

**VERSÃO****A**

**EXAME DE ADMISSÃO AO ESTÁGIO DE ADAPTAÇÃO DE OFICIAIS
ENGENHEIROS DA AERONÁUTICA.
(EAOEAR 2009)**

ESPECIALIDADE: ENGENHARIA QUÍMICA (QUI)



LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 – Este caderno contém 01 (uma) prova de Língua Portuguesa composta de 20 (vinte) questões objetivas numeradas de 01 (um) a 20 (vinte) e uma prova de Especialidade, composta por 40 (quarenta) questões objetivas numeradas de 21 (vinte e um) a 60 (sessenta). Confira se todas as questões estão perfeitamente legíveis. Sendo detectada alguma anormalidade, solicite ao fiscal de prova a substituição deste caderno.
- 2 – Verifique se a “VERSÃO” da prova e a “ESPECIALIDADE” constantes deste caderno de questões conferem com os campos “VERSÃO” e “ESPECIALIDADE” contidas em seu Cartão-Resposta.
- 3 – Não se comunique com outros candidatos, nem se levante sem autorização do Chefe de Setor.
- 4 – A prova terá a duração de 4 (quatro) horas acrescidas de mais 20 (vinte) minutos para o preenchimento do Cartão-Resposta.
- 5 – Assine o Cartão-Resposta e assinale as respostas, corretamente e sem rasuras, com caneta azul ou preta.
- 6 – Somente será permitido retirar-se do local de realização das provas após decorridas 2 (duas) horas depois do início das provas. O Caderno de Questões só poderá ser levado pelo candidato que permanecer no recinto até o horário determinado oficialmente para o término da prova.
- 7 – A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno e no Cartão-Respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

AGENDA (PRÓXIMOS EVENTOS)

DATA	EVENTO
01/9/2008	Divulgação das provas aplicadas e dos Gabaritos Provisórios nas páginas do CIAAR na Internet e Intraer.
até 03/9/2008	Remessa da Ficha Informativa sobre Formulação de Questão (FIFQ) ao CIAAR, via Internet e encomenda expressa (urgente) ou via ECT, por SEDEX..
até 15/9/2008	Divulgação do resultado das Redações nas páginas do CIAAR na Internet e Intraer.
até 17/9/2008	Solicitação à Divisão de Concursos do CIAAR, da vista de Prova de Redação, via fax e agendamento telefônico.
até 22/9/2008	Divulgação dos Gabaritos Oficiais e dos pareceres sobre as FIFQ, ou comunicação da inexistência das mesmas, nas páginas do CIAAR na Internet e Intraer.
22 a 24/09/2008	Vista de Prova de Redação, no CIAAR, das 9h às 12h e de 13h às 17h.
até 24/9/2008	Preenchimento na página do CIAAR na Internet do formulário de recurso para a Prova de Redação e remessa ao CIAAR, via encomenda expressa (urgente) ou via ECT, por SEDEX.
até 13/10/2008	Divulgação dos resultados finais das Redações nas páginas do CIAAR na Internet e Intraer.
até 13/10/2008	Divulgação na Internet e Intraer, da relação nominal, por especialidade, com os resultados obtidos pelos candidatos e convocação para a Concentração Intermediária e Prova de Títulos.
20/10/2008	Concentração Intermediária e entrega de títulos, das 9h às 11h.



LÍNGUA PORTUGUESA**TEXTO I:****Com que asas o país vai voar?**

Adolescência é a etapa do desenvolvimento humano que marca a passagem da dependência infantil para a auto-suficiência adulta. Aplicado ao estágio de desenvolvimento das nações, o conceito define com perfeição os países situados entre as calças curtas do subdesenvolvimento e a maturidade institucional, que se comportam ora como criança, ora como adulto. É justamente aí, nessa espécie de encruzilhada, que se encontra o Brasil atual. Graças a um incrível avanço institucional e a uma rara coincidência de fatores, o país despontou no cenário internacional com suas exportações diversificadas, o sucesso do etanol e a conquista recente do grau de investimento, distinção concedida às economias classificadas como sólidas e confiáveis. Mas o Brasil ainda atravessa as dicotomias típicas de um adolescente, cada vez mais visíveis. Produz aviões a jato, mas também mosquitos da dengue. A mesma sociedade que exporta as modelos mais bem pagas do mundo fornece garotas a bordéis de todo o planeta. O ensino que permitiu ao país explorar petróleo a 7000 metros de profundidade aparece em último lugar no ranking internacional de matemática e na penúltima posição em ciências, na comparação feita pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) entre quarenta países.

Contradições como essas decorrem justamente da fase de transição em que se encontra o Brasil. O país tem um pé no Primeiro Mundo e outro no subdesenvolvimento. Qual Brasil prevalecerá? O das asas da Embraer ou aquele das asas do mosquito da dengue? O do etanol de cana-de-açúcar ou o do trabalho escravo no campo? O da abertura comercial ou o da fobia de importações? O Brasil nunca teve tantas possibilidades de definir seu próprio futuro, afirmam economistas. “A primeira opção é limitar-se a acumular avanços econômicos e perpetuar a tensa coexistência entre o Brasil de Primeiro Mundo e o Brasil de Terceiro Mundo. A outra, que nos parece mais atraente, é estreitar mais rapidamente a distância que o separa do Primeiro Mundo”.

(Veja, 28 de maio de 2008, (com adaptações))

01) Com referência à tipologia textual, assinale a opção correta:

- A) O texto é descritivo.
- B) O texto é narrativo.
- C) O texto é dissertativo.
- D) O texto é científico.

02) Assinale a opção que NÃO corresponde às idéias do texto:

- A) Vários fatores contribuíram para que o Brasil seja considerado um país com avanços no desenvolvimento.
- B) Há situações, no país, que o colocam entre os países subdesenvolvidos.
- C) É absurdo que, em um país onde se produzem aviões a jato, haja o mosquito da dengue.
- D) O ensino no Brasil é de excelente qualidade somente porque permite a exploração de petróleo a 7000 metros de profundidade.

03) Assinale a alternativa correta, considerando a frase: “Mas o Brasil ainda atravessa as dicotomias típicas de um adolescente, cada vez mais visíveis.”

- A) “Mas” introduz uma relação com o período anterior de concessão.
- B) “Visíveis” está no plural porque concorda com “dicotomias”.
- C) Pode-se eliminar a vírgula após “adolescente”, mantendo a correção gramatical.
- D) Pode-se substituir “mas” por “portanto” mantendo o mesmo valor semântico e sintático.

04) Considerando o texto, está INCORRETA a alternativa:

- A) Em: “A mesma sociedade que exporta as modelos fornece garotas para bordéis” – O sujeito do verbo fornece não é o mesmo do verbo exporta.
- B) “O ensino que permitiu ao país explorar petróleo a 7000 metros de profundidade aparece em último lugar...” – O sujeito do verbo permitiu é o ensino.
- C) “Produz aviões a jato, mas também mosquito da dengue.” A conjunção mas também indica adição.
- D) “O ensino que permitiu ao país...” – Ao não pode ser substituído por o devido à regência do verbo permitir.

