

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA – CREA-SC
CONCURSO PÚBLICO – EDITAL 001/2009

PROVA: 6269 – PROF. SIST. CONFEA/CREA – ACESSOR TÉCNICO – QUÍMICA

PROVA OBJETIVA - 18 DE OUTUBRO DE 2009.

INSTRUÇÕES PARA O CANDIDATO

1. O caderno de prova contém 40 (quarenta) questões objetivas, numeradas de 01 (um) a 40 (quarenta). Confira-o, se ele não estiver completo, chame o fiscal.
2. Para evitar possíveis enganos no preenchimento do cartão-resposta oficial, anote, primeiramente no caderno de prova, as alternativas que entender corretas, para, somente então, proceder o preenchimento definitivo. Observe atentamente as instruções de preenchimento.
3. Somente serão consideradas para avaliação as questões respondidas no cartão-resposta.

IMPORTANTE

- A. O CARTÃO-RESPOSTA NÃO PODE SER SUBSTITUÍDO. Portanto, somente marque a resposta quando você tiver certeza que ela é correta.
- B. O cartão-resposta não pode ser rasurado, sob pena de anulação das respostas.
- C. Você deve marcar uma e apenas uma letra em cada questão objetiva, de todas as questões, de 01 (um) a 40 (quarenta), no cartão-resposta.
- D. Não é admitido usar qualquer outro material estranho ao caderno de prova, mesmo para rascunho.
- E. Você dispõe de 4 (quatro) horas para concluir a prova.
- F. Ao final da prova você deverá devolver ao fiscal, este caderno de prova e o cartão-resposta devidamente assinado, sob pena de caracterização de sua desistência no Concurso.
- G. O IESES, responsável pelo planejamento e execução desse concurso público, deseja-lhe BOA PROVA.

Mina vira alvo de protestos em Santa Catarina

Duas multinacionais, a Bunge e a Yara Brasil Fertilizantes, formaram a IFC, Indústria de Fosfatos Catarinense, que deseja explorar a maior jazida de fosfato ainda intacta no Brasil, em uma área de 300 hectares, cercada de florestas, rios e pequenas comunidades. Parte da população de Anitápolis, onde se localiza a jazida, é contra, uma vez que, na opinião dela, o agroturismo é atividade referência na localidade e nas cidades vizinhas das encostas da Serra Geral, uma vasta área de vales e montanhas banhada pela Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Uma vocação do lugar é a agricultura orgânica; cenouras, beterrabas, brócolis, vagens, pepinos e cebolas são produzidos sem agrotóxicos ou fertilizantes e vendidos a supermercados de São Paulo. Os agricultores preocupam-se, porque a IFC deverá usar a água captada no Rio dos Pinheiros. “Ela é tudo para nós”, dizem eles.

A produção da mina resultará, além de 1,8 milhão de toneladas de fosfato, 500 mil toneladas de super fosfato simples, 200 mil toneladas de ácido sulfúrico (usado na mineração) – também em 1,2 milhão de toneladas de material estéril, que serão depositadas em uma área contida por uma barragem de rejeitos que terá 80 metros de altura e será erguida com barro e ancorada entre dois morros, a alguns metros de várias casas. A IFC garante segurança, mas os proprietários temem por si e por suas famílias. “Se o pior acontecer, vai matar todo mundo, daqui até Tubarão”, diz um deles.

(Adapt. de O Estado de São Paulo, 20 set. 2009, p. A22.)

Observação: Os números entre parênteses indicam a linha (ou linhas) em que, no texto, se encontram as palavras ou expressões entre aspas.

1. Assinale a alternativa que se justifica pelo texto.
 - a) A Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão engloba o Rio dos Pinheiros, cuja água é utilizada pelos agricultores de Anitápolis.
 - b) Embora o agroturismo seja a atividade de maior referência da região, a agricultura orgânica vem ganhando projeção, pois abastece supermercados paulistas.
 - c) Com a barragem de rejeitos resultantes da exploração do fosfato, a população de Anitápolis teme perder a área de vales e montanhas banhada pelo Rio Tubarão.
 - d) Porque em Anitápolis existe a maior jazida brasileira de fosfato, a IFC estabeleceu-se no local.
2. Assinale a alternativa **INCORRETA**.
 - a) Há erro em *Moro a um mil quilômetros do centro de Anitápolis*; como o numeral *um* é singular, jamais poderá anteceder *mil*, que é plural.
 - b) Estão corretas as expressões numéricas, em “1,8 milhão de toneladas de fosfato” (13-14) e “1,2 milhão de toneladas de material estéril” (15-16), pois se referem a 1 milhão que, embora dê idéia de plural, encontra-se no singular.
 - c) A palavra *ambos* é numeral; equivale ao cardinal *os dois*. Exige artigo, quando seguido de substantivo, com o qual se flexiona: *Andrea e Anita? Ambas as irmãs inscreveram-se neste concurso.*
 - d) A frase *Viajarei amanhã, ao meio-dia e meio* está gramaticalmente correta, porque *meio* é numeral fracionário e concorda com o substantivo masculino *meio-dia*.

3. Assinale a alternativa **INCORRETA** quanto à substituição, no texto, da primeira palavra pela segunda.

- a) vocação (8) = preferência
- b) estéril (16) = improdutivo
- c) onde (5) = em que
- d) ancorada (18) = apoiada

4. Escreva **V** para verdadeiro e **F** para falso, considerando as palavras sublinhadas em cada opção.

- () “banhada pela Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão” (7-8) = há concordância com *Serra Geral*.
- () “que serão depositadas” (16) = há concordância com toneladas.
- () “que serão depositadas” (16) = pronome relativo.
- () “os proprietários temem por si” (19) = há emprego correto do pronome oblíquo reflexivo, que se refere a *proprietários*.
- () Em *Celina*, posso falar consigo um instante? há emprego correto do pronome oblíquo reflexivo, que se refere a *Celina*.

Assinale a alternativa que contém a combinação correta, de cima para baixo.

