



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO SUL

# Concurso Público Federal Edital 19/2016

## PROVA

Área: Engenharia Química: Fenômenos de Transporte e Operações Unitárias

### QUESTÕES OBJETIVAS

Legislação	01 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: \_\_\_\_\_ Nº de Inscrição: \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES

- 1) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- 2) A prova é composta por 40 questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.
- 3) O tempo de duração da prova é de 3h30min(três horas e trinta minutos).
- 4) Não é permitida consulta a qualquer material e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.
- 5) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, e devem permanecer em local designado pelo fiscal. Os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que descumprir essas orientações.
- 6) O candidato só poderá deixar o local após 90min (noventa minutos) do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.
- 7) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridos 120min (cento e vinte minutos) do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.
- 8) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.
- 9) O candidato deverá preencher a caneta a Folha de Respostas, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. O candidato deverá responder a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.
- 10) Não haverá substituição da Folha de Respostas em caso de erro do candidato.
- 11) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**LEGISLAÇÃO**

1. Com base na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, assinale abaixo a alternativa **CORRETA** sobre o Processo Administrativo Disciplinar:

- a) Sempre que o ilícito praticado pelo servidor ensejar a imposição de penalidade de suspensão por mais de 15 (quinze) dias, de demissão ou destituição de cargo em comissão, será obrigatória a instauração de processo disciplinar.
- b) Como medida cautelar e a fim de que o servidor não venha a influir na apuração da irregularidade, a autoridade instauradora do processo disciplinar poderá determinar o seu afastamento do exercício do cargo, pelo prazo de até 30 (trinta) dias, com prejuízo da remuneração auferida.
- c) O processo disciplinar poderá ser revisto a qualquer tempo, a pedido ou de ofício, quando se aduzirem fatos novos ou circunstâncias suscetíveis de justificar a inocência do punido ou a inadequação da penalidade aplicada, não podendo a revisão do processo, entretanto, resultar no agravamento da penalidade.
- d) O prazo para a conclusão do processo disciplinar não excederá 60 (sessenta) dias, contados da data da ocorrência do fato, admitida a sua prorrogação por igual prazo, quando as circunstâncias o exigirem.
- e) Não poderá participar de comissão de sindicância ou de inquérito cômputo, companheiro ou parente do acusado, consanguíneo ou afim, em linha reta ou colateral, até o segundo grau.

2. Com base no Estatuto da Criança e do Adolescente – Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, analise as afirmativas abaixo, assinalando, a seguir, a alternativa que contém a sequência **CORRETA** de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo:

( ) É dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria, bem como o atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

( ) O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público objetivo.

( ) O não oferecimento do ensino obrigatório pelo poder público ou sua oferta irregular importa responsabilidade da autoridade competente.

( ) Dentre as atribuições do Conselho Tutelar está encaminhar ao Ministério Público notícia de fato que constitua infração administrativa ou penal contra os direitos da criança ou adolescente e requisitar, quando necessário, certidões de nascimento e de óbito de criança ou adolescente.

( ) Para a candidatura a membro do Conselho Tutelar serão exigidos reconhecida idoneidade moral, idade superior a 18 (dezoito) anos e residir no Município.

a) V – V – V – F – V.

b) V – V – V – F – F.

c) F – F – F – V – V.

d) F – V – F – F – V.

e) V – F – V – V – F.

3. Considere as assertivas abaixo acerca da Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012:

- I. É possível a mudança de regime de trabalho aos docentes em estágio probatório.
- II. A progressão na Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico observará, cumulativamente, o cumprimento do interstício de 24 (vinte e quatro) meses de efetivo exercício em cada nível e aprovação em avaliação de desempenho individual.
- III. Conforme regulamentação interna de cada IFE, o RSC (Reconhecimento de Saberes e Competências) poderá ser utilizado para fins de equiparação de titulação para cumprimento de requisitos para a promoção na Carreira.
- IV. O regime de 40 (quarenta) horas com dedicação exclusiva implica o impedimento do exercício de qualquer atividade remunerada, pública ou privada.
- V. Ressalvadas as exceções previstas na lei, os professores ocupantes de cargo efetivo do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal serão submetidos ao regime de trabalho de 40 (quarenta) horas semanais, em tempo integral, com dedicação exclusiva às atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão institucional, ou tempo parcial de 20 (vinte) horas semanais de trabalho.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas são **INCORRETAS**:

- a) Apenas III, IV.
- b) Apenas I, IV, V.
- c) Apenas I, III, IV.
- d) Apenas III, IV, V.
- e) Apenas III, V.

