antes que desmentem a minha tese,  
tanto revelam superporem-se aos dados iconográficos os  
25 índices do misterioso. Ainda que tirados de imediato um após  
outro, os retratos sempre serão entre si *muito* diferentes. Se  
nunca atentou nisso, é porque vivemos, de modo incorrigível,  
28 distraídos das coisas mais importantes. (...) Ah, meu amigo,  
a espécie humana pelega para impor ao latejante mundo um  
pouco de rotina e lógica, mas algo ou alguém de tudo faz para  
31 rir-se da gente... E então?

João Guimarães Rosa. *O Espelho. primeiras estórias*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 15.<sup>a</sup> ed., 2001, p. 119-21.

### QUESTÃO 1

Assinale a opção correta acerca das idéias desenvolvidas no texto.

- A Para o narrador, tudo no mundo é um mistério, com exceção dos fatos que podem ser cientificamente explicados pelas leis da física.
- B Infere-se do texto que a experiência narrada, apesar de complexa e sacrificante, orgulha o narrador porque possibilita a reformulação de uma conhecida lei da óptica.
- C O narrador reporta-se ao transcendente e acredita que tudo é um mistério que as pessoas, devido à forma como vivem, não percebem.
- D Para o narrador, as fotografias comprovam como somos no visível, ainda que os retratos seqüenciais sejam entre si muito diferentes.
- E Infere-se do texto que a tentativa de impor rotina e lógica ao mundo falha porque não há conhecimento científico suficiente a respeito de vários fatos.

### QUESTÃO 2

No trecho “narro-lhe; não uma aventura, mas experiência, a que me induziram, alternadamente, séries de raciocínios e intuições” (l.1-3), mantém-se a correção gramatical do texto com a substituição de “a que” por

- A de que.
- B em que.
- C que.
- D as quais.
- E à qual.

**QUESTÃO 3**

Assinale a opção **incorreta** com relação ao seguinte trecho do texto: “O senhor, por exemplo, que sabe e estuda, suponho nem tenha idéia do que seja na verdade — um espelho?” (l.6-8).

- A O termo “por exemplo” está separado por vírgulas porque é uma expressão apositiva.
- B Em “que sabe e estuda”, o pronome “que” refere-se ao termo “O senhor”.
- C A inserção de uma vírgula logo após “tenha” constituiria transgressão à norma gramatical.
- D O segmento “do que seja na verdade — um espelho?” completa o sentido da palavra “idéia”.
- E Mantém-se a correção gramatical do texto caso, logo após “suponho”, seja inserido o vocábulo **que**.

**QUESTÃO 4**

No trecho “a espécie humana pelega para impor ao latejante mundo um pouco de rotina e lógica, mas algo ou alguém de tudo faz para rir-se da gente” (l.29-31), identifica-se oração com sentido

- A causal.
- B condicional.
- C conformativo.
- D conclusivo.
- E contrastivo.

**Texto para as questões de 5 a 7.**

1 O que distingue a atitude científica da atitude  
costumeira ou do senso comum? Antes de mais nada, a  
ciência *desconfia* da veracidade de nossas certezas, de nossa  
4 adesão imediata às coisas, da ausência de crítica e da falta de  
curiosidade. Por isso, onde vemos coisas, fatos e  
acontecimentos, a atitude científica vê problemas e  
7 obstáculos, aparências que precisam ser explicadas e, em  
certos casos, afastadas.

Delimitar ou definir os fatos a investigar, separando-os  
10 de outros semelhantes ou diferentes; estabelecer os  
procedimentos metodológicos para observação,  
experimentação e verificação dos fatos; construir instrumentos  
13 técnicos e condições de laboratório específicas para a  
pesquisa; elaborar um conjunto sistemático de conceitos que  
formem a teoria geral dos fenômenos estudados, que  
16 controlem e guiem o andamento da pesquisa, além de  
ampliá-la com novas investigações, e permitam a previsão de  
fatos novos com base nos já conhecidos são os pré-requisitos  
19 para a constituição de uma ciência e as exigências da própria  
ciência.

A ciência distingue-se do senso comum porque este é  
22 uma opinião baseada em hábitos, preconceitos, tradições  
cristalizadas, enquanto a primeira baseia-se em pesquisas,  
investigações metódicas e sistemáticas e na exigência de que  
25 as teorias sejam internamente coerentes e digam a verdade  
sobre a realidade. A ciência é conhecimento que resulta de um  
trabalho racional.

Marilena Chaui. *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática,  
13.ª ed., 2003, p. 218-20 (com adaptações).

**QUESTÃO 5**

Da leitura do texto infere-se que

- A a atitude científica se distingue do senso comum porque investiga fatos sem explicações coerentes e mais complexos do que os abordados pela tradição popular.
- B o trabalho científico, que requer investigação metódica e sistemática, baseia-se no trabalho racional, que conduz ao conhecimento.
- C a exigência de que as teorias apresentem a realidade de forma verdadeira não é aplicável a todas as investigações científicas, pois algumas ciências trabalham com teorias não-empiristas.
- D a formação de uma teoria geral por meio de elaboração de conceitos capacita o cientista a construir tradições não-cristalizadas.
- E o senso comum prejudica o desenvolvimento da sociedade, pois forma indivíduos que não se posicionam criticamente diante dos resultados das pesquisas científicas.

**QUESTÃO 6**

Com relação a aspectos gramaticais do texto, assinale a opção correta.

- A Na linha 1, com a substituição de “O que” por **O quê**, a correção gramatical será mantida.
- B No segmento “a ciência *desconfia* da veracidade de nossas certezas, de nossa adesão imediata às coisas, da ausência de crítica” (l.2-4), as vírgulas são empregadas para isolar a expressão explicativa.
- C No trecho “de nossa adesão imediata às coisas” (l.3-4), o emprego do acento indicativo de crase justifica-se pela regência do termo “imediata”.
- D No trecho “Por isso, onde vemos coisas, fatos e acontecimentos” (l.5-6), “onde” complementa o sentido de “coisas, fatos e acontecimentos”.
- E Estariam garantidas a coerência e a correção gramatical do texto caso as formas verbais “formem” (l.15), “controlem” (l.16), “guiem” (l.16) e “permitam” (l.17) estivessem flexionadas no singular: **forme, controle, guie e permita**.