- a) V – V – F – F – V
- b) F – F – V – V – V
- c) F – V – V – V – F
- d) V – V – V – F – F

5. Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) Na linha 2, a vírgula depois de *Indústria de Fosfatos Catarinense* equivale a um ponto e vírgula.
- b) O *porque* da linha 11 e o *mas*, da linha 19, podem ser substituídos, respectivamente, por *uma vez que* e *contudo*, sem prejudicar a correção gramatical do texto e sem alterar a informação apresentada.
- c) Pela lógica gramatical de concordância, a empresa de que trata o texto deveria ser *ICF- Indústria Catarinense de Fosfatos*, uma vez que *Catarinense* (que está no singular) é adjetivo de *Indústria*, não de *Fosfatos* (que está no plural).
- d) Os parênteses da linha 15 foram empregados para intercalar uma explicação.

6. Assinale a frase gramaticalmente **INCORRETA**.

- a) Vossa Senhoria deseja que lhe indiquemos seu lugar à mesa do almoço?
- b) No escritório situado na Praça XV, são muitos os funcionários de cujo auxílio não podemos prescindir.
- c) Aspiro a aprovação neste concurso, que preferi mais que o anterior.
- d) O documento a que tivemos acesso nos foi entregue pela secretária do curso, a quem pagamos a taxa devida.

7. Leia o fragmento abaixo, ainda sobre a exploração da jazida de fosfato em Santa Catarina.

“A previsão é de gerar 1,5 mil empregos na obra que durará três anos e 450 para a operação. Na região, não há trabalhadores especializados. A IFC vem pagando cursos de capacitação pelo SENAI”

Considere as afirmações abaixo.

- I. A vírgula depois de “Na região” é obrigatória, porque separa expressões de mesmo valor sintático.
- II. Em “que durará três anos e 450 para a operação” subentende-se que a obra durará 450 anos para sua operação.
- III. Colocando-se entre vírgulas a expressão “que durará três anos”, subentende-se que a previsão é de gerar 450 empregos para a operação (da obra).
- IV. Pode-se substituir “não há” por *não existem*, sem que o sentido da frase se altere.
- V. Em “A IFC vem pagando cursos de capacitação pelo SENAI” está correto o emprego da locução com gerúndio, que indica desenvolvimento gradual de ação.
- VI. Também está correto o emprego do gerúndio, em *Amanhã estarei falando sobre o curso no SENAI*.

Assinale a alternativa que contém a combinação correta, de cima para baixo.

- a) II – III – IV e V.
- b) I – III – V e VI.
- c) II – IV – VI e VI.
- d) I – II – III e V

8. Leia os trechos abaixo, apresentados fora de ordem.

- I. Esse programa foi elaborado em conjunto com empresas privadas do transporte coletivo; a ideia é o cidadão desembarcar no terminal de ônibus e completar o seu destino com uma bicicleta.
- II. Quem quiser aderir ao programa deverá fazer um cadastro pelo telefone celular, recebendo, então, uma senha que lhe permitirá retirar a bicicleta no terminal, sendo que ela poderá ser devolvida em qualquer estação e, assim que for entregue, o sistema automaticamente dará baixa.
- III. Blumenau terá um programa de aluguel de bicicletas públicas, como meio alternativo de transporte coletivo, em projeto pioneiro na região Sul do país, que prevê a criação de 30 estações espalhadas pela cidade.
- IV. Para isso, inicialmente foram criadas seis estações, que serão testadas durante um ano; outras surgirão, depois de ampliado o número de ciclovias. O aluguel dos veículos poderá ser diário ou anual.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência lógica dos trechos, para se obter um texto coeso e coerente.

- a) II – I – III – IV
- b) III – I – IV – II
- c) III – IV – I – II
- d) II – IV – III – I

9. Considere o texto a seguir e após a leitura do enunciado, identifique a afirmação correta:

A intranet é um tipo de rede baseado nos mesmos protocolos, equipamentos e serviços que a Internet, mas os utiliza para incrementar a comunicação e a produtividade dentro de uma empresa - daí o uso do prefixo “intra”.

- I. Uma intranet pode operar apenas como uma rede corporativa dentro dos limites da empresa, no entanto, existe a possibilidade de ligação da intranet com a internet para disponibilizar informações para clientes ou fornecedores, neste caso chamada de **Extranet**.
- II. E evolução das Intranets resultou em uma solução capaz de integrar várias aplicações da empresa com recursos de internet, intranet e extranet, conhecidos como **Portais Corporativos**.
- III. Somente a Intranet utiliza a mesma tecnologia da Internet, já a Extranet necessita de estrutura de rede específica com protocolos exclusivos para o seu funcionamento.
- IV. Um dos objetivos de uma Intranet é **facilitar a comunicação** interna da empresa.

Assinale a assertiva correta para exemplos somente de dispositivos de entrada:

- a) Apenas a assertiva III está correta.
- b) As assertivas I, II e III estão corretas.
- c) As assertivas I, III e IV estão corretas.
- d) As assertivas I, II e IV estão corretas.

10. Considere a figura a seguir e após a leitura do enunciado, identifique a afirmação correta:

	A	B	C	D	E	F	G
1		Alunos(as)	Nota 1	Nota 2	Média		
2	Aluno 1	7,5	8,0	7,8			
3	Aluno 2	4,7	7,2	6,0			
4	Aluno 3	6,4	5,0	5,7			
5	Aluno 4	9,5	8,3	8,9			
6							
7							
8							
9							
10							

A figura acima mostra uma janela do Excel 2000, em que é apresentada um quadro de alunos e notas fictícias. Com relação essa janela, julgue os itens abaixo:

- I. Para realçar células que atendam a condições específicas, selecione o intervalo de células desejado e no Menu Formatar, escolha a opção Formatação Condicional, escolha o critério (maior do que, menor do que, maior ou igual a, etc), digite o parâmetro de comparação e selecione o estilo da fonte, a cor da fonte, sublinhado, bordas, sombreamento ou padrões que irão diferenciar os resultados.
- II. Para adicionar formatos condicionais, selecione o intervalo de células desejada, clique no Menu Formatar -> Formatação Condicional, acione o Botão Adicionar existente nessa janela e inclua novos operadores para a nova condição.
- III. Se o valor da célula for alterado e deixar de atender à condição especificada, o Excel retirará temporariamente os formatos que destacam a condição.
- IV. É possível inserir até cinco condições diferentes na janela de Formatação Condicional.