4. Com base na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, analise as seguintes afirmativas sobre nomeação, posse e exercício:

- I. O servidor ocupante de cargo em comissão ou de natureza especial poderá ser nomeado para ter exercício, interinamente, em outro cargo de confiança, sem prejuízo das atribuições do que atualmente ocupa, hipótese em que deverá optar pela remuneração de um deles durante o período da interinidade.
- II. Somente haverá posse nos casos de provimento de cargo por nomeação.
- III. É de quinze dias o prazo para o servidor empossado em cargo público entrar em exercício, contados da data da nomeação.
- IV. O início do exercício de função de confiança coincidirá com a data de publicação do ato de designação, salvo quando o servidor estiver em licença ou afastado por qualquer outro motivo legal.
- V. A nomeação em cargo público dependerá de prévia inspeção médica oficial.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas são **CORRETAS**:

- a) Apenas I, III, V.
- b) Apenas I, II, IV.
- c) Apenas III, IV.
- d) Apenas II, IV, V.
- e) I, II, III, IV, V.

**5. O corpo discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS é constituído por alunos matriculados nos diversos cursos e programas oferecidos pela instituição, classificados nos seguintes regimes:**

( ) regular – alunos matriculados nos cursos técnicos de nível médio, nos cursos de graduação e pós-graduação.

( ) temporário – alunos matriculados especificamente em disciplinas isoladas em cursos de graduação e pós-graduação.

( ) especial – alunos matriculados em cursos de extensão e educação continuada.

Analise as afirmativas, identificando com “V” as **VERDADEIRAS** e com “F” as **FALSAS**, assinalando a seguir a alternativa **CORRETA**, na sequência de cima para baixo:

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

**6. Com base nas disposições constantes na Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, assinale a alternativa CORRETA:**

- a) A administração dos Institutos Federais terá como órgãos superiores o Conselho Superior, presidido pelo Reitor, e o Colégio de Dirigentes, presidido por um dos Diretores-Gerais dos Campi, indicado pelo Reitor.
- b) Os Institutos Federais são instituições de educação exclusivamente básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei.
- c) Somente poderão ser nomeados Pró-Reitores os servidores ocupantes de cargo efetivo da Carreira docente, desde que possuam o mínimo de 5 (cinco) anos de efetivo exercício em instituição federal de educação profissional e tecnológica.
- d) Os Institutos Federais terão autonomia para criar e extinguir cursos, nos limites de sua área de atuação territorial, bem como para registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos, mediante autorização do seu Conselho Superior, aplicando-se, no caso da oferta de cursos a distância, a legislação específica.
- e) O Conselho Superior, de caráter normativo, será composto por representantes dos docentes, dos estudantes, dos servidores técnico-administrativos e da sociedade civil, assegurando-se a representação paritária dos segmentos que compõem a comunidade acadêmica.

**7. Assinale a alternativa que contenha a sequência CORRETA, de cima para baixo, dos parênteses, segundo a Organização Didática (OD) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS:**

1. Poderão ser oferecidos somente na modalidade presencial;
2. Poderão ser oferecidos somente na modalidade de educação a distância;
3. Poderão ser oferecidos na modalidade presencial ou de educação a distância.

Cursos Técnicos Integrados de nível médio;

Cursos Técnicos Integrados à Educação Profissional na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) de nível médio;

Cursos Técnicos de nível médio subsequente;

Cursos Técnicos de nível médio na modalidade de concomitância externa.

- a) 1, 1, 3, 3.
- b) 1, 1, 1, 3.
- c) 1, 2, 3, 3.
- d) 3, 2, 1, 1.
- e) 3, 3, 3, 3.