**QUESTÃO 7**

No trecho “além de ampliá-la com novas investigações” (l.16-17), o pronome de terceira pessoa refere-se, no segundo parágrafo, a

- A “observação” (l.11).
- B “experimentação” (l.12).
- C “pesquisa” (l.16).
- D “previsão de fatos novos” (l.17-18).
- E “constituição de uma ciência” (l.19).

## Texto para as questões de 8 a 10.

1 Freqüente indicador do processo de inovação, o  
número de patentes mundiais depositadas e concedidas  
anualmente revela os países com maior efervescência  
4 inovadora. Segundo a Organização Mundial da Propriedade  
Intellectual, em 2005, foram depositadas no planeta cerca de  
134 mil patentes por meio do Tratado de Cooperação de  
7 Patentes.

Embora o Brasil figure com modestas 283 patentes,  
estamos na frente de Portugal (57) e dos principais países  
10 parceiros do MERCOSUL e da América Latina. Indicadores  
de produtividade científica atestam a qualidade da pesquisa  
brasileira. Em 2005, segundo o ISI (USA), publicamos 16.950  
13 artigos, que representam 1,8 % do total mundial. Além disso,  
destaca-se a formação de 10.616 mil doutores.

Vivemos um momento de amadurecimento e inflexão  
16 para a ciência e tecnologia (C&T) brasileira. As estratégicas  
Conferências de C&T e Inovação (também na área da saúde)  
e a recente Lei da Inovação ajudam a criar um ambiente  
19 estimulante para que as empresas aumentem seus  
investimentos em desenvolvimento tecnológico. (...) Projeções  
de 2003 indicam que os Estados Unidos da  
22 América (EUA) investiram US\$ 285 bilhões em pesquisa e  
desenvolvimento, a União Européia, US\$ 211 bilhões, o  
Japão, US\$ 114 bilhões, e a China, US\$ 85 bilhões, deixando  
25 claro que integrar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e  
inovação torna essas nações mais poderosas. Não há outro  
caminho a ser percorrido pelo Brasil para se tornar uma  
28 grande potência.

Para uma trajetória vitoriosa, grande parcela de  
responsabilidade cabe ao Congresso Nacional na aprovação  
31 do orçamento de C&T de 2006 e na ampliação cada vez  
maior dos recursos destinados a C&T. Esperamos dos  
deputados e senadores uma atitude de parceria com a  
34 comunidade científica, com os órgãos de fomento do governo  
federal e as empresas, para que o país possa dar um salto  
exponencial no seu desenvolvimento, ocupando lugar de  
37 destaque na comunidade internacional. Assim construiremos  
uma nação forte, com justiça social e melhores condições de  
vida para a população.

Renato Cordeiro. *Correio Brasileiro*, 7/3/2006, p. 19 (com adaptações).

## QUESTÃO 8

Considerando as idéias e as informações do texto, infere-se que

- A é necessário, para uma nação se tornar forte, que as indústrias e as empresas invistam em projetos internacionais de capacitação humana e em pesquisas sociais.
- B os EUA e a União Européia, devido aos investimentos realizados, são considerados potências tecnológicas.
- C todos os países que investem grande soma em dinheiro em pesquisas, desenvolvimento tecnológico e inovação possuem igualdade social.
- D os países da América Latina alcançavam, em 2005, uma posição de destaque no mundo acadêmico com a formação de milhares de novos cientistas.
- E o Brasil, apesar de apresentar um número insignificante de patentes, responde pelo maior número de artigos publicados em países em desenvolvimento.

## QUESTÃO 9

Assinale a opção **incorreta** acerca das idéias do texto.

- A O número de patentes revela os países mais inovadores.
- B A Lei da Inovação tem contribuído para estimular o desenvolvimento tecnológico no Brasil.
- C De acordo com projeções feitas em 2003, os EUA, a União Européia e o Japão investiram valores acima de US\$ 100 bilhões em pesquisa e desenvolvimento.
- D O investimento do governo nas pesquisas que são desenvolvidas pela comunidade científica brasileira tem proporcionado ao país uma posição de destaque internacional.
- E No Brasil, é necessária a parceria entre políticos e comunidade científica, já que a aprovação do orçamento de C&T depende do Congresso Nacional.

## QUESTÃO 10

Com relação a aspectos gramaticais do texto, assinale a opção correta.

- A Nas linhas 3 e 4, o trecho “os países com maior efervescência inovadora” completa o sentido da forma verbal “revela”.
- B Na linha 5, a substituição de “foram depositadas” por **foram depositados** manteria a correção gramatical e o sentido do texto.
- C Na linha 9, a forma verbal “estamos” poderia ser substituída por **está**, sem prejuízo para o sentido do texto, já que se mantém a mesma pessoa verbal.
- D No trecho “As estratégicas Conferências de C&T e Inovação (também na área da saúde) e a recente Lei da Inovação ajudam a criar” (l.16-18), a forma verbal “ajudam” poderia, opcionalmente, concordar com o sujeito mais próximo, sendo substituída por **ajuda**.
- E No trecho “que integrar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação torna essas nações mais poderosas” (l.25-26), substituir “torna” por **tornam** manteria a correção gramatical.

# LÍNGUA INGLESA

Read the following text and answer questions 11 to 20.

1 In recent years, the literature on change management and leadership has grown steadily, and applications based on research findings will be more likely to succeed. Use of tested  
4 principles will also enable the change agent to avoid reinventing the proverbial wheel. Implementation principles will be followed by a review of steps in managing the  
7 transition to the new system and ways of helping institutionalize the process as part of the organization's culture.