A sequência correta é:

- a) As assertivas I, II e III estão corretas.
- b) As assertivas I, III e IV estão corretas.
- c) As assertivas I, II e IV estão corretas.
- d) Apenas a assertiva IV está correta.

11. Em relação à **Memória do Computador**, assinale a assertativa:

- a) A memória ROM (*Read Only Memory*) é um *chip* localizado na placa mãe do computador e tem por responsabilidade o armazenamento da memória *flash*.
- b) A CMOS é um tipo de memória de baixo consumo de energia que armazena informações sobre os periféricos instalados e a configuração inicial do computador, além do relógio e calendário. As configurações e o relógio precisam ser preservados mesmo com o computador desligado, por isso são alimentadas por uma bateria de silício.
- c) A memória do computador é o dispositivo no qual os dados são armazenados e são classificadas como Primária e Secundária. São exemplos de memória primária: memória cache e memória RAM (*Random Access Memory*). As memórias secundárias são dispositivos de armazenamento magnético, como por exemplo: Disco Rígido e Pen Drive.
- d) A memória principal de um computador é constituída pela CPU, onde são carregados os programas em execução e os respectivos dados do utilizados. Trata-se de memória volátil, os seus dados são perdidos quando o computador é desligado.

12. Em relação ao Word 2000, considere o recurso de Mala Direta para analisar as alternativas a seguir, identifique a afirmação correta:

- I. As malas diretas são classificadas em quatro tipos diferentes: Cartas Modelo, Etiquetas de Endereçamento, Envelopes e Catálogos.
- II. É possível usar praticamente qualquer tipo de **fonte de dados** em uma Mala Direta, incluindo tabela do word, lista de contatos do microsoft outlook, planilha do excel, banco de dados ou arquivo de texto.
- III. Para **formatar dados mesclados** é necessário formatar os campos de mesclagem no documento principal. Caso seja alterado na fonte de dados, a formatação não será mantida quando mesclar os dados no documento.
- IV. Para inserir **campos de mesclagem**, basta digitar os símbolos << >> com o nome do campo.

A sequência correta é:

- a) As assertivas I, II e IV estão corretas.
- b) Apenas a assertiva IV está correta.
- c) As assertivas I, III e IV estão corretas.
- d) As assertivas I, II e III estão corretas.

13. Assinale a alternativa correta sobre o disposto na Lei n. 5.194/66:

- a) a responsabilidade técnica pela ampliação, prosseguimento ou conclusão de qualquer empreendimento de engenharia, arquitetura ou agronomia caberá ao profissional ou entidade registrada que aceitar esse encargo, sendo-lhe, também, atribuída a responsabilidade das obras, devendo o Conselho Federal dotar resolução quanto às responsabilidades das partes já executadas ou concluídas por outros profissionais.
- b) as alterações de projetos e, bem assim, do plano original, podem ser feitas por qualquer engenheiro, desde que devidamente habilitado e inscrito junto ao Conselho respectivo.
- c) faculta-se ao engenheiro ceder o seu nome para pessoas jurídicas executoras de obras e serviços, independente de lá exercer qualquer atividade.
- d) às empresas que possuam entre os seus sócios engenheiros civis e agrônomos ou arquitetos, faculta-se o uso das denominações "engenharia", "arquitetura" ou "agronomia", conforme o caso.

14. Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) o profissional ou pessoa jurídica que tiver seu registro cancelado por falta de pagamento da anuidade, se desenvolver qualquer atividade regulada nesta lei, estará exercendo ilegalmente a profissão, podendo reabilitar-se mediante novo registro, satisfaitas, além das anuidades em débito, as multas que lhe tenham sido impostas e os demais emolumentos e taxas regulamentares.
- b) a falta de ART no contrato escrito para execução de obras ou prestação de serviços profissionais sujeita o profissional de engenharia ou arquitetura ao pagamento de multa.
- c) o registro das pessoas jurídicas estrangeiras efetivado junto ao CREA assume caráter definitivo e não cessa por ter expirado o prazo contratual do consórcio ou cessado o seu objetivo.
- d) a pessoa jurídica estrangeira de prestação de serviço ou execução de obra de engenharia, arquitetura ou agronomia, só poderá exercer atividade no território nacional, desde que consorciada com pessoa jurídica brasileira, depois de efetuado seu registro no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, a cuja jurisdição o serviço ou obra pertencerem.

15. Julgue as seguintes proposições sobre as penalidades previstas na Lei n. 5.194/66:

- I. as penas de advertência reservada e de censura pública são aplicáveis aos profissionais que deixarem de cumprir disposições do Código de Ética, tendo em vista a gravidade da falta e os casos de reincidência, a critério das respectivas Câmaras Especializadas.
- II. as seguintes penalidades não são aplicáveis aos engenheiros e arquitetos: multa, suspensão temporária do exercício profissional e cancelamento definitivo do registro.
- III. das penalidades impostas pelas Câmaras especializadas, poderá o interessado, dentro do prazo de 60 (sessenta) dias, contados da data da notificação, interpor recurso que terá efeito suspensivo, para o Conselho Regional e, no mesmo prazo, deste para o Conselho Federal.

Assinale a alternativa que corresponde à resposta correta:

- a) as alternativas I e III estão incorretas.
- b) as alternativas I, II e III estão corretas.
- c) as alternativas I e III estão corretas.
- d) as alternativas I e II estão corretas.

16. Assinale a alternativa não contém atividade designada para engenheiro agrimensor, segundo a Resolução n. 218/73, do CONFEA:

- a) supervisão, coordenação e orientação técnica, no que se refere a loteamentos.
- b) condução de trabalho técnico, no que se refere a estradas, serviços afins e correlatos.
- c) vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico, no que se refere a sistemas de saneamento, irrigação e drenagem.
- d) produção técnica e especializada.

17. Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) a ART é o instrumento que define, para os efeitos legais, os responsáveis técnicos pela execução de obras ou prestação de serviços relativos às áreas abrangidas pelo Sistema Confea/Crea.
- b) o SIC mencionado é o banco de dados que consolida as informações de interesse nacional registradas no Sistema Confea/Crea.
- c) dar-se-á a baixa da ART quando nenhuma das atividades técnicas nela descritas forem executadas.
- d) para os efeitos legais, somente será considerada concluída a participação do profissional em determinada atividade técnica a partir da baixa da ART correspondente.