**8. Sobre as Regras Deontológicas contidas no Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, instituído por meio do Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, assinale a alternativa INCORRETA:**

- a) A dignidade, o decoro, o zelo, a eficácia e a consciência dos princípios morais são primados maiores que devem nortear o servidor público, seja no exercício do cargo ou função, ou fora dele, já que refletirá o exercício da vocação do próprio poder estatal. Seus atos, comportamentos e atitudes serão direcionados para a preservação da honra e da tradição dos serviços públicos.
- b) Deixar o servidor público qualquer pessoa à espera de solução que compete ao setor em que exerça suas funções, permitindo a formação de longas filas, ou qualquer outra espécie de atraso na prestação do serviço, não caracteriza apenas atitude contra a ética ou ato de desumanidade, mas principalmente grave dano moral aos usuários dos serviços públicos.
- c) A função pública deve ser tida como exercício profissional e, portanto, se integra na vida particular de cada servidor público. Assim, os fatos e atos verificados na conduta do dia-a-dia em sua vida privada poderão crescer ou diminuir o seu bom conceito na vida funcional.
- d) Toda ausência injustificada do servidor de seu local de trabalho é fator de desmoralização do serviço público, o que quase sempre conduz à desordem nas relações humanas.
- e) Excepcionados os casos que envolvam a segurança nacional, a publicidade de qualquer ato administrativo constitui requisito de eficácia e moralidade, ensejando sua omissão comprometimento ético contra o bem comum, imputável a quem a negar.

9. Os servidores ocupantes de cargos da Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, aprovados no estágio probatório do respectivo cargo, que atenderem os seguintes requisitos de titulação, farão jus a processo de aceleração da promoção:

- I. de qualquer nível da Classe D I para o nível 1 da classe D II, pela apresentação de título de especialista.
- II. de qualquer nível da Classe D I para o nível 1 da classe D II, pela apresentação do diploma de graduação somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – I.
- III. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de título de mestre ou doutor.
- IV. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de certificado de pós-graduação lato sensu somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – II.
- V. de qualquer nível das Classes D I e D II para o nível 1 da classe D III, pela apresentação de título de mestre somado ao Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) – III.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **INCORRETAS**:

- a) Apenas I, II, III.
- b) Apenas I, III, V.
- c) Apenas II, III, IV.
- d) Apenas II, IV, V.
- e) Apenas III, IV, V.

10. Segundo o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, são princípios da sua ação inclusiva:

- I. A igualdade de oportunidades e de condições de acesso, inclusão e permanência.
- II. O desenvolvimento de competências para a laborabilidade.
- III. A defesa da interculturalidade.
- IV. A garantia da educação pública, gratuita e de qualidade para todos.
- V. A flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **INCORRETAS**:

- a) Apenas I, IV.
- b) Apenas II, V.
- c) Apenas II, IV.
- d) Apenas II, III, V.
- e) Apenas I, III, IV, V.

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

11. Fluidos Newtonianos são aqueles que:

- I. apresentam uma taxa de deformação proporcional à tensão de cisalhamento.
- II. a declividade do gráfico tensão de cisalhamento por taxa de deformação se expressa na forma de uma reta.
- III. tem a viscosidade de forma independente da taxa de deformação.

Assinale a alternativa em que todas a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I, III.
- d) Apenas II, III.
- e) I, II, III.

12. A reologia se preocupa com a deformação de fluidos em escoamento. Considerando esta premissa, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

- I. Alguns fluidos não newtonianos são chamados de pseudoplásticos.

**PORQUE**

- II. O aumento do cisalhamento no fluido torna este menos viscoso.

A respeito dessas asserções, assinale a opção **CORRETA**.

- a) As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa da I.
- b) As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa da I.
- c) A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- d) A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- e) As asserções I e II são proposições falsas.

13. De acordo com a Figura 1, um corpo tem massa de 3kg ao ar. Quando imerso em água, a sua massa passa a ser de 2kg. Qual é a densidade deste corpo em  $\text{g.cm}^{-3}$ ?