05) Está de acordo com o texto a alternativa:

- A) As indagações que o autor faz, mostram como ele está confuso.
- B) O Brasil possui somente características de um país subdesenvolvido.
- C) O Brasil está em um momento de grandes possibilidades para a definição de seu futuro.

D) Em “(...) decorrem justamente da frase de transição em que se encontra o Brasil” o modalizador “justamente” não pode ser retirado, pois compromete a correção da frase.

06) Com referência à grafia e à acentuação das palavras, assinale a alternativa em que uma das três palavras NÃO obedece à mesma regra que as outras duas:

- A) próprio, coexistência, distância
- B) econômicos, penúltima, típicas
- C) também, prevalecerá, país
- D) confiável, açúcar, incrível

07) Em relação ao texto, assinale a opção correta:

- A) As exportações diversificadas levaram o Brasil a despontar no cenário internacional.
- B) O etanol e o grau de investimento são fatores prejudiciais ao crescimento do Brasil.
- C) Em “...distinção concedida às economias...” substituindo “às” por “a” mantém-se o acento grave indicador da crase.
- D) Em “É justamente aí, nessa espécie de encruzilhada, que se encontra o Brasil atual”. As vírgulas podem ser eliminadas.

08) Julgue as afirmativas a seguir:

- I. “O etanol de cana-de-açúcar...” O plural de “cana-de-açúcar” é “canas-de-açúcar.”
- II. “O Brasil nunca teve tantas possibilidades de definir seu próprio futuro, afirmam os economistas”. Substituindo “teve” por “teria” mantém a correção gramatical.
- III. “O país tem um pé no Primeiro Mundo” – predomina a coloquialidade na frase.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) alternativa(s):

- A) I
- B) III
- C) I e II
- D) I e III

TEXTO II:

01 O cenário raro de bonança mundial, por sua intensidade, proporcionou ao Brasil um bilhete de loteria premiado. O país foi um dos maiores beneficiados pelo aumento da demanda – e do preço – de produtos como minério de ferro, soja e carne. China, Índia e outros países de crescimento acelerado encontraram aqui um celeiro indispensável. Graças a esse vento favorável, a economia brasileira acumulou, nos últimos

05 cinco anos, um saldo total de 200 bilhões de dólares em sua balança comercial. Com esse “prêmio”, o país pagou sua dívida externa, engordou suas reservas em moeda forte e conquistou credibilidade para o real. Esse avanço se deu antes mesmo de o país instalar controles sanitários eficientes, cortar os gastos públicos e conter a impunidade. É como se o Brasil de Primeiro Mundo, para emergir, tivesse simplesmente se desviado dos obstáculos de Terceiro Mundo, sem desfazê-los.

10 Os resultados foram, até aqui, auspiciosos, mas insuficientes.

O Brasil segue como a economia mais fechada do planeta e foi uma das que menos se abriram nas últimas três décadas. Diz Cláudio Haddad, presidente do Ibmecc São Paulo: “O aumento do protecionismo nos países desenvolvidos, mesmo que aconteça, não deve servir de pretexto para que o Brasil faça o mesmo”.

15 Se quiser trilhar a história de sucesso dos países asiáticos, o Brasil terá de poupar mais, já que a taxa de poupança brasileira é das menores do mundo. Por isso, faltam recursos para ampliar os investimentos e aumentar o potencial de crescimento. Sempre que o país passa a crescer mais rápido, acaba importando poupança estrangeira. O risco é aprofundar o déficit nas contas externas. Como contornar isso? Diminuindo os gastos do governo, o que elevaria a poupança pública e ampliaria o capital disponível para

20 investimentos.

Apesar da queixa em relação ao câmbio, os fatores que, de fato solapam a competitividade das empresas brasileiras são a burocracia, a carga fiscal, o custo trabalhista e a péssima infra-estrutura. Sem corrigir essas distorções, o país seguirá concorrendo de maneira desigual com seus adversários no comércio global.

O acesso à educação cresceu rapidamente na última década. Falta agora ampliar os esforços na

25 qualidade, para que os trabalhadores sejam capazes de produzir mercadorias e serviços mais elaborados. Isso inclui não apenas o ensino fundamental, mas também a pesquisa científica.

Fundamental, será não regredir nas conquistas macroeconômicas obtidas até aqui e preservar o tripé de combate à inflação, câmbio flutuante e superávit fiscal primário.

30 Ganhar na loteria é sempre bom. Ainda mais quando o prêmio é bem aproveitado. Mas pode-se também desperdiçar o bilhete premiado da noite para o dia, como mostram os exemplos da Venezuela e da Argentina, dois países que, como o Brasil, foram beneficiados pela alta do preço de commodities e se afundaram na lama do populismo. Que os exemplos tristes dos países vizinhos sirvam de lição. O mundo conspira a favor do Brasil, mas o jogo ainda não foi ganho. A idéia de que estamos predestinados ao êxito é certamente um erro – mas nunca antes o destino sorriu tanto para o Brasil.

(Veja, 28 de maio de 2008 (com adaptações))

09) A opção que NÃO está de acordo com as idéias do texto é:

- A) O Brasil se beneficiou com o aumento da demanda e do preço de alguns produtos.
- B) Nos últimos cinco anos, a economia brasileira fez com que o país conquistasse credibilidade para o real.
- C) China, Índia e outros países em desenvolvimento encontraram, no Brasil, um celeiro indispensável.
- D) A credibilidade no real fez o Brasil elevar a taxa de poupança.

10) A opção correta quanto ao texto é:

- A) O Brasil conseguiu, ao engordar suas reservas em moeda forte, emergir como país de Primeiro Mundo e desfazer obstáculos de país subdesenvolvido.
- B) A burocracia, a carga fiscal, o custo trabalhista e a infra-estrutura péssima são fatores que prejudicam o país na concorrência global.
- C) Existem recursos, considerando a poupança brasileira, para ampliação dos investimentos e o aumento do potencial de crescimento.
- D) Os gastos do governo não comprometem o capital para investimentos.

11) Assinale a alternativa correta quanto à morfossintaxe:

- A) Em “...preservar o combate à inflação...” O termo grifado tem a função de objeto indireto.
- B) “O acesso à educação cresceu...” – O termo grifado tem a função de complemento nominal.
- C) Em “Fundamental, será não regredir nas conquistas macroeconômicas...” pode-se substituir nas por as mantendo a correção.
- D) “Diminuindo os gastos do governo, o que elevaria a poupança...” Pode-se usar elevará sem comprometer a correção da frase.

12) Assinale a alternativa em que é obrigatório o uso do acento grave indicador da crase:

- A) Preservar o tripé que combate à inflação.
- B) Aumentar à taxa de poupança.
- C) O mundo conspira à favor deste país.
- D) A idéia de que estamos predestinados à exploração deve ser banida.