18. Assinale a alternativa que contém hipótese de nulidade da ART, consoante a Resolução n. 1023/08:

- a) profissional indicado na ART com registro suspenso junto ao CREA.
- b) incompatibilidade entre as atividades desenvolvidas e as atribuições profissionais do responsável técnico à época do registro da ART.
- c) não execução do contrato indicado na ART.
- d) falecimento do profissional constante na ART.

19. Julgue as seguintes proposições sobre o Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia:

- I. os profissionais de engenharia, por exemplo, devem guardar sigilo profissional de interesse do seu cliente ou empregador, mesmo quando a obrigação legal de divulgação ou informação.
- II. representa conduta vedada ao profissional da engenharia, arquitetura, agronomia, geologia e meteorologia intervir no trabalho de outro profissional quando estiver no exercício de dever legal.
- III. é vedado ao engenheiros, por exemplo, impor ritmo de trabalho excessivo ou exercer pressão psicológica ou assédio moral sobre os colaboradores, mesmo quando a necessidade do serviço a exigir.
- IV. a profissão é de livre exercício aos qualificados, sendo a segurança de sua prática de interesse coletivo.

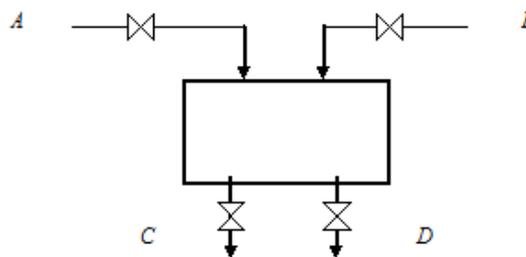
Assinale a alternativa correta:

- a) estão corretas as proposições III e IV.
- b) as proposições II e III estão corretas.
- c) as proposições III e IV estão incorretas.
- d) estão corretas as proposições I, II e III.

20. **NÃO CONSTITUI** instrumento hábil a provocar instauração de procedimento preliminar de processo administrativo disciplinar:

- a) denúncia apresentada por pessoas jurídicas de direito público ou privado.
- b) denúncia anônima sem a correspondente fiscalização do CREA.
- c) denúncia apresentada por instituição de ensino.
- d) relatório de fiscalização.

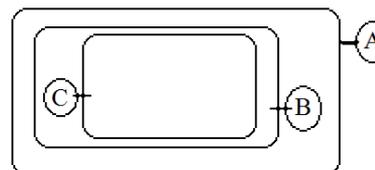
21. A figura abaixo apresenta o esquema de tanque cilíndrico de 10 m^3 que é alimentado com água pelas torneiras A e B que possuem vazão de $1 \text{ e } 2 \text{ m}^3/\text{h}$, respectivamente. As torneiras C e D possuem vazão de $0,5 \text{ e } 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Quando o nível do tanque estiver a 10% de seu volume máximo, calcule o tempo para encher ou esvaziar o tanque se as quatro torneiras forem abertas simultaneamente. Considerar que as vazões das torneiras A, B, C e D são constantes, não variando com o nível do tanque.



Resposta:

- a) 0,6 h
- b) 6,0 h
- c) 1,5 h
- d) 15,0 h

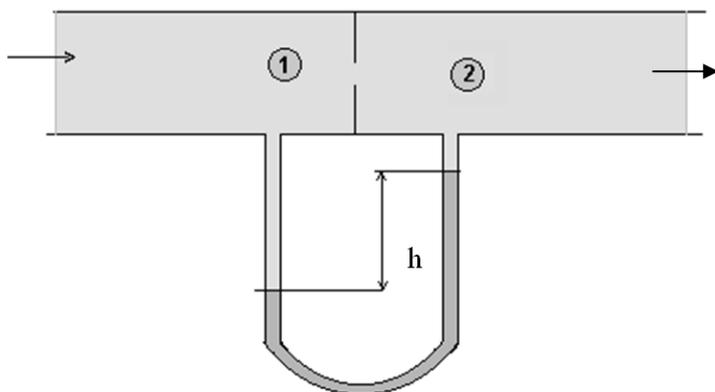
22. Determine a pressão absoluta no reservatório onde está instalado o manômetro C ilustrado na figura abaixo. Dados: $P_A = 20 \text{ psi}$; $P_B = 10 \text{ psi}$; $P_C = 12 \text{ psi}$; $P_{\text{atm}} = 15 \text{ psi}$.



Resposta:

- a) 57,0 psi
- b) 42,0 psi
- c) 60,0 psi
- d) 72,0 psi

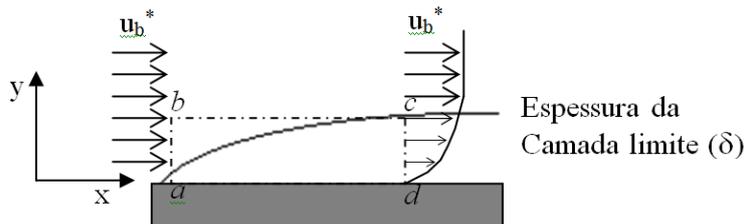
23. Um manômetro de tubo em U está conectado em uma placa de orifício, onde escoar ar, conforme ilustrado na figura abaixo. Se o fluido do manômetro for o mercúrio e se $P_1 = 2 \text{ atm}$, determine a pressão P_2 (em N/m^2). Nesta questão, considere $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{Ar}} = 1 \text{ kg/m}^3$, $h = 1 \text{ m}$. Dados: $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.



Resposta:

- a) $1,33 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
- b) $6,66 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$
- c) $1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
- d) $6,66 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$

24. O escoamento de ar sobre a placa plana forma uma camada limite, como ilustrado na figura abaixo. O escoamento à montante da placa é uniforme com velocidade u_b igual a 30 m/s . A distribuição de velocidade dentro da camada limite ($0 \leq y \leq \delta$) ao longo da seção cd pode ser aproximada por $u/u_b = 2(y/\delta) - (y/\delta)^2$. A espessura da camada limite na posição d é $\delta = 5 \text{ mm}$. Considerando-se que a largura da placa perpendicular ao escoamento seja $w = 1 \text{ m}$ e que o comprimento $L = 2 \text{ m}$, calcule a vazão em massa através da superfície bc do volume de controle $abcd$. Considere a massa específica do ar = $1,0 \text{ kg/m}^3$.