Considere a densidade da água =  $1 \text{ g.cm}^{-3}$ .

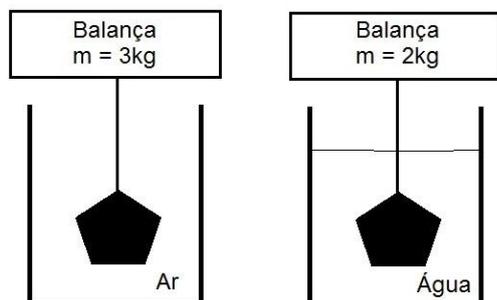


Figura 1.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

14. A secagem de sólidos engloba processos fundamentais e simultâneos em que há:

- I. transferência de calor para evaporar o líquido.
- II. calor recebido do secador.
- III. massa transferida na forma líquida ou de vapor no interior do sólido.
- IV. massa transferida na forma de vapor a partir da superfície.

Os fatores que permitem determinar a taxa de secagem são:

- a) Apenas II.
- b) Apenas I, IV.
- c) Apenas II, III.
- d) Apenas I, III, IV.
- e) I, II, III, IV.

15. Analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) A filtração é a remoção de partículas sólidas de um líquido ou gás.

( ) A filtração com pressão acima da atmosférica pode ser realizada pela força centrífuga.

( ) O escoamento do filtrado ocorre devido a uma diferença de pressão através do meio.

( ) Certos compostos podem ser adicionados para auxiliar a filtração.

( ) O filtrado não pode agir como filtrante.

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

16. No processo de evaporação em operações unitárias:

- I. o vapor não é separado em frações.  
 II. ocorre o aumento da concentração da solução ao longo do processo.  
 III. o vapor é condensado e descartado quando em operação de múltiplo efeito.

Assinale a alternativa em que todas a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.  
 b) Apenas III.  
 c) Apenas I, II.  
 d) Apenas II, III.  
 e) I, II, III.

17. Assinale a sequência que corresponde ao preenchimento CORRETO dos parênteses, de cima para baixo:

1. Britador de mandíbulas.

2. Moinho martelo.

3. Moinho de atrito.

4. Moinho de bolas.

5. Moinho agitado.

6. Moinho giratório.

( ) tem uma cabeça de esmagamento cônico que gira no interior de um invólucro em forma de funil, aberto na parte superior.

( ) é utilizado para a redução grosseira de ampla quantidade de sólidos.

( ) é composto de uma câmara no qual o meio moedor deixa as partículas ultrafinas.

( ) é caracterizado pelo processo de fragmentação do material sólido que passa entre dois discos ranhurados, nos quais, um gira sob o outro.

( ) contém um rotor de alta velocidade dentro de um invólucro cilíndrico.

( ) tem a redução do tamanho das partículas realizada pelo impacto de corpos moedores.

- a) 6 – 1 – 5 – 3 – 2 – 4.  
 b) 3 – 6 – 5 – 4 – 2 – 1.  
 c) 1 – 5 – 4 – 3 – 2 – 6.  
 d) 5 – 3 – 6 – 4 – 2 – 1.  
 e) 6 – 1 – 3 – 4 – 2 – 5.

18. Para reduzir a turbulência, durante o escoamento de um fluido por um tubo, é possível:

- a) reduzir o diâmetro do tubo.
- b) utilizar um fluido com maior densidade.
- c) utilizar um fluido com maior viscosidade.
- d) reduzir a velocidade média de escoamento.
- e) aumentar o comprimento do tubo.

19. A fluidização é um processo no qual:

- I. um fluido atravessa um leito de partículas sólidas em velocidade suficiente para gerar uma suspensão das partículas.
- II. a altura do leito de partículas aumenta à medida que a taxa de escoamento do fluido aumenta.
- III. a velocidade terminal das partículas individuais ocorre em velocidades de escoamentos muito maiores do que as necessárias à obtenção do leito fluidizado.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I, III.
- d) Apenas II, III.
- e) I, II, III.