13) Com referência à grafia, assinale a opção em que houve ERRO:

- A) Na adolescência, passa-se da infância para a auto-suficiência adulta.
- B) A classe menos favorecida foi beneficiada com o Bolsa Família.
- C) Um crescimento acelerado aconteceu em alguns países.
- D) A burocracia, a carga fiscal, o custo trabalhista constituem impedimento à competitividade das empresas brasileiras no comércio global.

14) Na reescrita, todas as frases mantiveram o sentido original, EXCETO:

- A) “O acesso à educação cresceu rapidamente na última década.”/Rapidamente, na última década, o acesso da educação cresceu.
- B) “Os resultados foram, até aqui, auspiciosos, mas insuficientes.”/Até aqui, foram os resultados auspiciosos, mas insuficientes.
- C) “O cenário raro de bonança mundial, por sua intensidade, proporcionou ao Brasil um bilhete de loteria premiado.”/Por sua intensidade, o cenário raro de bonança mundial proporcionou um bilhete de loteria premiado ao Brasil.
- D) “O Brasil segue como a economia mais fechada do planeta e foi uma das que menos se abriram nas últimas três décadas.”/O Brasil foi uma das economias que menos se abriram nas últimas três décadas e segue como a mais fechada do planeta.

15) Está INCORRETA a afirmativa, considerando o texto:

- A) “Com esse ‘prêmio’, o país pagou sua dívida externa.”/O pronome sua refere-se a país.

- B) “Com esse prêmio, o país pagou sua dívida externa...”/A expressão esse prêmio refere-se ao saldo de 200 milhões de dólares.
- C) “É como se o Brasil de Primeiro Mundo, para emergir, tivesse simplesmente se desviado...”/ Emergir é homônimo de imersir.
- D) “...o país engordou suas reservas em moeda forte”/A palavra engordou está empregada no sentido conotativo.

16) Na organização do texto, os termos grifados referem-se a Brasil. Isso NÃO acontece com:

- A) “Segue como a economia” (linha 11, 3º§)
- B) “Se quiser trilhar” (linha 15, 4º§)
- C) “Se deu antes mesmo.” (linha 07, 1º§)
- D) “...é certamente um erro.” (linhas 33 e 34, 8º§)

17) Em relação ao texto, assinale a opção correta:

- A) “Mas pode-se se também desperdiçar o bilhete premiado...” (linhas 29 e 30) A partícula “se” indica sujeito indeterminado.
- B) “O mundo conspira a favor do Brasil, mas o jogo ainda não foi ganho.” (linhas 32 e 33) Pode-se substituir por “mas ainda não se ganhou o jogo” mantendo a correção gramatical.
- C) “Falta agora ampliar os esforços na qualidade” (linhas 24 e 25) “Na” pode ser substituído por “pela” mantendo a correção gramatical.
- D) “O cenário raro de bonança mundial, por sua intensidade...” “Bonança” (linha 1) está sendo empregada com o sentido de “disputa”.

18) As opções apresentam trechos do texto, relacionados entre si. Assinale a opção em que a segunda expressão NÃO justifica a flexão da primeira:

- A) “acumulou” (linha 4) : “a economia brasileira” (linha 4)
- B) “engordou” (linha 6) : “prêmio” (linha 5)
- C) “conquistou” (linha 6) : “o país” (linha 5)
- D) “solapam” (linha 21) : “que” (linha 21)

19) Julgue as afirmativas abaixo:

- I. “Se quiser trilhar a história de sucesso dos países asiáticos, o Brasil terá de poupar mais” – A oração grifada indica condição.
- II. A palavra engordar é formada pelo processo de derivação parassintética.
- III. Subdesenvolvimento é palavra formada pelo processo de derivação sufixal.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- A) I, II e III
- B) II e III
- C) I e II
- D) I e III

20) Os trechos, a seguir, são adaptados da revista Veja de 28/05/2008. Assinale a alternativa em que há ERRO de grafia:

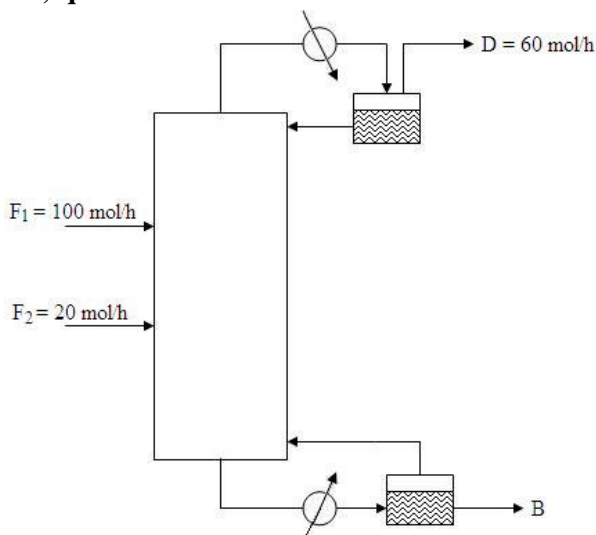
- A) Com o crescimento da corrida como prática esportiva no país, o papel do treinador passou a fazer parte da rotina de muita gente.
- B) Um projeto de lei aprovado pela Câmara dos Deputados insere no Código Civil o instituto da guarda compartilhada.
- C) Uma pesquisa inédita sobre hábitos de consumo realizada pela Latin Panel para a Associação Paulista revela que o pequeno varejo (padarias, bares e mercearias) ainda é um poderoso ponto-de-venda de diversos itens.
- D) A alta popularidade do governo, a falta de densidade da oposição e a perseguição inseqüente do poder estão produzindo um novo prototipo de político.

CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

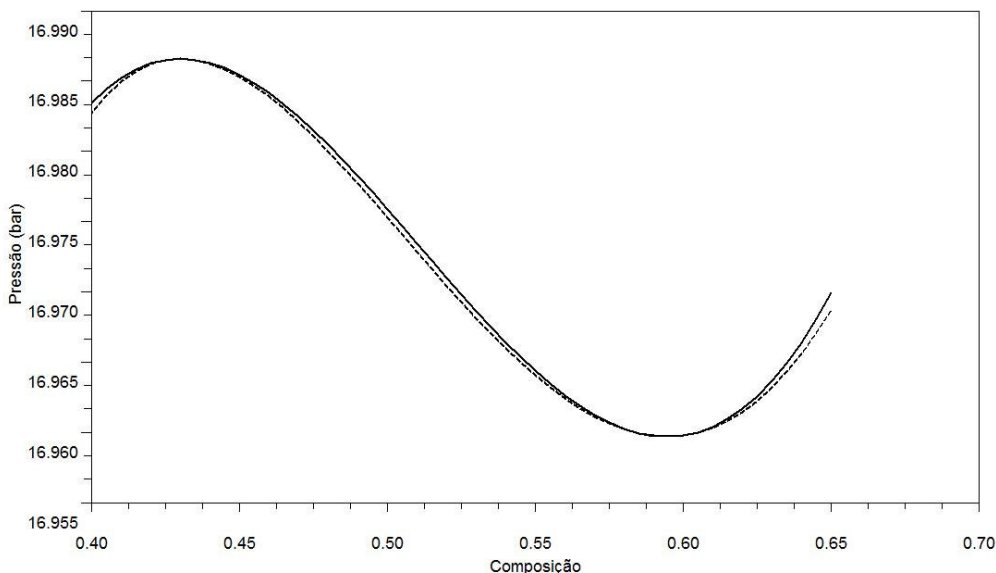
21) Considere a coluna de destilação apresentada na figura a seguir. As duas alimentações são líquidas saturadas e a coluna opera com condensador e refeedor parciais. A vazão de retirada do produto de topo (vapor saturado) é de 60 mol/h (representada pela letra D na figura) e a razão de refluxo externa de topo é igual a 2. Considerando que as vazões molares são constantes ao longo de cada uma