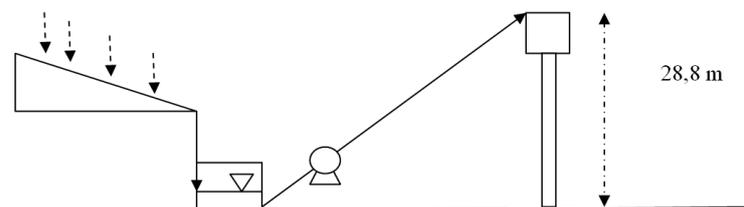
Resposta:

- a) $0,50 \text{ kg/s}$
- b) $0,10 \text{ kg/s}$
- c) $1,00 \text{ kg/s}$
- d) $0,05 \text{ kg/s}$

25. Um sistema de coleta de água de chuva para reúso foi construído em uma região onde o índice pluviométrico é de 1.000 mm/ano . A coleta é feita na área de 3.650 m^2 de telhado da empresa, sendo armazenada em um tanque aberto. Qual a menor potência da bomba requerida para bombear a água para um reservatório aberto a $28,8 \text{ m}$ de altura do nível da cisterna de coleta, supondo a perda de carga desprezível no circuito hidráulico e a eficiência da bomba de 80% ? A bomba deverá operar durante um período diário de apenas uma hora, tendo a capacidade de enviar para o reservatório a quantidade de água acumulada durante um dia. Massa específica da água = 10^3 kg/m^3 ; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A equação do balanço global de energia mecânica é dada abaixo:

$$\frac{\Delta u_b^2}{2} + g\Delta z + \frac{\Delta P}{\rho} + lw + \eta Ws = 0$$



Resposta:

- a) 500 W
- b) 2400 W
- c) 800 W
- d) 1000 W

26. A água escoar em regime permanente no interior de um tubo de comprimento L e raio R . Calcule a velocidade uniforme de entrada, u_1 , se a distribuição de velocidade na seção de saída é dada por:

$$u = u_{\text{max}} \left[1 - \frac{r^2}{R^2} \right], \text{ e } u_{\text{max}} = 10 \frac{\text{ft}}{\text{s}}$$

Resposta:

- a) 10 ft/s
- b) 5 ft/s
- c) 15 ft/s
- d) $2,5 \text{ ft/s}$

27. Após um vazamento de gás CO_2 , verificou-se que, de um volume de 20 m^3 de ar, 5 m^3 foram deslocados pelo gás que vazou. Considere as seguintes frações molares dos componentes do ar: 79% de Nitrogênio e 21% de Oxigênio. Qual a nova fração molar de O_2 resultante na atmosfera do local do vazamento?

- a) $4,20\%$
- b) $10,50\%$
- c) $15,75\%$
- d) $18,00\%$

28. No tratamento de efluente por processos físico-químicos, são utilizados flocculantes à base de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ou FeCl_3 . A reação que produz a floculação ocorre em meio alcalino, de acordo com as reações descritas abaixo.



Com relação às reações acima, pode-se afirmar que:

- a) O balanço estequiométrico da reação é: $a=1; b=6; c=2; d=3; e=1; f=3; g=1; h=3$ e, dos produtos, somente os hidróxidos precipitam.
- b) O balanço estequiométrico da reação é: $a=b=c=d=1; e=f=g=h=3$, e não ocorre a precipitação dos produtos da reação.
- c) O balanço estequiométrico da reação é: $a=1; b=6; c=1; d=3; e=1; f=3; g=3; h=3$ e, dos produtos, somente o NaCl não precipita.
- d) O balanço estequiométrico da reação é: $a=1; b=6; c=2; d=3; e=1; f=3; g=3; h=3$ e, dos produtos, somente o sulfato de sódio precipita.

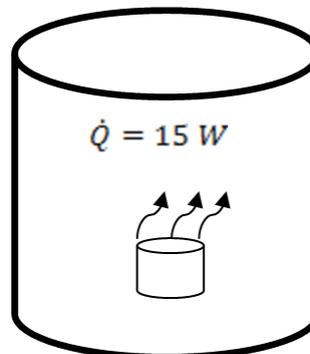
29. Nos postos de combustíveis, o consumidor está exposto ao vapor de combustíveis onde um dos componentes da mistura é o álcool etílico (etanol). O limite de tolerância máximo permitido pela legislação brasileira (Anexo 11, NR15) é de 780 ppm . Obtenha a concentração equivalente em mg/m^3 na temperatura de 25°C .

Dados: $\rho_{\text{etanol}} = 1,88 \text{ g/L}$; Massa molecular $_{\text{etanol}} = 46 \text{ g/mol}$; $R = 0,082 \text{ atm L / (mol K)}$.

Resposta:

- a) $780,00 \text{ mg/m}^3$
- b) $2.199,60 \text{ mg/m}^3$
- c) $1.466,40 \text{ mg/m}^3$
- d) $733,20 \text{ mg/m}^3$

30. Um recipiente cilíndrico isolado, de 20 cm de raio, contém 2 kg de ar a 27°C e pressão de 100 kPa . Uma resistência elétrica de volume desprezível, capaz de fornecer 15 W de potência, é colocada no interior do recipiente. Calcular o tempo de acionamento da resistência para que a pressão do ar atinja 200 kPa . Dados: $M_{\text{ar}} = 29 \text{ kg/kmol}$, $P_{\text{atm}} = 100 \text{ kPa}$, $C_{V,\text{ar}} = 0,7 \text{ kJ/kg.K}$, $P_{\text{critica}} = 3800 \text{ kPa}$. Considere a hipótese de gás ideal.



Resposta:

- a) 15 s
- b) 28 s
- c) 2 s
- d) 56 s

31. A identificação de substâncias químicas, presentes em amostras sólidas, líquidas, e gasosas, é uma etapa fundamental para a pesquisa, desenvolvimento de produtos e processos. Associe as técnicas analíticas instrumentais com o princípio de funcionamento apresentado na tabela abaixo.