20. O processo de sedimentação é acelerado com:

- a) a redução do tamanho de partícula.
- b) o aumento da concentração dos sólidos.
- c) fluidos mais viscosos.
- d) sólidos de menor densidade.
- e) a redução da floculação de partículas.

21. Analise as afirmativas com relação às equações da quantidade de movimento:

- I. As formas diferenciais das equações de movimento na camada limite hidrodinâmica são obtidas por meio da aplicação da segunda lei de Newton do movimento para um elemento diferencial de volume de controle na camada limite.
- II. A segunda lei de Newton é a expressão do balanço da quantidade de movimento, segundo a qual a força líquida que age sobre o volume de controle é igual à massa vezes a aceleração do elemento fluido dentro do volume de controle, que também é igual à taxa líquida de quantidade de movimento que sai do volume de controle.
- III. As forças que atuam sobre o volume de controle consistem em forças de corpo que atuam em todo o corpo do volume de controle e são proporcionais ao volume do corpo.
- IV. As forças que atuam sobre as superfícies de controle, que são decorrentes da pressão hidrostática e em virtude dos efeitos viscosos, são proporcionais à superfície.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas III.
- b) Apenas I, II.
- c) Apenas II, III.
- d) Apenas II, III, IV.
- e) I, II, III, IV.

22. Considere as afirmativas abaixo com relação à conservação de energia:

- I. Um mecanismo de transferência de energia, em direção ao fluido e a partir dele no volume de controle é o trabalho realizado pelas forças de corpo e de superfície.
- II. O trabalho realizado por força de corpo é constituído de forças decorrentes da pressão do fluido e das tensões de cisalhamento viscoso.
- III. O trabalho realizado pelas forças de corpo tem de ser considerado apenas na presença de efeitos importantes gravitacionais, elétricos ou magnéticos.

Assinale a alternativa em que todas a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I, III.
- e) Apenas II, III.

23. As seguintes afirmações são feitas sobre a Equação da Continuidade.

- I. A equação da continuidade descreve a taxa de variação temporal da densidade do fluido em uma posição fixa no espaço.
- II. Na equação da continuidade o vetor " $\rho\mathbf{v}$ " é o fluxo de massa e seu divergente é a taxa líquida de saída de massa por unidade de volume.
- III. Um caso especial e muito importante da equação da continuidade é aquele de um fluido de densidade constante, em que a equação da continuidade assume a forma simples, como descrito na Equação 1:

$$(\nabla \cdot \mathbf{v}) = 0 \quad \text{Equação 1}$$

- IV. A equação da continuidade é desenvolvida efetuando-se um balanço de massa sobre um elemento de volume  $\Delta x \Delta y \Delta z$ , fixo no espaço, através do qual um fluido está escoando.

Assinale a alternativa em que todas a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas I, II.
- c) Apenas II, III.
- d) Apenas II, III, IV.
- e) I, II, III, IV.

24. Analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) A teoria da camada limite é usada para descrever o comportamento do fluido em uma região muito fina próximo a superfícies sólidas.

( ) Para o escoamento permanente bidimensional de um fluido com densidade e viscosidade constantes em torno de um objeto submerso, podemos afirmar que as principais variações de velocidade ocorrem em uma região muito fina, na qual os efeitos da curvatura são de extrema importância.

( ) A camada limite muito fina é uma condição encontrada no escoamento bidimensional de fluidos em torno de um objeto submerso, a altos números de Reynolds.

( ) Uma fina camada limite próxima da parede de escoamento do fluido pode ser usada para a descrição de um escoamento viscoso, onde se obtém uma solução aproximada para as componentes da velocidade, levando-se em conta a viscosidade do fluido.

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

25. Considere as Equações A e B de balanço para sistemas isotérmicos:

$$\frac{D\rho}{Dt} = -\rho(\nabla \cdot \mathbf{v}) \quad \text{Equação (A)}$$

$$\rho \frac{D\mathbf{v}}{Dt} = -\nabla p - [\nabla \cdot \boldsymbol{\tau}] + \rho \mathbf{g} \quad \text{Equação (B)}$$

Sobre estas equações são feitas as seguintes considerações:

- I. A equação A informa como a densidade diminui ou aumenta em consequência dos efeitos de compressão ou expansão do fluido.
- II. A equação B pode ser interpretada como (massa) x (aceleração) = soma das forças de pressão, forças viscosas e força externa para uma unidade de volume de fluido.
- III. A equação B é equivalente à segunda Lei de Newton do movimento aplicada a uma pequena porção de fluido que se move localmente com a velocidade  $\mathbf{v}$  do fluido.