10 Members of any organization have stories to tell of the introduction of new programs, techniques, systems, or even, in current terminology, paradigms. Usually the employee, who  
13 can be anywhere from the line worker to the executive level, describes such an incident with a combination of cynicism and disappointment: some managers went to a conference or in  
16 some other way got a "great idea" (or did it based on threat or desperation such as an urgent need to cut costs) and came back to work to enthusiastically present it, usually mandating  
19 its implementation. The "program" probably raised people's expectations that this time things would improve, that management would listen to their ideas. Such a program  
22 usually is introduced with fanfare, plans are made, and things slowly return to normal. The manager blames unresponsive employees, line workers blame executives interested only in  
25 looking good, and all complain about the resistant middle managers. Unfortunately, the program itself is usually seen as worthless: "we tried team building (or organization  
28 development or quality circles or what have you) and it didn't work; neither will TQM\*". Planned change processes often work, if conceptualized and implemented properly; but,  
31 unfortunately, every organization is different, and the processes are often adopted "off the shelf". "The organization buys a complete program, like a 'quality circle package,' from  
34 a dealer, plugs it in, and hopes that it runs by itself" (Kanter, 1983, 249). Alternatively, especially in the underfunded public and notforprofit sectors, partial applications are tried,  
37 and in spite of management and employee commitments, do not bear fruit.

\* Total Quality Management

Internet: <[www.improve.org/tqm.html](http://www.improve.org/tqm.html)> (with adaptations).

## QUESTÃO 11

"In recent years, the literature on change management and leadership has grown steadily" (l.1-2) is the same as

- A Lately, the writings about change administration and leadership have constantly been increased.
- B Presently, the literature on change management and leadership mutation will have grown rapidly.
- C Recent writings on management and leadership have drastically changed.
- D At present, the literature about leadership and management is growing fast.
- E Nowadays, the writings on administration and leadership have dramatically changed.

## QUESTÃO 12

According to the text,

- A the change agents are now supposed to recreate the proverbial wheel.
- B the change agents will be able to put into practice tested ideas or rules.
- C checked principles will enable the agent to avoid changes.
- D changes will be based on the agents' own principles.
- E the agents' principle will be able to be tested.

## QUESTÃO 13

From the text, it can be correctly deduced that a "conference" (l.15)

- A is the best way to get familiar with the best ideas.
- B is where costs can be cut.
- C can play a misleading role in organizational development.
- D is the suitable tool for managers to supply their urgent needs.
- E is the best way to avoid a company's failure.

**QUESTÃO 14**

Based on the text, choose the correct option.

- A** Seldom do employees doubt the efficacy of new organizational methodologies.
- B** The employee's experience with new programs, techniques, systems and paradigms has been rewarding.
- C** New organizational paradigms are now unquestionable devices to help enterprises to prosper.
- D** The line worker and the executive level disagree as far as the role of the middle managers are concerned.
- E** Organization members have old stories to tell about innovative programs.

**QUESTÃO 15**

According to the text, the new programs

- A** always come up to people's expectations.
- B** are fated to be a success.
- C** may become too much fuss about nothing.
- D** can never fail.
- E** fail to succeed because of the clients.

**QUESTÃO 16**

From the text, it can be correctly deduced that

- A** planned change processes simply do not work.
- B** there should be the same planned processes for any company.
- C** "off the shelf" processes can suit different companies.
- D** every company should follow the same change process.
- E** planned change processes must cope with the enterprise characteristics.

**QUESTÃO 17**

According to the text,

- A** a "quality circle package" (l.33) is all that is needed to deal with business problems.
- B** a ready-made program is particularly useful to underfunded public sectors.
- C** management and employee interests can make a new program bear fruit.
- D** TQM is a suitable tool for some companies, if adequately installed.
- E** TQM does not work properly for government organizations at all.

**QUESTÃO 18**

A suitable paraphrase of "Implementation principles will be followed by a review of steps" (l.5-6) is

- A** Implementation principles are going to follow a review of steps.
- B** A review of steps will be followed by implementation principles.
- C** Implementation principles will follow a review of steps.
- D** A review of steps will follow implementation principles.
- E** A review of steps is going to be followed by implementation principles.

**QUESTÃO 19**

In line 18, "mandating" can be correctly replaced by

- A** asking.
- B** ordering.
- C** begging.
- D** checking.
- E** evaluating.

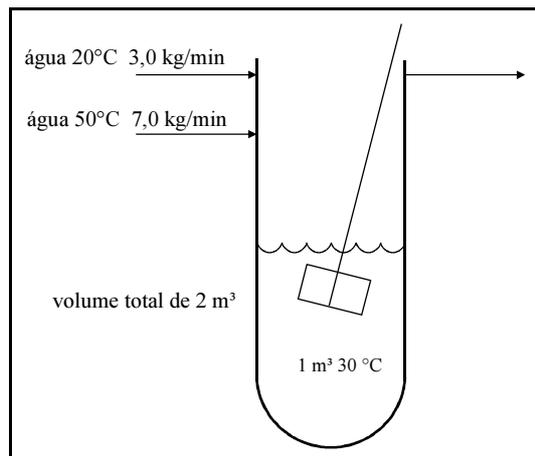
**QUESTÃO 20**

In lines 17 and 18, "came back" refers to

- A** "some managers" (l.15).
- B** "The manager" (l.23).
- C** "unresponsive employees" (l.23-24).
- D** "line workers" (l.24).
- E** "executives" (l.24).

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### QUESTÃO 21



Um tanque agitado com capacidade para  $2 \text{ m}^3$  tem, inicialmente,  $1 \text{ m}^3$  de água a  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Ele recebe duas correntes de água com as vazões e temperaturas especificadas na figura, e transborda. Considere que o tanque é adiabático e que a densidade da água é constante e igual a  $1 \text{ kg/L}$ . Nessa situação, assinale a opção correta.

- A O processo de enchimento do tanque é contínuo.
- B A temperatura da água do tanque será  $35,5 \text{ }^\circ\text{C}$  quando ele começar a transbordar.
- C A temperatura da saída será constante após o tanque transbordar.
- D O tanque levará 60 minutos para transbordar.
- E O tanque está sendo preenchido em um processo em estado estacionário.

### QUESTÃO 22

O processo de corrosão pode ser generalizado em poucas equações. A reação anódica é a de oxidação do metal. As reações catódicas podem assumir várias formas, dependendo do receptor de elétrons e do tipo de corrosão. Com relação a corrosão e parâmetros que a afetam, assinale a opção **incorreta**.

