

**Processo Seletivo N° 04/2024 CEO - Engenharia - Engenharia Química - Ciências Agrárias -
Engenharia de Alimentos**

CPF do Candidato: _____

Questão Única – Multipla escolha (todos os itens apresentados possuem pesos iguais)

1. Valores positivos e negativos para o volume molar em excesso de uma solução líquida indicam respectivamente uma:

- (A) contração e expansão da solução (B) sempre contração para um sistema fechado
(C) sempre expansão para um sistema fechado (D) expansão e contração da solução
(E) pode ser contração ou expansão, dependendo dos valores de h^E

2. Uma curva de secagem que apresenta taxa de secagem constante existe:

- (A) compensação entre TC e TM (B) TC > TM (C) TC < TM
(D) TM >> TC (E) TC >> TM

3. Uma solução líquida binária apresenta uma entalpia em excesso de -600 J/mol indicando que no efeito de mistura existe:

- (A) elevação da temperatura se a solução for ideal (B) diminuição da temperatura da solução
(C) elevação da temperatura da solução (D) diminuição da temperatura se a solução for ideal
(E) pode existir elevação ou diminuição da temperatura, dependendo dos valores de c_p^E

4. Em um ebulliômetro de Othmer é correto afirmar que:

- (A) apenas a fase vapor sofre recirculação
(B) apenas a fase líquida sofre recirculação
(C) as fases líquida e vapor são recirculadas
(D) não existe amostragem da fase vapor
(E) não existe amostragem da fase líquida

5. Considere as afirmações sobre o coeficiente de atividade (γ).

I. $\gamma > 1$ - sistema com desvio positivo, as moléculas têm estruturas semelhantes

II. $\gamma < 1$ - sistemas com desvio negativo, as moléculas dos diferentes componentes têm pouca afinidade

III. γ^∞ - condição em que uma molécula está inteiramente rodeada de moléculas diferentes

É(São) verdadeira(s) APENAS a(s) afirmação(ões)

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

6. Em um processo de extração, óleo é extraído da polpa seca do abacate utilizando etanol como solvente a 20 °C. A polpa do abacate tem umidade de 60% em massa (base úmida) e na temperatura de extração a solubilidade do óleo em etanol é $0,45 \frac{g_{\text{óleo}}}{g_{\text{sólido seco}}}$. Qual é a quantidade estimada de óleo que é extraído de 1,0 tonelada de polpa úmida? Considere que o tempo de contato entre sólido e líquido é suficiente para atingir a saturação do solvente.

- (A) 200 kg_{óleo} (B) 180 kg_{óleo} (C) 190 kg_{óleo} (D) 250 kg_{óleo} (E) 450 kg_{óleo}

7. Considere as afirmações.

I. O calor específico de um líquido puro é sempre positivo.

II. Calor flui de uma temperatura menor para outra maior respeitando a segunda lei da termodinâmica.

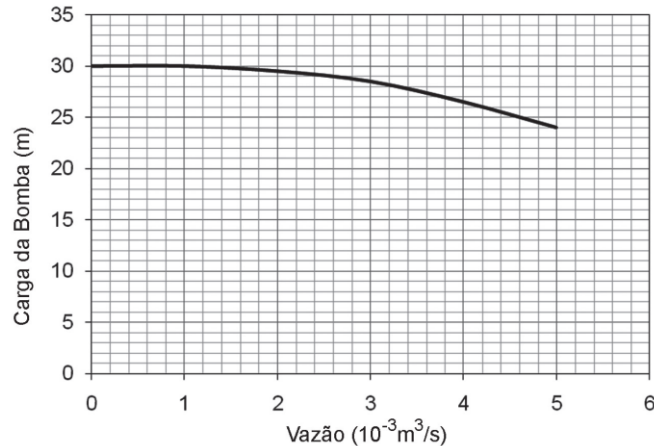
III. Durante uma transformação, um gás pode trocar energia com o meio ambiente sob duas formas: calor e trabalho. Como resultado destas trocas energéticas, a energia interna do gás pode aumentar, diminuir ou permanecer constante. É(São) verdadeira(s) APENAS a(s) afirmação(ões)