das seções da coluna (condições *cmo* – *constant molar overflow*) e que o calor latente de vaporização da mistura é constante e igual a 10.000 J/mol, qual alternativa indica corretamente a carga térmica no refeedor do equipamento?

- A) $1,2 \times 10^5$ J/h
- B) $6,0 \times 10^6$ J/h
- C) $1,8 \times 10^6$ J/h
- D) $2,4 \times 10^6$ J/h



22) A figura a seguir ilustra o diagrama de fases isotérmico para a mistura binária amônia + R125 (1,1,1,2,2-pentafluoroetano), sob temperatura de 35° C. Apenas com as informações deste diagrama de fases, pode-se afirmar que essa mistura apresenta um fenômeno conhecido como:



- A) Ponto crítico duplo.
- B) Azeotropia dupla.
- C) Vaporização retrógrada dupla.
- D) Condensação retrógrada dupla.

23) A energia livre de Gibbs molar em excesso para o modelo de Wilson em uma mistura binária (com componentes 1 e 2) é dada pela seguinte expressão:

$$\frac{\bar{G}^E}{RT} = -x_1 \ln(x_1 + \Lambda_{12}x_2) - x_2 \ln(\Lambda_{21}x_1 + x_2)$$

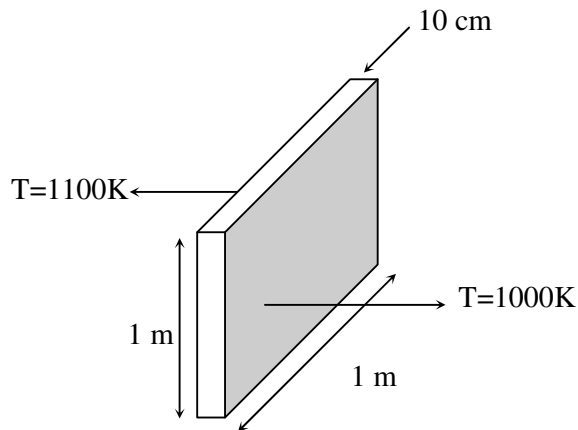
Com base nessa expressão e utilizando o conceito de propriedade parcial molar, indique a alternativa que representa corretamente a expressão para o coeficiente de atividade segundo o modelo de Wilson, para o primeiro componente da mistura (isto é, o componente 1):

- A) $\ln \gamma_1 = \Lambda_{12} \left[\frac{\Lambda_{21}x_2}{\Lambda_{12}x_1 + \Lambda_{21}x_2} \right]^2$
- B) $\ln \gamma_1 = -\ln(x_1 + \Lambda_{12}x_2) + x_2 \left(\frac{\Lambda_{12}}{x_1 + \Lambda_{12}x_2} - \frac{\Lambda_{21}}{x_2 + \Lambda_{21}x_1} \right)$

- C) $\ln \gamma_1 = \Lambda_{12} x_1^2$
 D) $\ln \gamma_1 = [\Lambda_{12} + 2(\Lambda_{21} - \Lambda_{12}) x_1] x_2^2$

24) A parede de um forno industrial tem 10cm de espessura e é constituída de um material com condutividade térmica igual a 0,72 W/m.K. Se as temperaturas na parede interior e exterior do forno são, respectivamente, 1100 K e 1000 K, assinale a alternativa que indica a taxa de transferência de calor através da parede, caso esta tenha dimensões de 1m de comprimento por 1m de altura. Considere o problema em regime permanente e que a transferência de calor se dá através de condução unidimensional:

- A) 7200 W
 B) 72 W
 C) 720 W
 D) 72000 W



25) Considere a seguinte reação em fase gasosa: $A + B \leftrightarrow C + D$. Sabendo-se que essa reação é exotérmica e que está em equilíbrio, indique qual a alternativa mais correta para aumentar a conversão no equilíbrio:

- A) Aumentar a temperatura e aumentar a pressão.
 B) Aumentar a pressão.
 C) Diminuir a temperatura.
 D) Diminuir a pressão.

26) Em problemas de destilação binária com componentes com calores latentes de vaporização próximos, é comum considerar que a transferência de massa dos componentes obedece à chamada contradifusão equimolar. De modo geral, considerando dois componentes A e B, o fluxo molar do componente A na direção z para uma mistura binária é dado por:

$$N_{A,z} = -D_{AB} \frac{dc_A}{dz} + y_A (N_{A,z} + N_{B,z})$$

onde D_{AB} é a difusividade, c_A é a concentração molar do

componente A ($c_A = \frac{n_A}{V}$, onde n_A é o número de mols do componente A e V é o volume), y_A é a fração molar e os fluxos molares são representados por $N_{A,z}$ e $N_{B,z}$ para os componentes A e B, respectivamente. Considere que a transferência de massa se dá entre os pontos “1” e “2”, de modo que $\Delta z = z_2 - z_1$. Considerando o comportamento de gás ideal, indique a alternativa que apresenta a versão final correta para o fluxo quando ocorre contradifusão equimolar:

- A) $N_{A,z} = \frac{D_{AB}}{\Delta z} (p_{A1} - p_{A2})$
 B) $N_{A,z} = \frac{D_{AB}}{RT \Delta z} (p_{A1} - p_{A2})$
 C) $N_{A,z} = \frac{D_{AB}}{RT \Delta z} (c_{A2} - c_{A1})$
 D) $N_{A,z} = \frac{D_{AB}}{RT \Delta z} (c_{A2} - c_{A1}) + \frac{y_A}{RT} N_{B,z}$

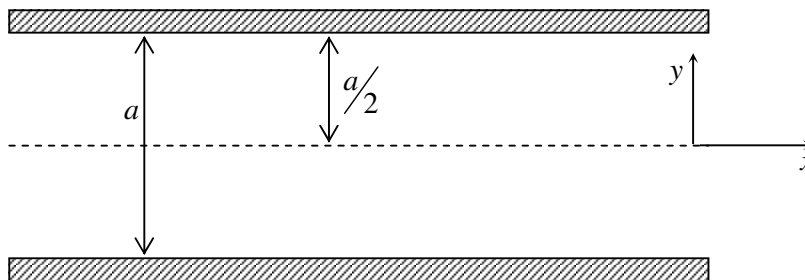
27) Em uma consulta a tabelas de vapor d'água saturado e superaquecido, um Engenheiro Químico notou que para o vapor saturado só é possível uma especificação (temperatura ou pressão do vapor), enquanto que, para o vapor superaquecido é possível escolher ambos (temperatura e pressão do vapor). A explicação mais correta para esse fato é:

- A) O vapor superaquecido tem maiores aplicações industriais, por este motivo é possível especificar simultaneamente temperatura e pressão.
- B) A regra das fases de Gibbs impõe o número de graus de liberdade.
- C) O vapor superaquecido está em contato com o ar, formando um sistema multicomponente.
- D) As tabelas de vapor saturado permitem interpolações entre pontos tabelados, permitindo a especificação simultânea de pressão e temperatura.