- A A corrosão galvânica ocorre quando metais diferentes estão em contato.
- B O fenômeno da passivação desempenha papel importante na corrosão.
- C A proteção catódica pode ser implementada utilizando-se um ânodo de sacrifício.
- D Eliminar o oxigênio da solução pode reduzir a corrosão.
- E A corrosão ocorre tanto em meio ácido como em meio básico, com formação de  $\text{H}_2$  ou  $\text{H}_2\text{O}$  no cátodo.

### QUESTÃO 23

O controle clássico por retroalimentação (*feedback*) prevê três tipos de ações para se efetuar o controle de um processo químico: proporcional, integral e derivativa. Considerando essas ações de controle, assinale a opção **incorreta**.

- A O uso de qualquer uma dessas ações implica em um desvio em relação ao parâmetro controlado (*off-set*).
- B No controle proporcional, quanto maior o erro maior será a ação aplicada.
- C A ação derivativa aplica uma correção que é proporcional à derivada do erro com relação ao tempo.
- D A ação integral aplica uma correção que é proporcional à integral do erro com relação ao tempo.
- E Esses três tipos de ação podem ser usados simultaneamente em um processo químico.

### QUESTÃO 24

Em residências do interior e da zona rural, é comum o armazenamento de água potável em vasilhas de barro. O principal motivo é que se atribui a esse material a capacidade de manter a água mais fria. A respeito dessa prática e dos fenômenos nela envolvidos, assinale a opção correta.

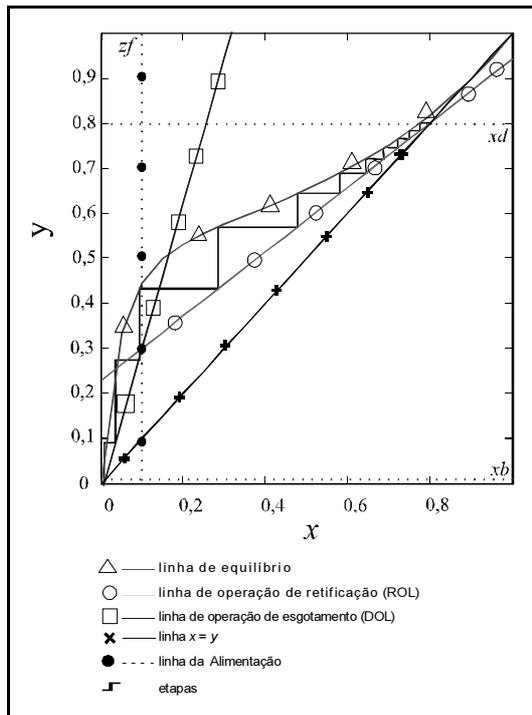
- A O volume de água armazenada nessas vasilhas mantém-se constante por longos períodos.
- B A temperatura da água depende das condições meteorológicas.
- C O barro apresenta alto calor específico, o que mantém a água fria.
- D A água armazenada em vasilhas de barro estará sempre com temperatura um pouco abaixo da ambiente.
- E Trata-se de um costume popular que não tem fundamentação científica.

### QUESTÃO 25

Considere-se uma reação cuja cinética obedeça à expressão  $(-r_A) = k c_A c_B$ , em que  $r_i$  representa a taxa de conversão da espécie  $i$  com o tempo,  $c_i$ , a concentração da espécie  $i$  e A e B são os reagentes. Visando maximizar a conversão, e dispondo de 2 reatores com o mesmo volume, um tubular ideal (PFR) e outro de mistura ideal (CSTR), o melhor arranjo consiste em

- A posicionar o PRF antes do CSTR, em série.
- B utilizar apenas o PFR.
- C posicionar o CSTR antes do PFR, em série.
- D utilizar apenas o CSTR.
- E dividir a alimentação em duas correntes e associar os dois reatores em paralelo.

**QUESTÃO 26**



A figura acima apresenta os resultados obtidos ao se aplicar o método de McCabe-Thiele na destilação de uma mistura etanol-água. As composições da alimentação ( $z_f$ ), do fundo ( $x_b = 0,01$ ) e do destilado ( $x_d$ ) são expressas em frações molares. Considerando a aplicação do método citado e os dados da figura, assinale a opção correta.

- A A alimentação está na forma de vapor saturado.
- B É adequado aplicar o método de McCabe-Thiele utilizando o diagrama em frações mássicas.
- C A razão de refluxo mínima para as condições apresentadas é aproximadamente igual a 1,0.
- D Conclui-se que são necessários 20 pratos reais para se executar essa destilação.
- E A mistura etanol-água apresenta comportamento próximo de um sistema ideal.

**QUESTÃO 27**

Com relação à classificação e modelagem de reatores, assinale a opção **incorreta**.

- A Os reatores podem ser classificados em contínuos, descontínuos e semicontínuos.
- B Em um reator tubular ideal, o escoamento é turbulento.
- C Um reator tubular pode ser modelado como uma série de reatores de mistura.
- D Reatores de leito fluidizado apresentam escoamento misto, entre tubulares e de mistura.
- E Um reator de mistura pode ser modelado como uma série de reatores tubulares.

**QUESTÃO 28**

O balanço global de energia mecânica para escoamento de um líquido incompressível é expresso pela seguinte equação, tomada entre dois pontos do sistema.

$$\frac{1}{2\alpha} (v_{2av}^2 - v_{1av}^2) + g(z_2 - z_1) + \frac{P_2 - P_1}{\rho} + \Sigma F + W_s = 0$$

Considerando os parâmetros envolvidos e a aplicação da equação acima, é correto afirmar que o(a)

- A parâmetro  $\alpha$  independe do regime de escoamento.
- B parâmetro  $v_{2av}$  independe do regime de escoamento.
- C trabalho de eixo recebido pelo fluido tem sinal positivo.
- D equação apresentada torna-se a equação de Bernoulli se não houver troca de energia mecânica e perda por atrito.
- E somatória na equação ( $\Sigma F$ ) representa todas as perdas de energia por atrito, inclusive nas bombas.