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

8. Sobre a razão de refluxo no topo da coluna de destilação é correto afirmar que:

- (A) Seu aumento provoca um aumento no número de pratos da coluna
- (B) Sua diminuição provoca uma diminuição no número de pratos da coluna
- (C) Seu aumento provoca uma diminuição no número de pratos da coluna até que a coluna tenha um único estágio de equilíbrio
- (D) Sua diminuição provoca um aumento no número de pratos da coluna
- (E) Não existe relação entre razão de refluxo e número de pratos

9. A figura abaixo representa a curva característica de uma bomba instalada em dado sistema de tubulações.



Na região de interesse, a curva do sistema pode ser aproximada pela equação

$$H = 10^4 \cdot Q - 10$$

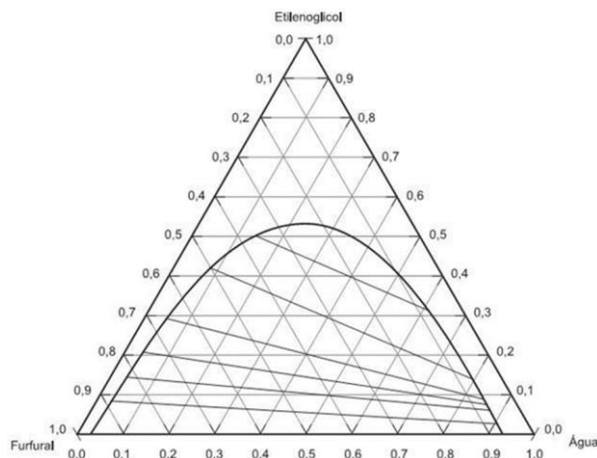
em que H é a carga requerida pelo sistema, em metros de coluna de líquido, e Q é a vazão de operação, em m^3/s . A vazão de operação, em m^3/s , é:

- (A) $1,5 \times 10^{-3}$
- (B) $2,3 \times 10^{-3}$
- (C) $3,7 \times 10^{-3}$
- (D) $4,0 \times 10^{-3}$
- (E) $5,0 \times 10^{-3}$

10. O cálculo do NPSH é utilizado para avaliar a possibilidade de cavitação de uma bomba. A ausência de cavitação é teoricamente garantida quando:

- (A) $NPSH_{Disponível} = NPSH_{Requerido}$
- (B) $NPSH_{Disponível} \leq NPSH_{Requerido}$
- (C) $NPSH_{Disponível} \geq NPSH_{Requerido}$
- (D) $NPSH_{Disponível} < NPSH_{Requerido}$
- (E) $NPSH_{Disponível} > NPSH_{Requerido}$

11. A corrente de mistura que deixa um misturador e é encaminhada a um decantador é formada por 50 kg/h de etilenoglicol, 40 kg/h de água e 110 kg/h de furfural (solvente).



Na separação das fases o coeficiente de distribuição do furfural é:

- (A) 9,4
- (B) 8,3
- (C) 7,2
- (D) 6,5
- (E) 5,1

12. Em uma coluna de destilação a composição do destilado x_D é 0,81. Se no ponto *pinch* a composição em mol do líquido é 0,52 e a composição do vapor é 0,66 pode-se afirmar que a razão de refluxo mínimo da coluna é:

- (A) 11/14 (B) 9/14 (C) 5/14 (D) 15/14 (E) 13/14

13. A secagem por liofilização só acontece quando a temperatura e a pressão for:

- (A) inferior ao ponto triplo do solvente (B) superior ao ponto crítico do solvente
 (C) inferior ao ponto crítico do solvente (D) superior ao ponto triplo do solvente
 (E) igual ao ponto triplo do solvente

14. O controle da queda de pressão em uma coluna de absorção permite determinar se existe:

- (A) formação de espuma (B) vibração excessiva
 (C) arraste do líquido pela corrente gasosa (D) arraste do recheio pela corrente líquida.
 (E) fogo no interior da coluna