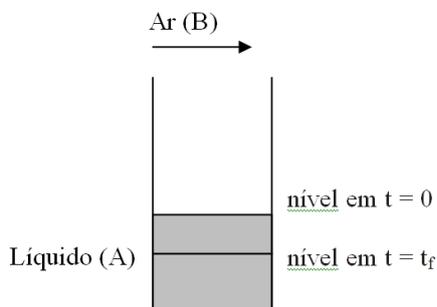
T1 - Cromatografia líquida- HPLC;
T2 - Cromatografia gasosa – CG;
T3 - Espectrômetro de Massas – CGMS.

Princípio de funcionamento	
P1	Permite a separação de componentes químicos que possam ser volatilizados. Utiliza uma fase móvel (He, H ₂ , etc.) e uma coluna de separação de fase sólida estacionária. Como resultado do ensaio, tem-se o tempo de retenção e os picos relativos a cada um dos componentes da mistura, sendo as áreas proporcionais à concentração dos mesmos.
P2	Permite, após a separação dos componentes químicos em uma coluna de fase sólida estacionária, a identificação dos mesmos. Os compostos separados recebem energia suficiente para a quebra da molécula e formação de fragmentos ionizados. Como resultado do ensaio, tem-se os picos relativos aos íons formados e, baseado neles, os possíveis compostos químicos.
P3	Permite a separação de componentes químicos presentes em solução líquida. Utiliza uma fase móvel eluente (metanol, acetonitrila, etc.) e uma coluna de separação de fase sólida estacionária. Após a separação dos componentes na coluna, um detector registra o tempo de retenção e a área do pico, sendo esta área proporcional à concentração do componente na amostra.

Resposta:

- a) T1:P3, T2:P1, T3:P2
b) T1:P1, T2:P2, T3:P3
c) T1:P3, T2:P2, T3:P1
d) T1:P1, T2:P3, T3:P2

32. A Célula de Arnold é um dispositivo que, de forma simples, permite a medição da difusividade mássica, através da medida da variação de nível do líquido com o tempo. Na figura abaixo, é mostrado um esquema do experimento.



Para o cálculo da difusividade mássica da espécie química (A) no ar (B), utilizando o experimento da Célula de Arnold, em estado pseudo-estacionário, indique os itens abaixo que não são necessários:

- 1) Temperatura do experimento
- 2) Pressão do experimento
- 3) Área de seção reta do tubo
- 4) Tempo t_f
- 5) Altura do nível em $t = 0$
- 6) Altura do nível em $t = t_f$
- 7) Altura total da Célula de Arnold
- 8) Massa molecular da espécie química (A)
- 9) Massa específica da espécie química (A), na fase gasosa
- 10) Massa específica da espécie química (A), na fase líquida
- 11) Velocidade de escoamento do ar escoando sobre o experimento
- 12) Pressão de vapor da espécie química (A), na temperatura do experimento

Resposta:

- a) 7, 8, 12
b) 3, 7, 12
c) 6, 8, 11
d) 3, 9, 11

33. A difusividade mássica binária através de gases pode ser encontrada tabelada, para algumas temperaturas e pressões. O valor tabelado de D_{AB} do etanol através do ar, para a temperatura de 25°C e pressão de 760 mmHg é igual a 0,132 cm²/s. Calcule a difusividade do etanol através do ar, para a temperatura de 25°C e pressão de 2 atm, utilizando o valor informado acima e a Equação de Chapman-Enskog, dada por:

$$D_{AB} = \frac{0,0018583 T^{3/2}}{P \sigma_{AB}^2 \Omega_D} \sqrt{\frac{1}{M_A} + \frac{1}{M_B}}$$

onde D_{AB} é dado em cm²/s, P em atm, Ω_D é adimensional e depende da temperatura, M_A e M_B são as massas moleculares das espécies químicas A e B, respectivamente, T é a temperatura em K e $\sigma_{AB} = (\sigma_A + \sigma_B)/2$, sendo que σ_A e σ_B são os parâmetros de Lennard-Jones das espécies químicas A e B, respectivamente. O novo valor da difusividade D_{AB} obtido é dado por:

- a) 0,132 cm²/s
b) 0,066 cm²/s
c) 0,264 cm²/s
d) 0,088 cm²/s

34. Um trocador de calor de tubos concêntricos é utilizado para elevar a temperatura do ar, empregado em processos de secagem, de 120 para 170°C. O ar escoo no tubo interno a uma vazão mássica de 2 kg/s, enquanto recebe calor de uma corrente de vapor d'água que escoo no tubo externo a uma vazão de 1 kg/s. O vapor d'água entra no trocador à temperatura de 180°C. A pressão em ambos os tubos é de 100 kPa. Determinar a temperatura do vapor na saída do trocador.



Tabela 1 – Propriedades Termodinâmicas do vapor d'água a 100kPa

Vapor d'água			
T (°C)	ρ (kg/m ³)	h(kJ/kg)	s (kJ/(kg K))
110	0,5731	2696	7,415
120	0,5577	2716	7,466
130	0,5432	2733	7,517
140	0,5294	2756	7,565
150	0,5164	2776	7,613
160	0,5041	2796	7,659
170	0,4923	2816	7,704
180	0,4812	2835	7,748
190	0,4705	2855	7,791
200	0,4604	2875	7,833

Tabela 2 – Propriedades Termodinâmicas do ar a 100kPa

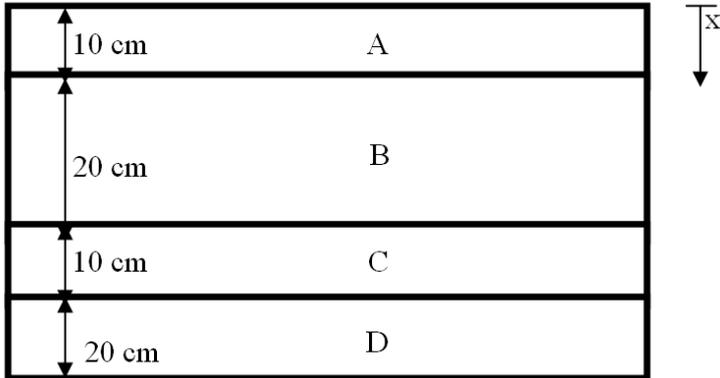
Ar			
T (°C)	ρ (kg/m ³)	h(kJ/kg)	s (kJ/(kg K))
110	0,9093	384	5,952
120	0,8862	394	5,978
130	0,8642	405	6,003
140	0,8433	415	6,028
150	0,8233	424	6,052
160	0,8043	435	6,076
170	0,7862	445	6,099
180	0,7688	455	6,122
190	0,7522	465	6,144
200	0,7363	476	6,166

Resposta:

- a) 120 °C
b) 140 °C
c) 150 °C
d) 130 °C

35. Um conjunto de placas é mostrado na figura abaixo. A temperatura na superfície externa da placa A ($x = 0$) é de 50°C . A superfície interna da placa A ($x=10\text{cm}$) está à temperatura de 60°C . Determine a temperatura na posição $x = 33 \text{ cm}$.