**QUESTÃO 29**

Na sedimentação, as partículas são separadas do fluido pela ação da força da gravidade. Considerando-se que, no caso de uma partícula isolada, pode-se calcular a sua velocidade terminal e, em situações reais, a velocidade de decantação das partículas difere da velocidade terminal, assinale a opção **incorreta**.

- A A velocidade terminal de uma partícula depende somente da ação das forças peso e empuxo.
- B A velocidade terminal depende do formato das partículas.
- C No caso de decantação de suspensões concentradas, a velocidade terminal é menor que a de uma partícula isolada.
- D A velocidade terminal é reduzida à medida que o diâmetro do recipiente diminui.
- E O dimensionamento de equipamentos para decantação fundamenta-se, principalmente, na coleta de dados experimentais.

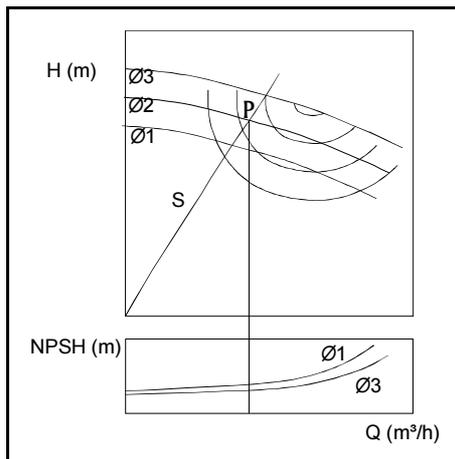
**QUESTÃO 30**

Por meio da equação de escoamento de um fluido através de um leito de partículas e de um balanço de sólidos, é possível obter a equação geral para a filtração, a seguir, em que  $\mu$  representa a viscosidade do fluido,  $c_s$  a relação entre massa de sólido e volume de filtrado,  $t$  o tempo,  $V$  o volume de filtrado e  $-\Delta p$  a diferença de pressão no filtro.

$$\frac{dV}{Adt} = \frac{-\Delta p}{\mu \cdot \left( \frac{\alpha \cdot c_s \cdot V}{A} + R_m \right)}$$

No que diz respeito à definição e às aplicações dessa equação, é correto afirmar que

- Ⓐ o parâmetro  $\alpha$  representa um termo de correção para regime de escoamento do fluido através da torta.
- Ⓑ o símbolo  $R_m$  representa a resistência da torta e do meio filtrante ao escoamento.
- Ⓒ para filtração a vazão constante, a pressão aumenta à medida que o volume de filtrado aumenta.
- Ⓓ para filtração a pressão constante, a vazão do filtrado independe da diferença de pressão.
- Ⓔ quando  $\alpha$  é constante, a torta é considerada compressível.

**QUESTÃO 31**

No dimensionamento de uma bomba centrífuga para um sistema de bombeamento de água, tipicamente, utilizam-se curvas como as mostrada na figura acima, em que  $\varnothing$  representa o diâmetro de rotor da bomba e S a curva do sistema. Considerando as curvas apresentadas, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ A letra P no gráfico representa o ponto de operação da bomba.
- Ⓑ O fechamento parcial de uma válvula do sistema resulta em aumento da eficiência da bomba.
- Ⓒ A bomba com maior rotor é menos exigente em termos de cavitação.
- Ⓓ Considerando as três curvas apresentadas, a curva Ø3 representa a bomba de maior rotor.
- Ⓔ As informações fornecidas no gráfico permitem estimar o trabalho de eixo que deve ser aplicado à bomba.

**QUESTÃO 32**

Um dos mais populares medidores de vazão utilizados em processos são os rotâmetros. Com relação à construção e às características operacionais desses medidores, assinale a opção correta.

- Ⓐ O princípio de operação dos rotâmetros é o mesmo do medidor tipo Venturi.
- Ⓑ Rotâmetros apresentam faixa de operação bastante restrita, em comparação à de outros tipos de medidores.
- Ⓒ Rotâmetros-padrão normalmente apresentam calibração para ar e(ou) água, o que exige correções para outros fluidos.
- Ⓓ A vazão medida no rotâmetro é linearmente proporcional ao deslocamento do peso.
- Ⓔ Rotâmetros apresentam leitura estável, independentemente das flutuações no fluxo.

**QUESTÃO 33**

Uma bandeja de sólido úmido, com fundo fechado, secando em uma estufa de circulação forçada, tem o calor fornecido pelas paredes aquecidas a 100 °C. No que se refere a essa operação, é correto afirmar que

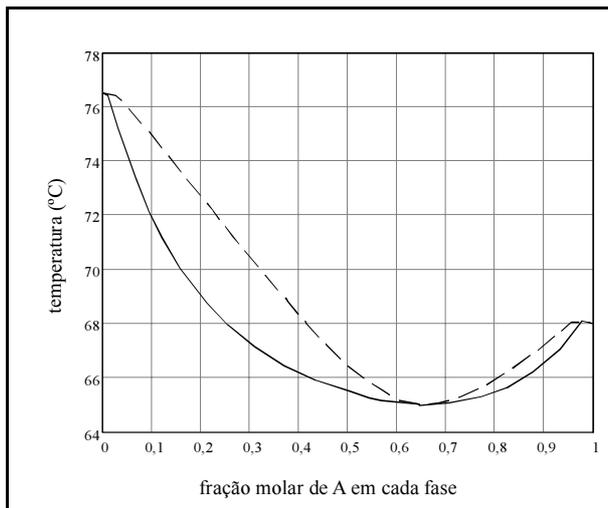
- Ⓐ a transferência de calor para o sólido ocorre, principalmente, por radiação das paredes aquecidas.
- Ⓑ o uso de circulação na estufa tem por objetivo melhorar a distribuição de temperatura, não contribuindo efetivamente para aumentar a taxa de transferência de calor.
- Ⓒ ocorre transferência de calor apenas por radiação e convecção.
- Ⓓ a taxa de secagem do sólido independe da taxa de transferência de calor.
- Ⓔ o sólido no interior da bandeja, enquanto estiver secando, está em uma temperatura inferior à da estufa.