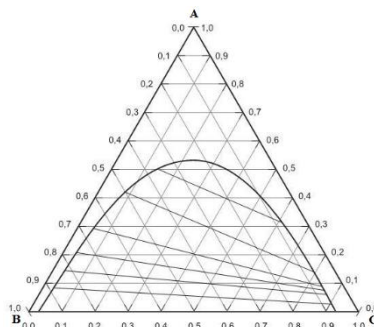
15. No topo de uma coluna de destilação flui um fluxo de vapor a 1500 kmol/h. O destilado que deixa a coluna é formado por 900 kmol/h do componente A e 100 kmol/h do componente B. O coeficiente linear da linha de operação da seção de retificação da coluna é:

- (A) 1/5 (B) 2/5 (C) 3/5 (D) 4/5 (E) 5/5

16. Se uma coluna de destilação possui refluxo de topo de 200 kmol/h e fluxo de destilado de 500 kmol/h o coeficiente angular da linha de operação da seção de retificação corresponde a:

- (A) 2/5 (B) 3/5 (C) 4/5 (D) 2/7 (E) 3/7

17. Em uma separação líquido-líquido os componentes A e C devem ser separados utilizando B como solvente. Sabendo que a mistura ternária tem composição mássica de 40% de B e 20% de A considere as afirmações baseadas na figura a baixo.



- I. Extrato e refinado são respectivamente, pobre em solvente e rico em solvente
 II. As composições do extrato e do refinado são determinadas conhecendo a linha de amarração
 III. O extrato é formado aproximadamente por 29% de A e 66% de B. O refinado é formado aproximadamente por 7% de B e 84% de C
 IV. O extrato é formado aproximadamente por 9% de A e 84% de B. O refinado é formado aproximadamente por 29% de B e 5% de C

São verdadeiras as afirmações

- (A) I e II (B) II e III (C) III e IV (D) I e III (E) II e IV

18. Sabendo que é possível estimar a capacidade de solubilização de um sólido por um líquido conhecendo-se a entalpia de fusão do sólido (ΔH_F), qual é a ordem da solubilidade dos diferentes sólidos apresentados em água para uma dada temperatura e pressão constantes.

| Componente | ΔH_F (kJ/mol) | Componente | ΔH_F (kJ/mol) | Componente | ΔH_F (kJ/mol) |
|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| arabinose | 35,7 | galactose | 43,7 | xilose | 31,6 |
| glucose | 32,2 | manose | 24,7 | | |

- (A) arabinose > galactose > glucose > manose > xilose
 (B) xilose > galactose > manose > arabinose > glucose

- (C) galactose > arabinose > glucose > xilose > manose
- (D) manose > xilose > glucose > arabinose > galactose
- (E) glucose > manose > arabinose > xilose > galactose

19. Considerando que um determinado óleo seja formado por ácidos graxos de cadeia longa e que hexano, metanol, etanol e isopropanol possuem constante dielétrica respectivamente de 2, 33, 24 e 19 a 25 °C. Caso um processo de extração do óleo seja conduzido utilizando estes solventes qual é a capacidade de extração esperada?

- (A) metanol > hexano > etanol > isopropanol
- (B) metanol > etanol > isopropanol > hexano
- (C) hexano > etanol > isopropanol > metanol
- (D) hexano > metanol > etanol > isopropanol
- (E) hexano > isopropanol > etanol > metanol

20. Em uma coluna de destilação o líquido desce de um prato para outro:

- (A) por furos nos pratos
- (B) por válvulas nos pratos
- (C) pelo downcomer
- (D) por campânulas no prato
- (E) por elevadores de caneco

21. Uma coluna de destilação é alimentada a um fluxo de 1000 kmol/h. Se o refluxo de topo da coluna for de 200 kmol/h e a geração de vapor no refeedor for de 400 kmol/h é correto afirmar que:

- (A) a alimentação é vapor saturado e o destilado tem um fluxo de 800 kmol/h
- (B) a alimentação é vapor saturado e o produto de fundo tem um fluxo de 750 kmol/h
- (C) a alimentação é líquido saturado e o destilado tem um fluxo de 250 kmol/h
- (D) a alimentação está 50% vaporizada e o destilado tem um fluxo de 700 kmol/h
- (E) a alimentação é líquido saturado e o produto de fundo tem um fluxo de 750 kmol/h