28) Em um escoamento laminar completamente desenvolvido de um fluido incompressível entre placas paralelas onde a distância entre as placas é a , conforme a figura a seguir, a equação do momento é dada por: $\frac{d\tau_{yx}}{dy} = \frac{\partial p}{\partial x}$, onde τ_{yx} é a tensão de cisalhamento e p é a pressão. Sabendo-se que a tensão de cisalhamento varia conforme a expressão: $\tau_{yx} = \mu \frac{du}{dy}$, onde μ é a viscosidade do fluido e u

representa a velocidade na direção x , indique a expressão correta para a velocidade máxima entre as placas (que ocorre na posição equidistante entre as placas):

- A) $u_{\max} = -\frac{1}{8\mu} \left(\frac{\partial p}{\partial x} \right) a^2$
- B) $u_{\max} = -\frac{1}{8\mu} \left(\frac{\partial p}{\partial x} \right) a^4$
- C) $u_{\max} = -\frac{1}{32\mu} \left(\frac{\partial p}{\partial x} \right) a^4$
- D) $u_{\max} = -\frac{1}{32\mu} \left(\frac{\partial p}{\partial x} \right) a^2$



29) Assinale a alternativa que melhor representa o fenômeno de corrosão por pites:

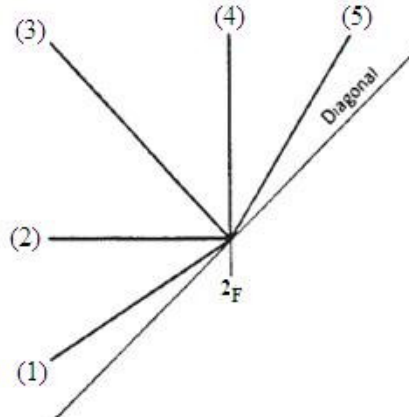
- A) Ocorre, geralmente, em toda a extensão da superfície, com diminuição uniforme da espessura.
- B) É decorrente da difusão de hidrogênio atômico no material metálico.
- C) Ocorre em ligas de cobre-zinco (latão), resultando numa coloração avermelhada.
- D) Aparece em pequenas áreas da superfície metálica, na forma de cavidades.

30) A figura a seguir ilustra as diversas possibilidades para a condição térmica da carga de uma coluna de destilação, em conexão com o método McCabe-Thiele. O valor de q para uma determinada carga pode ser calculado pela expressão:

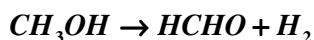
$$q = \frac{\text{energia necessária para converter 1 mol da carga em vapor saturado}}{\text{calor molar de vaporização}}$$

Assim, o número correspondente na figura à condição de líquido saturado é:

- A) 1
- B) 3
- C) 4
- D) 5



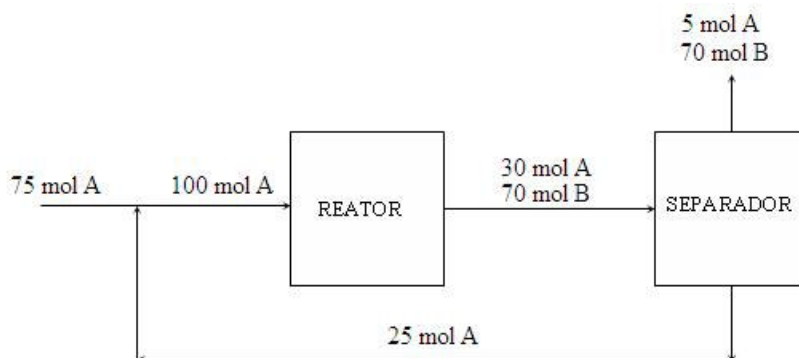
31) Formaldeído é produzido a partir de metanol, através da reação a seguir, em um processo sem reciclo:



Considerando que a conversão no reator é de 70%, qual será a vazão de alimentação de metanol (em termos molares) para uma produção de formaldeído de 300 kg/h? Considere a massa molar do formaldeído igual a 30 g/mol:

- A) 14.3 mol/h
- B) 428.6 mol/h
- C) 42.9 mol/h
- D) 10 mol/h

32) Considere o fluxograma a seguir:



No reator desse processo, ocorre uma reação química do tipo $A \rightarrow B$. Assinale a alternativa que melhor representa a conversão global do processo:

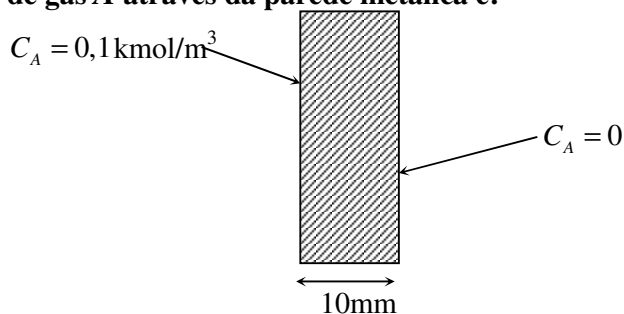
- A) 70%
- B) 87%
- C) 93%
- D) 97%

33) Em um problema de avaliação de desempenho de um trocador de calor do tipo casco-e-tubo em contracorrente são conhecidas as vazões e as temperaturas de entrada dos dois fluidos, bem como a área de troca térmica do equipamento e o coeficiente global de transferência de calor. Neste caso, pode-se afirmar em relação ao método DTML (diferença de temperatura média logarítmica):

- A) Não pode ser aplicado na determinação das temperaturas de saída dos fluidos.
- B) Produz uma estrutura não-linear para determinação da temperatura de saída dos fluidos, a ser resolvida iterativamente.
- C) Só pode ser aplicado se o trocador tiver fluxos paralelos.
- D) Só pode ser aplicado em trocadores de calor por contato direto e não em trocadores do tipo casco-e-tubo.