Assinale a alternativa em que todas (a)s afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.  
 b) Apenas I, II.  
 c) Apenas I, III.  
 d) Apenas II, III.  
 e) I, II, III.

26. A lei da conservação da massa da espécie “A”, em um sistema binário, é escrita para o volume em uma casca fina de sólido ou fluido de acordo com a Equação 2:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{taxa de massa} \\ \text{de A que entra} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{taxa de massa} \\ \text{de A que sai} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{taxa de massa de A produzida} \\ \text{pela reação homogênea} \end{array} \right\} = 0$$

Equação 2

Sobre esta relação estão sendo feitas as seguintes considerações:

- I. A espécie química “A” pode entrar ou sair do sistema por difusão, pelo movimento molecular.
- II. A espécie química “A” pode entrar e sair do sistema por convecção, em decorrência do movimento global do fluido.
- III. A espécie química “A” pode estar sendo consumida ou produzida por reações químicas homogêneas.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas I, II.
- c) Apenas II, III.
- d) Apenas II, III.
- e) I, II, III.

27. Sobre a camada limite, analise as afirmativas, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA na sequência de cima para baixo.

( ) A camada limite é a região adjacente a uma superfície sólida na qual tensões viscosas estão presentes, em contraposição à corrente livre onde as tensões viscosas são desprezíveis.

( ) As tensões viscosas presentes na camada limite são decorrentes do cisalhamento das camadas do fluido.

( ) Gradientes de velocidade na camada limite originam tensões viscosas nesta região.

( ) Na camada limite laminar existem gradientes de velocidade, os quais não estão presentes na camada turbulenta.

( ) A espessura da camada limite pode ser definida como sendo a distância da superfície na qual a velocidade situa-se dentro de 1% da velocidade da corrente livre.

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

28. Sobre o coeficiente de atrito, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) Os coeficientes locais de atrito são mais elevados em escoamentos turbulentos do que em escoamentos laminares por causa da mistura intensa que ocorre na camada limite turbulenta.
- b) O coeficiente de atrito é um parâmetro importante nos estudos de transferência de calor, uma vez que está diretamente relacionado com o coeficiente de transferência de calor e os requisitos de potência do ventilador ou bomba.
- c) Uma vez que o coeficiente médio de atrito ao longo de dada superfície está disponível, a força de atrito ao longo desta independe da sua área.
- d) O coeficiente de atrito, em geral, varia com a localização ao longo da superfície.
- e) O coeficiente de atrito adimensional ou coeficiente de atrito de pele, na maioria dos casos, tem seu valor determinado experimentalmente.

29. Considere duas grandes placas isotérmicas na temperatura de 20°C, que estão separadas por uma película de óleo ( $k=0,145$  W/mK e  $\mu =0,8374$  kg/m.s) de 2mm de espessura. A placa superior se move a uma velocidade constante de 8 m/s. A placa inferior permanece estacionária. A temperatura máxima que ocorre no óleo é de 124° C. Determine o fluxo de calor nas placas, a partir do óleo. Dado:

$$\frac{dT}{dy} = \frac{\mu V^2}{2kL} \left(1 - 2\frac{y}{L}\right)$$

Equação 3

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) O fluxo de calor na placa em movimento é de 13,4 kW/m<sup>2</sup>, enquanto na placa estacionária é zero.
- b) Os fluxos de calor em ambas as placas são de 13,4 kW/m<sup>2</sup>, iguais em magnitude, mas com sinais opostos.
- c) O fluxo de calor na placa estacionária é de 13,4 kW/m<sup>2</sup>, enquanto na placa em movimento é zero.
- d) O fluxo de calor nas placas é nulo, pois estas estão em temperaturas iguais.
- e) Os fluxos de calor em ambas as placas são de 19,4 kW/m<sup>2</sup>.