Dados $k_A = 400 \text{ W/mK}$, $k_B = 200 \text{ W/mK}$, $k_C = 120 \text{ W/mK}$, $k_D = 270 \text{ W/mK}$



- Resposta:
 a) 132°C
 b) 110°C
 c) 200°C
 d) 80°C

36. Considere uma mistura gasosa, contendo 4 espécies químicas diferentes: A, B, C e D. As velocidades das espécies químicas A, B, C e D são dadas, respectivamente, por:

$$\vec{v}_A, \vec{v}_B, \vec{v}_C, \vec{v}_D.$$

A velocidade média mássica é definida como:

$$\vec{v} = (\rho_A \vec{v}_A + \rho_B \vec{v}_B + \rho_C \vec{v}_C + \rho_D \vec{v}_D) / \rho, \text{ onde } \rho_A, \rho_B, \rho_C \text{ e } \rho_D \text{ são as concentrações mássicas das espécies químicas A, B, C e D, respectivamente.}$$

Com relação ao exposto acima, pode-se afirmar que:

- 1) O fluxo mássico difusivo da espécie química B é dado por:

$$\vec{j}_B^{dif} = \rho_B \vec{v}_B$$
- 2) O fluxo mássico difusivo da espécie química A é dado por:

$$\vec{j}_A^{dif} = \rho_A \vec{v}$$
- 3) O fluxo mássico difusivo da espécie química C é dado por:

$$\vec{j}_C^{dif} = \rho_C (\vec{v}_C - \vec{v})$$
- 4) O fluxo mássico convectivo da espécie química D é dado por:

$$\vec{j}_D^{conv} = \rho_D \vec{v}$$
- 5) O fluxo mássico convectivo da espécie química A é dado por:

$$\vec{j}_A^{conv} = \rho_A \vec{v}_A$$
- 6) O fluxo mássico convectivo da espécie química D é dado por:

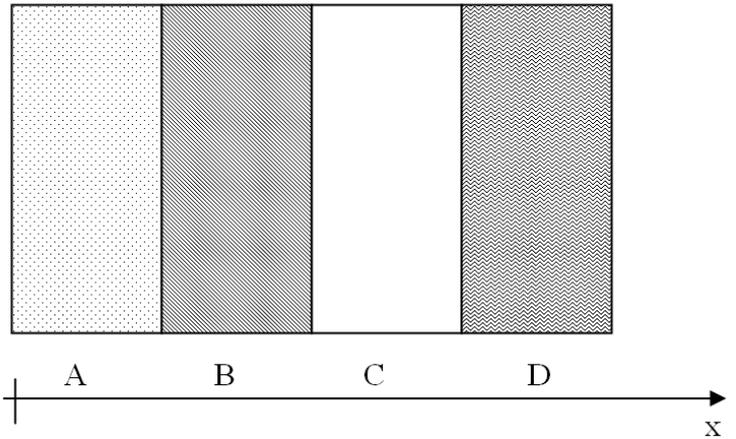
$$\vec{j}_D^{conv} = \rho_D (\vec{v}_D - \vec{v})$$
- 7) O fluxo mássico total da espécie química C é dado por:

$$\vec{n}_C = \rho_C \vec{v}_C$$
- 8) O fluxo mássico total da espécie química B é dado por:

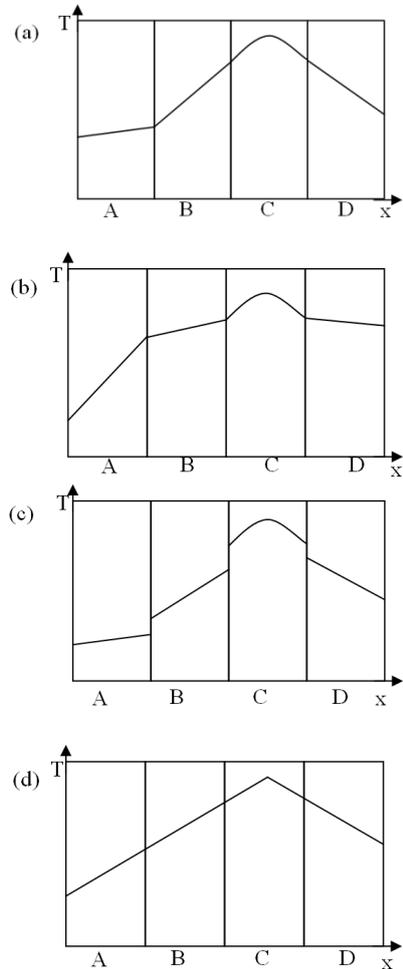
$$\vec{n}_B = \rho_B \vec{v}$$

- Resposta:
 a) 2, 6, 7
 b) 1, 6, 8
 c) 3, 4, 7
 d) 3, 5, 8

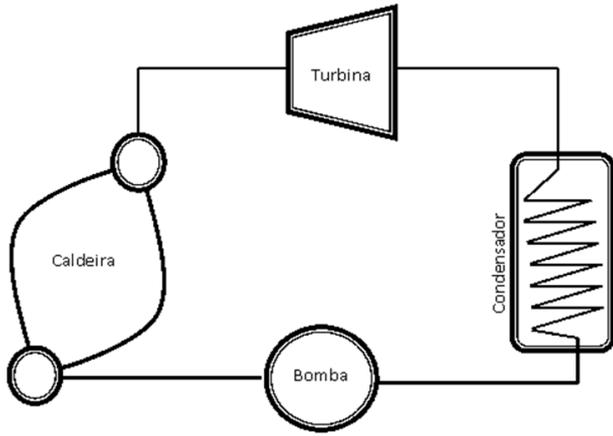
37. Um conjunto de placas metálicas é montado conforme mostrado na figura abaixo. Sabe-se que a placa A é de cobre, e as placas B, C e D são de aço inox. Existe uma taxa de geração de energia térmica uniforme e constante na placa C. A resistência de contato entre as placas é desprezível.