34) Uma parede metálica separa um ambiente rico em um gás A do meio exterior, virtualmente livre desse gás, conforme a figura a seguir. A concentração molar do gás A no ambiente rico neste componente é $0,1 \text{ kmol/m}^3$ e a concentração no exterior é nula. A difusividade do gás no material da parede metálica é $1,0 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$. Considere que a concentração total do gás A no ambiente rico é constante e que a transferência de massa é unidimensional e em regime permanente. Se a espessura da parede é de 10mm, o fluxo molar de gás A através da parede metálica é:

- A) $1 \times 10^{-12} \text{ kmol}/\text{s.m}^2$
- B) $1 \times 10^{-11} \text{ kmol}/\text{s.m}^2$
- C) $1 \times 10^{-10} \text{ kmol}/\text{s.m}^2$
- D) $1 \times 10^{-9} \text{ kmol}/\text{s.m}^2$

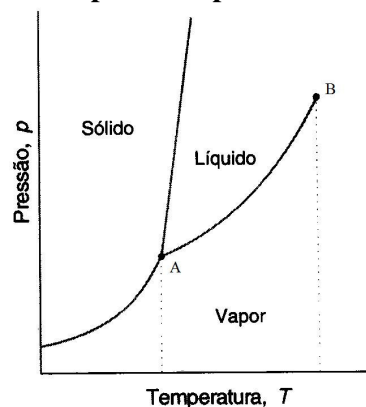


35) Suponha que um processo industrial envolva uma reação química do tipo $A \rightarrow B$ onde, na saída do reator, há o produto de interesse (B), mas também uma certa quantidade da matéria-prima A, não convertida. Em relação a esse processo é correto afirmar que:

- A) Não é viável economicamente separar o produto B da matéria-prima A não convertida.
- B) A matéria-prima A não pode ser reciclada e admitida novamente ao reator, sob pena de desativação do catalisador do processo.
- C) Não é tecnicamente possível a separação do produto B da matéria-prima A na saída do reator.
- D) A separação do produto de interesse B da matéria-prima não convertida A, com posterior reciclo da matéria-prima A, pode aumentar a conversão global do processo, embora o custo de separação deva ser levado em consideração.

36) A figura a seguir ilustra o diagrama de fases para uma substância pura. Os pontos indicados com as letras A e B na figura são, respectivamente:

- A) Ponto azeotrópico e ponto triplo.
- B) Ponto azeotrópico e ponto crítico.
- C) Ponto triplo e ponto crítico.
- D) Ponto crítico e ponto triplo.



37) Indique a alternativa INCORRETA:

- A) Caldeiras aquatubulares são usadas principalmente para pequenas necessidades de vapor.
- B) Caldeiras flamotubulares são constituídas de tubos dentro dos quais os gases de combustão fornecem calor à água (na parte exterior dos tubos), provocando a vaporização da mesma.
- C) Caldeiras aquatubulares podem funcionar a pressões superiores ao ponto crítico da água.
- D) Caldeiras utilizadas em indústrias têm pressão de operação limitada acerca de 11-12 MPa.

38) Em relação à separação etanol-água, pode-se afirmar que:

- A) Etanol puro pode ser obtido no topo de uma coluna de destilação convencional (sob pressão atmosférica), sem adição de qualquer outra substância ao sistema.
- B) A adição de benzeno ao sistema produz o aparecimento de um azeótropo ternário benzeno-etanol-água, sob pressão atmosférica.
- C) O comportamento termodinâmico desse sistema pode ser acuradamente descrito pela Lei de Raoult.
- D) A adição de benzeno não provoca o aparecimento de uma nova fase no sistema, sob pressão atmosférica.

39) O fator de atrito é um parâmetro fundamental para a determinação da perda de carga no interior de dutos. Em relação à determinação do fator de atrito, assinale a alternativa INCORRETA:

- A) O regime laminar independe do tipo de material da tubulação, podendo ser calculado por $f = 64/Re$ (fator de atrito de Darcy).
- B) Em regime turbulento pode ser calculado através do diagrama de Moody, tendo como parâmetros a rugosidade relativa do material e o número de Reynolds.
- C) Na zona completamente turbulenta, as curvas para determinação do fator de atrito independem do valor do número de Reynolds.
- D) Para tubos rugosos, o fator de atrito pode ser determinado pela equação de Blasius, pela expressão

$$f = 0.079/Re^{0.25}$$

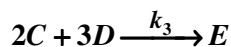
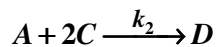
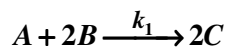
40) Assinale a alternativa mais adequada em relação aos materiais/meios corrosivos:

- A) O aço inoxidável do tipo AISI 304 nunca sofre corrosão.
- B) O ácido sulfúrico concentrado é, geralmente, um meio mais corrosivo do que o ácido sulfúrico diluído para os aços-carbono.
- C) Meios aquosos com pH = 12 são pouco corrosivos para o aço-carbono.
- D) O potencial de corrosão nada indica sobre o estado da superfície.

41) Dentre as alternativas a seguir, indique a que encontra-se correlacionada à corrosão associada à sollicitação mecânica:

- A) Corrosão sob tensão.
- B) Ataque por vapor d'água.
- C) Corrosão por despolarização catódica.
- D) Dezincificação.

42) Considere as três reações simultâneas:



As equações diferenciais que descrevem as concentrações das espécies químicas A , B e C ao longo do tempo podem ser escritas como:

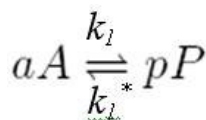
A) $\frac{dA}{dt} = -k_1AB^2 - k_2AC^2$; $\frac{dB}{dt} = -2k_1AB^2$; $\frac{dC}{dt} = 2k_1AB^2 - 2k_2AC^2 - 2k_3C^2D^3$

B) $\frac{dA}{dt} = -k_1AB^2 - k_2AC^2$; $\frac{dB}{dt} = -k_1AB^2$; $\frac{dC}{dt} = k_1AB^2 - k_2AC^2 - k_3C^2D^3$

C) $\frac{dA}{dt} = k_1AB^2 + k_2AC^2$; $\frac{dB}{dt} = 2k_1AB^2$; $\frac{dC}{dt} = 2k_1AB^2 - 2k_2AC^2 - 2k_3C^2D^3$

D) $\frac{dA}{dt} = -k_1AB^2 - k_2AC^2$; $\frac{dB}{dt} = -2k_1AB^2$; $\frac{dC}{dt} = 2k_1AB^2 + 2k_2AC^2 + 2k_3C^2D^3$

43) Em uma reação reversível do tipo:



onde as espécies químicas são denotadas por A e P e os coeficientes estequiométricos por a e p , a equação da taxa de reação é dada por $(-r_A) = k_1C_A^a - k_1^*C_P^p$. As concentrações iniciais de A e P são, respectivamente, C_{A0} e C_{P0} , de modo que $N = \frac{C_{P0}}{C_{A0}}$. A equação da taxa escreve-se, em função da conversão $x_A = (C_{A0} - C_A)/C_{A0}$ e da razão N , como:

A) $(-r_A) = k_1C_{A0}^a (1 - x_A)^a - k_1^*C_{A0}^p \left(N + \frac{p}{a}x_A \right)^p$

B) $(-r_A) = k_1C_{A0}^a (1 - x_A)^p - k_1^*C_{A0}^a \left(N + \frac{p}{a}x_A \right)^p$

C) $(-r_A) = k_1C_{A0}^p (1 - x_A)^p - k_1^*C_{A0}^a \left(N + \frac{p}{a}x_A \right)^a$

D) $(-r_A) = k_1C_{A0}^a (1 - x_A)^p - k_1^*C_{A0}^a \left(N - \frac{p}{a}x_A \right)^p$

44) Assinale a alternativa correta em relação a reatores ideais:

- A) A composição em um reator de mistura ideal é função apenas da posição no interior do reator.
- B) A condição de escoamento pistonado em um reator tubular ocorre quando as moléculas no interior do reator possuem tempos de residência diferentes entre si.
- C) De maneira geral, reações em fase gasosa podem ser conduzidas em reatores tubulares.
- D) Reatores de mistura contínuos (do tipo CSTR – *continuous stirred tank reactor*) não devem ser empregados em arranjos em série.

45) Assinale a alternativa que representa mais corretamente a característica de um fluido não-wtoniano:

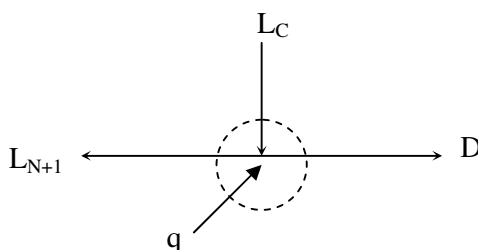
- A) Ser completamente miscível com a água.
- B) Ter baixo ponto de ebulição.

- C) A tensão de cisalhamento não ser diretamente proporcional à taxa de deformação.
D) Estar em condição supercrítica.
- 46) Assinale a afirmativa INCORRETA a respeito de materiais combustíveis:**
- A) O poder calorífico de um material combustível é o negativo da entalpia padrão de combustão.
B) O poder calorífico inferior é o negativo da entalpia padrão de combustão considerando água na forma vapor como um dos produtos de combustão.
C) Em combustíveis formados por misturas de substâncias, o poder calorífico pode ser calculado através de uma média aritmética ponderada entre os poderes caloríficos das substâncias, tendo como ponderadores as frações mássicas (ou molares) de cada uma das substâncias.
D) Os poderes caloríficos superior e inferior são idênticos se o combustível é formado por uma única substância.
- 47) Assinale a alternativa INCORRETA sobre as separações sólido-fluido:**
- A) Ciclones apresentam boa eficiência para remoção de partículas menores que 5 μm .
B) Câmaras de poeira apresentam boa eficiência de remoção de partículas com diâmetro acima de 43 μm ; para remoção de partículas menores, as dimensões do equipamento tornam-se pouco competitivas do ponto de vista econômico.
C) Ciclones podem ser utilizados em separações de sólidos e líquidos de gases.
D) O uso de ciclones para partículas com tamanhos excessivamente grandes pode provocar abrasão no equipamento.
- 48) Em relação aos processos de filtração é INCORRETO afirmar que:**
- A) O filtro-prensa opera normalmente com dois ciclos: filtração e lavagem.
B) O filtro-prensa é um tipo de filtro contínuo.
C) O filtro rotatório é um tipo de filtro contínuo.
D) O filtro rotatório de tambor possui, usualmente, uma raspadeira de facas para a retirada da torta.
- 49) A separação de uma mistura de isômeros com temperaturas de ebulição muito próximas, como o-xileno, m-xileno e p-xileno pode ser conduzida industrialmente por:**
- A) Filtração.
B) Cristalização.
C) Centrifugação.
D) Separação por ciclone.
- 50) Um parâmetro importante na seleção de bombas centrífugas é o NPSH (em inglês, *net positive suction head*), relacionado ao conhecido problema de cavitação de bombas. Em relação ao cálculo do NPSH, é correto afirmar que:**
- A) Não deve ser calculado quando o fluido é a água, sendo usado apenas para fluidos orgânicos por serem mais voláteis.
B) É função da pressão de vapor do fluido a ser bombeado.
C) O NPSH requerido para que não haja cavitação independe da bomba utilizada.
D) O NPSH disponível independe da temperatura do fluido utilizado.
- 51) Assinale a alternativa que apresenta um revestimento orgânico:**
- A) Anodização.
B) Tinta.
C) Galvanização.
D) Cladização.
- 52) Assinale a alternativa INCORRETA em relação aos refervedores:**
- A) Refervedores são equipamentos conectados ao fundo de torres de destilação e têm a função de fornecer o calor necessário para vaporizar parcialmente o líquido proveniente do fundo da torre.
B) Na nomenclatura TEMA (*Tubular Exchanger Manufacture Association*), um casco designado pela letra K refere-se a um refervedor do tipo *kettle reboiler*.
C) O projeto térmico de um refervedor deve considerar a vazão de produto a ser vaporizada.
D) Refervedores do tipo *kettle reboiler* jamais podem ser conectados ao fundo de torres de destilação, pois provocam excessiva perda de carga e decomposição térmica dos produtos.

53) A absorção de gases é, usualmente, feita em colunas recheadas. Com relação aos recheios utilizados industrialmente, é correto afirmar que:

- A) No caso de fluidos com propriedades corrosivas, recheios de materiais não-metálicos podem ser empregados.
- B) Colunas com recheios aleatórios facilitam o processo de limpeza quando comparadas às colunas com pratos, principalmente se houver sólidos.
- C) Do ponto de vista operacional, é conveniente operar próximo à condição de *flooding*, uma vez que isto proporciona um menor valor de HETP (altura equivalente a um estágio teórico).
- D) O uso de recheios aleatórios dispensa a necessidade de uma boa distribuição de líquido.

54) Considere um divisor de corrente não-adiabático em um sistema com C componentes, tipicamente utilizado no sistema de condensação de colunas de destilação, conforme indicado na figura a seguir:



Na figura anterior, L_C refere-se ao líquido proveniente do condensador; L_{N+1} é o refluxo para a coluna; D é a vazão de destilado e q é uma possível adição/retirada de calor. Considerando-se que cada corrente homogênea é definida por $C+2$ variáveis ($C-1$ frações molares, 1 vazão, 1 pressão e 1 temperatura), o número de variáveis de projeto para o divisor de corrente, é:

- A) $C+1$
- B) $C+3$
- C) $C+5$
- D) $C+7$

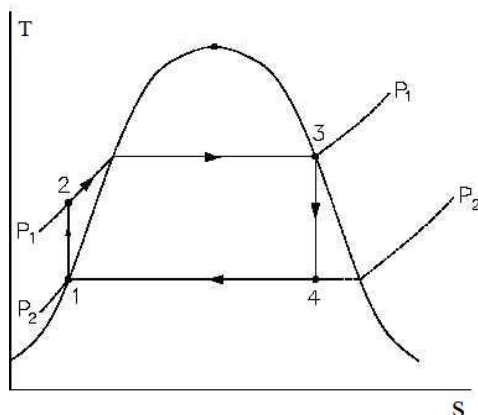
55) Em relação à transferência de massa convectiva, assinale a afirmativa correta:

- A) O número de Schmidt é uma razão entre a difusividade de momento e a difusividade térmica.
- B) O número de Lewis é uma razão entre a difusividade térmica e a difusividade mássica.
- C) O número de Schmidt é uma razão entre a difusividade térmica e a difusividade mássica.
- D) O número de Lewis é uma razão entre a difusividade de momento e a difusividade mássica.