22. Em um processo de secagem 435 kg/h de água são removidas. Se a umidade do material passa de 42% em base seca para 25% em base seca a quantidade de material livre de água é:

- (A) 2558,8 kg/h
- (B) 2568,8 kg/h
- (C) 2578,8 kg/h
- (D) 2588,8 kg/h
- (E) 2598,8 kg/h

23. O refluxo de topo da coluna de destilação tem por objetivo:

- (A) proporcionar o equilíbrio L-V na seção de retificação da coluna
- (B) proporcionar o equilíbrio L-L na seção de retificação da coluna
- (C) proporcionar o equilíbrio L-V na seção de esgotamento da coluna
- (D) proporcionar o equilíbrio L-L na seção de esgotamento da coluna
- (E) proporcionar o equilíbrio L-V no tambor de refluxo

24. Na destilação em um único estágio de equilíbrio a alimentação feita no tambor sofre um processo de:

- (A) compressão
- (B) liquefação
- (C) expansão
- (D) superaquecimento
- (E) sublimação

25. O método de McCabe-Thiele em destilação não permite determinar:

- (A) o número mínimo de pratos
- (B) o intervalo de composição do líquido em cada prato
- (C) o intervalo de composição do vapor que deixa cada prato
- (D) o número ideal de pratos
- (E) a razão de refluxo mínimo da coluna

26. Um material úmido é alimentado a um secador a um fluxo de 5000 kg/h. A secagem é feita de 20% para 10% em base úmida. Sobre a referida secagem é correto que:

- (A) o fluxo de material seco que atravessa o secador é 3500,4 kg/h
- (B) a quantidade de água que é removida é 555,6 kg/h
- (C) o fluxo de água referente ao material que entra no secador é 850,9 kg/h
- (D) o fluxo de água referente ao material que sai no secador é 750,5 kg/h
- (E) na saída do secador a umidade do material em base seca é 0,18 g_{H2O}/g_{Sólido seco}

27. A viscosidade do solvente a ser aplicado em uma coluna de absorção tem impacto direto na separação do contaminante presente no fluxo de gás. A influência da viscosidade é melhor ilustrada em:

- (A) ↑ viscosidade → ↑ molhabilidade do recheio → ↑ solubilização do contaminante

- (B) ↓ viscosidade → ↓ molhabilidade do recheio → ↓ solubilização do contaminante
(C) ↓ viscosidade → ↓ molhabilidade do recheio → ↑ solubilização do contaminante
(D) ↓ viscosidade → ↑ molhabilidade do recheio → ↓ solubilização do contaminante
(E) ↑ viscosidade → ↓ molhabilidade do recheio → ↓ solubilização do contaminante

28. Uma coluna de destilação é alimentada com 1000 kmol/h, 50% vaporizada. Se tanto o refluxo de topo e o vapor do refeedor tem fluxo de 500 kmol/h, as razões de refluxo interno da coluna nas seções de retificação e esgotamento são respectivamente:

- (A) 1,0 e 1,0 (B) 2,0 e 1,0 (C) 1,0 e 2,0 (D) 2,0 e 0,5 (E) 0,5 e 2,0

29. Em uma coluna de absorção o fluxo de gás entra na coluna com 20% em massa de contaminante e deixa a coluna com 5% em massa de contaminante. Para um fluxo de gás de entrada de 100 kg/h a quantidade de gás solubilizado por hora de operação da coluna pode ser estimada em:

- (A) 12,4 kg (B) 15,8 kg (C) 13,5 kg (D) 14,3 kg (E) 16,7 kg

30. Uma mistura, em massa, contendo 40% de benzeno e o resto de tolueno alimenta uma coluna de destilação, com vazão de 2.000 kg/h. Uma corrente de topo contendo 90% de benzeno é produzida enquanto 10% do benzeno alimentado sai na corrente de fundo da coluna. Nessa situação, a vazão da corrente de topo da coluna, em kg/h, é igual a

- (A) 80 (B) 720 (C) 800 (D) 1200 (E) 2000