**QUESTÃO 34**

Os trocadores de calor de casco e tubos são os mais importantes da indústria. Um dos métodos clássicos de dimensionamento se baseia na equação  $Q = UAF_T T_{LMTD}$ , em que  $Q$  representa o fluxo de calor,  $U$ , o coeficiente de transferência de calor,  $A$ , a área do trocador,  $F_T$ , um fator de correção da diferença de temperatura e,  $T_{LMTD}$ , a diferença média de temperatura em contracorrente. Com relação ao dimensionamento dos trocadores e ao efeito dos parâmetros envolvidos, é correto afirmar que

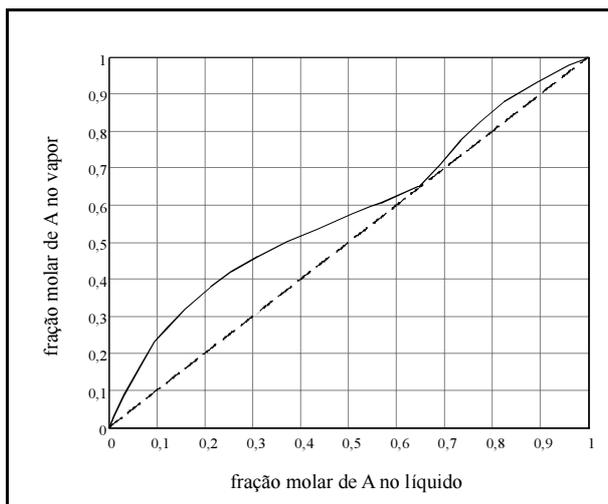
- Ⓐ chicanas mais espaçadas aumentam a taxa de transferência de calor.
- Ⓑ o parâmetro  $F_T$  é maior para um trocador 1-2 que para um trocador 2-4, nas mesmas condições de temperatura nos terminais.
- Ⓒ o valor de  $T_{LMTD}$  é uma diferença entre as médias aritméticas de cada corrente no trocador.
- Ⓓ trocadores com tubos em arranjo triangular apresentam maior coeficiente de transferência de calor.
- Ⓔ trocadores com  $F_T > 0,5$  são considerados adequados, se atenderem à carga térmica requerida.

**QUESTÃO 35**



A figura acima representa o diagrama de equilíbrio para o sistema hexano (A) e acetato de etila (B) a 1 atm. A respeito desse sistema, assinale a opção correta.

- A** O sistema apresenta azeótropo de máximo.
- B** Na destilação em batelada bicomponente, é possível, com um grande número de pratos, obter hexano puro.
- C** Quando uma mistura cuja fração molar de hexano seja igual a 0,65 é submetida a uma destilação simples em batelada, a composição inicial do vapor corresponde a 65% de hexano.
- D** O diagrama  $x$ - $y$  desse sistema pode ser representado corretamente pela figura a seguir.



- E** As temperaturas normais de ebulição para o hexano e o acetato de etila são, aproximadamente, 76,5 °C e 68 °C, respectivamente.

**QUESTÃO 36**

Um cilindro de aço de 2,0 kg, cujo calor específico é igual a  $0,50 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  e que contém  $\text{CO}_2$  sob pressão, foi descarregado adiabaticamente até atingir a pressão atmosférica. Durante o processo, a temperatura do cilindro diminuiu 10 K e a do gás se manteve constante. Considerando-se que o gás comportou-se de forma ideal, é correto concluir que o trabalho realizado pelo gás foi de

- A** 20 kJ.
- B** 10 kJ.
- C** 5 kJ.
- D** 1 kJ.
- E** 0 kJ.

**RASCUNHO**

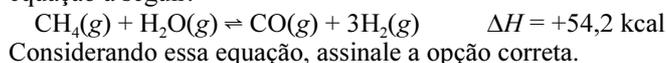
**QUESTÃO 37**

Com o atual aumento dos preços dos combustíveis, especialmente do etanol, associado ao aumento da frota com motor do tipo bicombustível, volta à tona a discussão sobre qual combustível tem menor custo. Segundo avaliação de rendimento de veículos, o etanol ( $C_2H_5OH$ ) é mais econômico se seu custo for igual ou inferior a 70% do custo da gasolina, para um mesmo volume. Acerca desse tema, assinale a opção **incorreta**, considerando que a fórmula da gasolina é  $C_8H_{18}$ .

- A Essas informações permitem concluir que o poder calorífico do etanol corresponde a aproximadamente 70% do poder calorífico da gasolina.
- B A relação estequiométrica ar/combustível é maior para a gasolina.
- C O aumento da relação ar/combustível aumenta a temperatura adiabática de chama na combustão.
- D A redução da relação ar/combustível implica em combustão incompleta.
- E O álcool anidro tem maior poder calorífico que o hidratado.

**QUESTÃO 38**

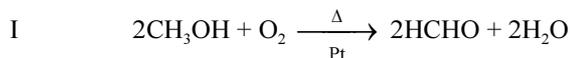
A reação para produção de gás de síntese é representada pela equação a seguir.



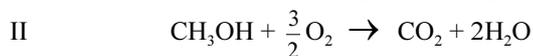
- A Uma mudança na pressão total não afeta o equilíbrio da reação.
- B A reação é exotérmica.
- C A reação apresenta melhor rendimento em baixas temperaturas.
- D A constante de equilíbrio dessa reação aumenta com a temperatura.
- E A associação de altas temperaturas e altas pressões favorece o rendimento da reação.

**RASCUNHO****QUESTÃO 39**

O aldeído fórmico (metanal), usado como desinfetante e na fabricação de plásticos e de medicamentos, é produzido, industrialmente, por oxidação do metanol, segundo a equação química I a seguir.



Uma reação paralela indesejada, que concorre com a reação anterior, é descrita pela equação II seguinte.



Considere um reator que é alimentado com 19,2 kg/h de metanol e 9,6 kg/h de  $O_2$ . Considere também que, nesse reator, são produzidos 3 kg/h de aldeído fórmico e 0,8 kg/h de  $CO_2$  são descartados.

Com base nesses dados, assinale a opção correta, considerando as seguintes massas atômicas:  $M(H) = 1 \text{ g/mol}$ ;  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$  e  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ .

- A A massa de oxigênio que não reage é superior a 7,7 kg/h.
- B A massa de metanol que reage conforme a reação II é igual a 20 kg/h.
- C Com a massa de metanol que reage segundo a reação II, poder-se-ia produzir até 1,2 kg/h a mais de metanal.
- D Se as quantidades de metanol e oxigênio que não reagiram fossem utilizadas para realimentar o reator, elas produziram mais 320 mol/h de metanal.
- E Menos que 17% do metanol que alimenta o reator por hora reage para produzir 100 mol de metanal por hora.

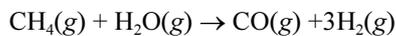
**QUESTÃO 40**

A reação de hidrólise  $A + H_2O \rightarrow B$  ocorre em fase aquosa, com grande excesso de água, e obedece uma cinética de 1.<sup>a</sup> ordem com relação a A. Considerando que a concentração analítica (inicial) de A seja  $c_A$  e que  $k$  seja a constante cinética da reação, assinale a opção que apresenta a relação correta entre a concentração de equilíbrio (instantânea) de A,  $[A]$ , e o tempo de reação  $t$ .

- A  $[A] = c_A e^{-kt}$
- B  $[A] = kc_A t$
- C  $[A] = c_A(1 - e^{-kt})$
- D  $[A] = c_A/kt$
- E  $[A] = c_A e^{kt}$

**QUESTÃO 41**

A entalpia-padrão de formação, a 25 °C, do  $CH_4$  gasoso é -20 kcal/mol, a da água gasosa é -60 kcal/mol e a do CO gasoso é -30 kcal/mol. Com base nesses dados, assinale a opção que apresenta a correta variação de entalpia-padrão, a 25 °C, da reação a seguir.



- A -110 kcal/mol
- B -50 kcal/mol
- C 0 kcal/mol
- D +50 kcal/mol
- E +110 kcal/mol

**QUESTÃO 42**

A combustão do etanol líquido em condição ambiente (25 °C e 1 atm) pode ser corretamente considerada como um processo

- A isoentrópico.
- B isotérmico.
- C endergônico.
- D endotérmico.
- E irreversível.

**QUESTÃO 43**

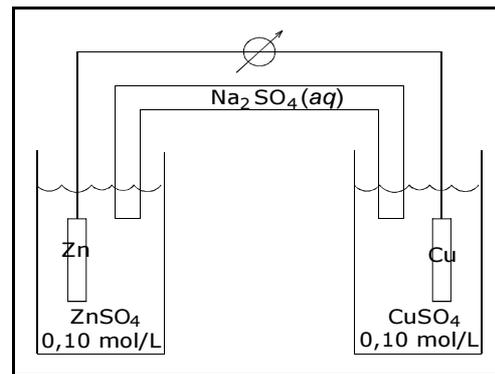
De acordo com a teoria de Brønsted, um ácido forte tem um(a)

- A par de elétrons livres.
- B  $pK_a$  muito pequeno.
- C base conjugada forte.
- D par de elétrons a menos, comparado aos ácidos fracos.
- E alta solubilidade em água.

**QUESTÃO 44**

Considere a realização do seguinte procedimento: adiciona-se sal ( $NaCl$ ) a 100 mL de água até que não haja mais dissolução; em seguida, evapora-se 20 mL de água. Nessa situação, a concentração de sal durante a evaporação

- A aumenta sempre.
- B diminui sempre.
- C não se altera.
- D aumenta e depois diminui.
- E diminui e depois aumenta.

**QUESTÃO 45**

Considerando os potenciais-padrão de redução em solução ácida mostrados acima, é correto afirmar que, na célula esquematizada na figura acima,

- A não haverá movimento de elétrons.
- B haverá movimento de elétrons livres da esquerda para a direita pelo fio.
- C haverá movimento de elétrons livres da direita para a esquerda pelo fio.
- D haverá movimento de elétrons livres da esquerda para a direita pela ponte salina.
- E haverá movimento de elétrons livres da direita para a esquerda pela ponte salina.

**QUESTÃO 46**

Em uma estação de tratamento de água para consumo doméstico, as principais etapas empregadas são, nessa seqüência: pré-cloração; adição de cal; adição de sulfato férrico e polieletrólitos; floculação; decantação; filtração; cloração, fluoretação e correção de cal. Considerando esse processo, assinale a opção **incorreta**.

- A Um dos principais objetivos do tratamento é remover sólidos em suspensão.
- B A decantação consiste em uma operação embasada na ação da força de gravidade.
- C A função do sulfato férrico é induzir a coagulação das partículas.
- D A decantação remove as partículas aprisionadas nos aglomerados que atingem determinada densidade mínima.
- E A filtração depende da ação da aceleração da gravidade.

**QUESTÃO 47**

Uma solução 0,2000 mol/L foi preparada diluindo-se ácido acético glacial e ajustando-se o pH para 5,0. Sabendo que o  $K_a$  do ácido acético (HOAc) é igual a  $2,0 \times 10^{-5}$ , é correto concluir que a concentração do íon acetato ( $OAc^-$ ) nessa solução é

- A igual ou superior a 0,1 mol/L.
- B igual ou superior a 0,01 mol/L e inferior a 0,1 mol/L.
- C igual ou superior a 0,001 mol/L e inferior a 0,01 mol/L.
- D igual ou superior a 0,0001 mol/L e inferior a 0,001 mol/L.
- E inferior a 0,0001 mol/L.

**RASCUNHO****QUESTÃO 48**

O ácido nítrico é um potente agente oxidante que reage violentamente com muitos compostos orgânicos. Industrialmente, pode-se produzir apenas ácido nítrico diluído, com teores entre 65% e 70%, ou concentrado, com teores variando entre 98% e 99%. Com relação a produção e utilização do ácido nítrico, assinale a opção correta.