56) Dentre as afirmativas a seguir, indique a INCORRETA sobre o comportamento da radiação do corpo negro:

- A) A emitância de um corpo negro segue a Lei de Stefan-Boltzmann, $E_b = \sigma T^4$.
- B) O corpo negro absorve toda a radiação incidente, independentemente do comprimento de onda e da direção.
- C) Em uma dada temperatura e para um certo comprimento de onda, nenhuma superfície pode emitir mais energia que um corpo negro.
- D) A radiação emitida por um corpo negro não é função da temperatura.

57) Observe o ciclo representado na figura abaixo, no plano TS (temperatura-entropia):



Assinale a alternativa que identifica corretamente o ciclo em questão:

- A) Ciclo de Carnot.
- B) Ciclo de Brayton.
- C) Ciclo Rankine.
- D) Ciclo de Stirling.

58) Assinale a alternativa que NÃO apresenta um elemento de medição em processos industriais:

- A) Termopar.
- B) Rotâmetro.
- C) Transdutor piezoelétrico.
- D) *Demister*.

59) Analisadores cromatográficos são largamente empregados para determinação de quantidades de compostos voláteis e daqueles que podem ser quantitativamente convertidos em compostos voláteis.

Em relação à cromatografia gasosa, é correto afirmar que:

- A) É baseada na absorção de radiação infravermelha.
- B) É baseada na afinidade dos componentes químicos com o recheio da coluna cromatográfica.
- C) É baseada na absorção de radiação ultravioleta.
- D) É baseada em propriedades paramagnéticas das substâncias envolvidas.

60) Em uma análise de graus de liberdade de um sistema, o número de graus de liberdade é a diferença entre o número de variáveis e o número de equações. Assim, é correto afirmar que:

- A) Se o número de graus de liberdade é nulo, as variáveis desconhecidas não podem ser calculadas.
- B) Se o número de graus de liberdade é maior que zero, o sistema está sobredeterminado.
- C) Se o número de graus de liberdade é maior que zero, há necessidade de especificar variáveis de maneira a fornecer mais equações ao sistema.
- D) Se o número de graus de liberdade é menor que zero, um problema de otimização deve ser resolvido.

REDAÇÃO**INSTRUÇÕES**

- Leia o tema a seguir e desenvolva uma redação dissertativo/argumentativa.
- A prova de Redação deverá conter no mínimo 80 (oitenta) palavras, em letra legível, a respeito do tema fornecido;
- À redação fora do tema proposto será atribuído o grau 0 (zero);
- À redação com menos de 80 (oitenta) palavras será deduzido da nota atribuída 1 (um) décimo por palavra faltante, até o limite de 70 (setenta) palavras.
- Consideram-se palavras todas aquelas pertencentes às classe gramaticais da Língua Portuguesa.
- **Será atribuída a nota 0 (zero) ao texto:**
 - Fora do tipo ou tema proposto;
 - Que não estiver em prosa;
 - Com número inferior a 70 (setenta) palavras;
 - Que apresentar marcas que permitam a identificação do autor;
 - Escrito de forma completamente ilegível ou cuja caligrafia impeça a compreensão do sentido global do texto;
 - Escrito a lápis ou com caneta que não seja de tinta preta ou azul.
- Não serão fornecidas folhas adicionais para complementação da redação, devendo o candidato limitar-se a uma única folha padrão recebida, com 30 (trinta) linhas.

TEMA DA REDAÇÃO:**Museu da pobreza****Vamos inaugurar o primeiro em 2030?**

No ano passado, encontrei várias vezes Muhammad Yunus, Prêmio Nobel da Paz de 2006. Em junho, na Alemanha, falamos sobre o Microcrédito e a Renda Básica de Cidadania como meios de erradicar a pobreza e promover o empreendedorismo. Em julho, em Bangladesh, fui conhecer a experiência do Grameen Bank, idealizada por Yunus. O banco empresta pequenas somas de dinheiro, a taxas de juros modestas, para que as pessoas mais pobres iniciem alguma atividade produtiva que lhes possibilite progredir. Em novembro, em Florianópolis, participamos de um debate.

No dia 12 de junho, em Brasília, novamente encontrei o professor. Convidei-o a fazer um pronunciamento no Senado e o acompanhei em audiência com Luiz Inácio Lula da Silva. Yunus contou ao presidente que a pobreza é um fenômeno superável, depende de como as pessoas organizam suas vidas. É possível erradicá-la e promover o desenvolvimento sócio-econômico através de instrumentos como o microcrédito. Em Bangladesh, o Grameen tem 7,5 milhões de clientes, a maioria mulheres. A adimplência é de 98%.

O sucesso do Grameen Bank levou Yunus a promover associações com empresas que desenvolvem atividades de interesse social em Bangladesh. Ou seja, que produzem e comercializam tendo apenas cobertura dos seus custos. Com a Danone produz um iogurte com nutrientes especiais para diminuir a desnutrição infantil. Com a Grameen Shakti leva energia solar para 160 mil residências. E com a Grameen Phone possibilita às mulheres comprar celulares e usar para facilitar seus negócios. No Senado, Yunus disse que a pobreza é imposta artificialmente às pessoas.

“Não há nada de errado com os pobres. São tão capazes, tão ativos, têm tanto tino empresarial quanto qualquer outra pessoa, desde que tenham uma oportunidade.”

O sonho de Yunus é que no futuro os jovens só saibam o que é pobreza no Museu da Pobreza. Ele sugere que o primeiro seja inaugurado em 2030. *(Eduardo Matarazzo Suplicy/Revista Caros Amigos, julho 2008/ p.35)*

01) Tendo como motivação o texto, “Museu da Pobreza – Vamos inaugurar o primeiro em 2030?”, produza uma redação dissertativa/argumentativa sobre o tema:

“A erradicação da pobreza promove o desenvolvimento sócio-econômico de uma nação”

RASCUNHO - REDAÇÃO

01 _____

02 _____

03 _____

04 _____

05 _____

06 _____

07 _____

08 _____

09 _____

10 _____

11 _____

12 _____

13 _____

14 _____

15 _____

16 _____

17 _____

18 _____

19 _____

20 _____

21 _____

22 _____

23 _____

24 _____

25 _____

26 _____

27 _____

28 _____

29 _____

30 _____