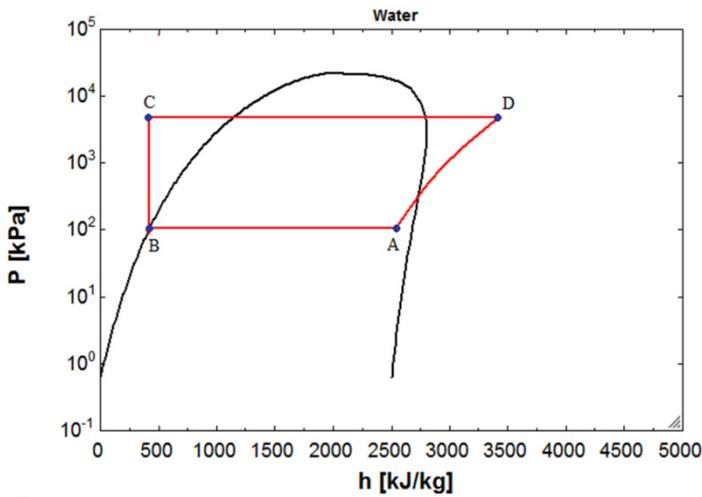
Qual dos perfis de temperatura abaixo melhor representa a situação descrita em regime permanente?



38. A figura abaixo mostra um esquema de uma termoeletrica que opera segundo um ciclo de Rankine.



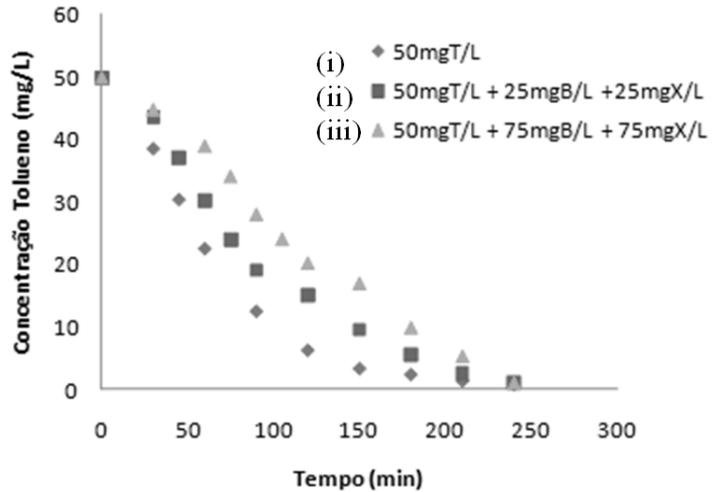
O diagrama pressão versus entalpia abaixo representa o ciclo de Rankine, da termoeletrica esquematizada na figura acima. Identifique qual equipamento representa cada trecho do gráfico abaixo.



Resposta:

- a) A-B Bomba, B-C Condensador, C-D Turbina, D-A Caldeira
- b) A-B Turbina, B-C Condensador, C-D Bomba, D-A Caldeira
- c) A-B Condensador, B-C Bomba, C-D Caldeira, D-A Turbina
- d) A-B Caldeira, B-C Bomba, C-D Condensador, D-A Turbina

39. Considerando o gráfico da cinética da degradação do tolueno na ausência e presença de benzeno (B) e xileno (X), calcule a taxa máxima de degradação do tolueno em cada um dos experimentos (i), (ii) e (iii).



Cinética de biodegradação do tolueno na ausência e presença de benzeno (B) e xileno (X).

Resposta:

- a) As taxas máximas de degradação do tolueno são as mesmas, pois a concentração inicial do tolueno é de 50 mg/L e a final é zero, para os três experimentos;
 - b) As taxas máximas de degradação do tolueno são iguais a 2,00; 3,00; 4,00 mg/(L min), relativas às curvas (i), (ii) e (iii), respectivamente.
 - c) A taxa máxima de degradação do tolueno no experimento da curva (i) é igual a 0,50; da curva (ii), 0,33 e da curva (iii), 0,25 mg/(L min).
 - d) A taxa máxima de degradação do tolueno no experimento da curva (i) é igual a 4,00; da curva (ii), 3,00 e da curva (iii), 2,00 mg/(L min), verificando-se que a presença de benzeno e xileno inibe a degradação do tolueno.
40. Uma corrente de ar seco escoia com velocidade de 10 cm/s sobre uma lâmina de madeira de comprimento de 1,5 m e espessura de 2 mm, embebida por uma fina película de água. Sabendo que o ambiente está a 1 atm e 25°C, calcule o coeficiente convectivo de transferência de massa. Dados: $\nu = 1,5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, $D_{AB} \text{ a } 25^\circ\text{C} = 0,260 \text{ cm}^2/\text{s}$. Utilize a Analogia Reynolds, dada pela equação:

$$St_D = \frac{C_f}{2}$$

$$St_D = \frac{Sh_L}{Re_L Sc}$$

onde St_D é número de Stanton de massa, Sh_L é número de Sherwood, Sc é o número de Schmidt, Re_L é o número de Reynolds. C_f é o coeficiente de atrito que, para placas, pode ser dado por:

Regime laminar: $C_f = \frac{1,33}{Re_L^{0,5}}$

Regime turbulento: $C_f = \frac{0,115}{Re_L^{0,2}}$

Resposta:

- a) $1,33 \cdot 10^{-1} \text{ cm/s}$
- b) $1,33 \cdot 10^{-2} \text{ cm/s}$
- c) $6,64 \cdot 10^{-1} \text{ cm/s}$
- d) $6,64 \cdot 10^{-2} \text{ cm/s}$

PÁGINA

EM

BRANCO

PÁGINA

EM

BRANCO