- A O  $NO_2$  utilizado na preparação comercial do ácido nítrico é obtido principalmente da combustão catalítica do  $N_2$ .
- B As reações de produção de NO e de conversão do NO a  $NO_2$  são endotérmicas.
- C O ácido nítrico com teor entre 98% e 99% pode ser obtido por destilação fracionada bicomponente do ácido mais fraco.
- D Entre os materiais recomendados para se trabalhar com ácido nítrico concentrado incluem-se o alumínio e suas ligas.
- E Não existe no Brasil restrição ou controle quanto à aquisição e uso de ácido nítrico por profissionais da química.

**QUESTÃO 49**

O ácido sulfúrico é obtido por meio do chamado processo de contato, cujas variações dependem principalmente do tipo de matéria-prima. As principais operações envolvidas são a queima do enxofre, a conversão de  $SO_2$  em  $SO_3$  e a absorção de  $SO_3$ . Com relação ao processo de produção do ácido sulfúrico, assinale a opção **incorreta**.

- A A absorção do  $SO_3$  é realizada através de uma corrente de água ou de ácido sulfúrico diluído.
- B Um dos subprodutos das plantas de produção de ácido sulfúrico é a geração de energia.
- C Um dos catalisadores utilizados na conversão de  $SO_2$  consiste de sais de vanádio.
- D O material de construção básico das plantas de ácido sulfúrico é o ferro fundido.
- E No processo de fabricação de ácido sulfúrico e óleo, cada um desses componentes é coletado em uma torre de absorção específica.

**QUESTÃO 50**

O acetileno é um hidrocarboneto muito reativo, utilizado em solda e corte de metais e na manufatura de produtos químicos. Geralmente é utilizado no local em que é produzido, logo após sua geração, o que evita transporte e estocagem. Acerca da produção, das propriedades e do uso do acetileno, assinale a opção correta.

- A As primeiras rotas de produção utilizavam gás natural e hidrocarbonetos.
- B Grandes volumes de gás acetileno impedem o transporte e a estocagem industriais e comerciais desse gás.
- C Uma rota alternativa para produção de acetileno utiliza a reação de carbeto de cálcio com metano.
- D A produção de acetileno a partir de gás natural requer baixo consumo de energia.
- E Pode-se obter acetileno comercialmente sem utilizar derivados do petróleo.

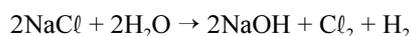
## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova — que vale **dez** pontos, sendo **cinco** pontos para cada questão —, faça o que se pede, usando os espaços indicados no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva os textos para o **CADERNO DE TEXTOS DEFINITIVOS DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Em cada questão, qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **trinta** linhas será desconsiderado. Será também desconsiderado o texto que não for escrito na **folha de texto definitivo** correspondente.
- No caderno de **textos definitivos**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado. Caso as respostas dadas às questões exijam identificação, utilize apenas o nome **PESQUISADOR**. Ao texto que contenha outra forma de identificação será atribuída nota zero, correspondente à identificação do candidato em local indevido.

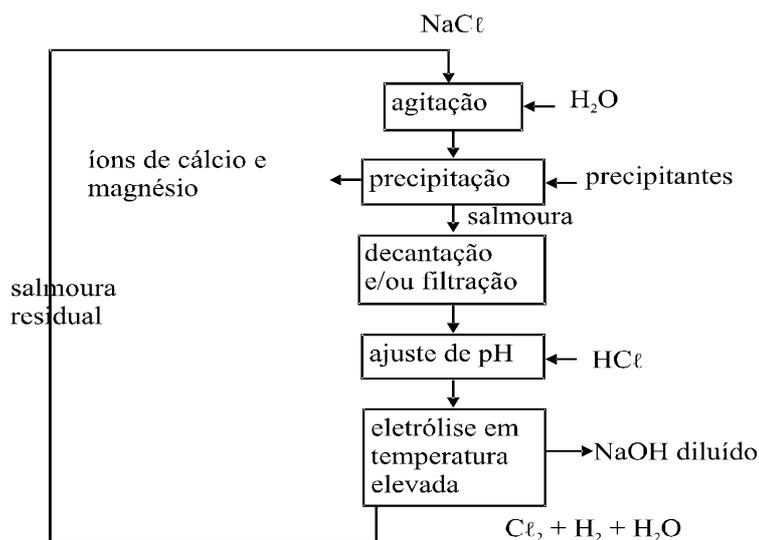
Para cada uma das **duas** questões apresentadas a seguir, redija a sua resposta observando estritamente o comando da questão.

### QUESTÃO 1

O cloro e a soda cáustica estão entre os 10 principais produtos da indústria química. São co-produtos da eletrólise da solução de cloreto de sódio (salmoura), que ocorre de acordo com a seguinte equação global.



Existem basicamente 3 processos de produção, que diferem quanto ao tipo de célula eletrolítica usada. No processo que utiliza uma célula separada por membrana, a solução de hidróxido de sódio é produzida em forma mais concentrada.



Considerando a situação-problema acima, escreva um texto descritivo sobre o processo de produção de cloro e soda cáustica, abordando os seguintes aspectos.

- ▶ indicar as operações e composição das correntes envolvidas, desde a matéria-prima até os produtos na temperatura ambiente.
- ▶ escrever as reações balanceadas que ocorrem em cada célula e indicar quais são anódicas ou catódicas.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

**QUESTÃO 2**

Um evaporador de efeito simples concentra 10.000 kg/h de uma solução salina a 1,0% e 300 K até uma concentração final de 5,0%. O espaço para expansão do vapor está a 380 K e o vapor de aquecimento é suprido a 400 K. O coeficiente global de transferência de calor ( $U$ ) é igual a  $1 \times 10^7 \text{ J} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ . Assuma que a solução diluída tem as mesmas propriedades da água, que o calor específico da solução é  $5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; que a entalpia de vaporização é  $2.000 \text{ J/g}$ ; e que o calor latente de vaporização é igual a  $2.000 \text{ J/g}$ .

---

Considerando a situação-problema acima, determine

- ▶ as quantidades de concentrado e de vapor que deixam o evaporador, em **kg/h**;
- ▶ o consumo de vapor, em **kg/h**;
- ▶ a área de troca térmica requerida, em **m<sup>2</sup>**; e
- ▶ apresente comentários acerca dos cálculos realizados.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