30. Considere a Equação 4, que trata da força total do fluido sobre uma esfera, dada por:

$$F = F_b + F_k = \frac{3}{4}\pi R^3 \rho g + 6\pi\mu R v_\infty$$

Equação 4

Sobre esta equação e a Lei de Stokes, analise as afirmativas, identificando com “V” as **VERDADEIRAS** e com “F” as **FALSAS**, assinalando a seguir a alternativa **CORRETA**, na sequência de cima para baixo:

( ) O escoamento de *Stokes* refere-se ao escoamento muito lento.

( ) O primeiro termo desta equação é a força de empuxo, resultante do movimento do fluido.

( ) A relação  $F_k=6\pi\mu R v_\infty$  é conhecida como a Lei de *Stokes*.

( ) A lei de *Stokes* é usada para descrever o movimento de partículas coloidais sob um campo elétrico, na teoria da sedimentação e no estudo do movimento de partículas aerossóis.

( ) O escoamento de *Stokes* refere-se a um tipo de escoamento com a formação de vórtices a jusante da esfera.

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

31. Considere o que se afirma sobre camadas-limite de velocidade laminar e turbulenta.

- I. Como efeito das interações que levam ao escoamento caótico, flutuações de velocidade e de pressão podem ocorrer em qualquer ponto no interior da camada-limite turbulenta.
- II. Três regiões diferentes podem ser encontradas na camada-limite turbulenta como uma função da distância da superfície: uma subcamada viscosa na qual o perfil de velocidades é aproximadamente linear e o transporte é dominado pela difusão, uma camada de amortecimento adjacente e uma zona turbulenta na qual o transporte é dominado pela mistura turbulenta.
- III. A transição do escoamento laminar para o turbulento pode ser resultado de pequenos distúrbios que podem se originar em flutuações na corrente livre ou podem ser causados pela rugosidade superficial ou minúsculas vibrações na superfície.
- IV. Se o número de *Reynolds* for grande, as forças de inércia serão insignificantes em relação às forças viscosas.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **CORRETAS**:

- a) Apenas II, III, IV.  
 b) Apenas I, II, III.  
 c) Apenas I, II.  
 d) Apenas I, IV.  
 e) Apenas II, III.

32. A pressão é usada para obter uma separação de moléculas por meio de uma membrana semipermeável. Separação de emulsões de óleo em água, fracionamento ou separação de proteínas e recuperação de proteínas do soro de queijo são as principais aplicações de qual processo de separação por membranas?

- a) Cromatografia de permeação em gel.
- b) Osmose inversa.
- c) Diálise.
- d) Permeação de gases.
- e) Ultrafiltração.

33. Analise as afirmativas sobre transferência de calor por convecção, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS, assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

( ) A transferência de calor por convecção é mantida pelo movimento molecular aleatório e pelo movimento global do fluido no interior da camada limite.

( ) Na interface entre a superfície aquecida e o fluido, a velocidade do fluido é nula e o calor é transferido somente por convecção.

( ) No caso da convecção livre, o escoamento do fluido é induzido por forças de empuxo causadas por variações de temperatura no fluido.

( ) A equação para a taxa de transferência de calor por convecção é conhecida como a lei de *Fourier*.

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

34. Considere o que se afirma sobre radiação térmica.

- I. É a energia emitida pela matéria que está a uma temperatura não nula. A emissão pode ocorrer a partir de gases, líquidos e superfícies sólidas. A radiação também pode incidir sobre uma superfície a partir de suas vizinhanças.
- II. A emissão pode ser atribuída a alterações nas configurações eletrônicas dos átomos ou moléculas que constituem a matéria.
- III. A transferência por radiação ocorre mais dificilmente no vácuo.
- IV. O fluxo térmico emitido por uma superfície real é maior do que aquele emitido por um corpo negro à mesma temperatura.
- V. A emissividade é uma propriedade que depende do material da superfície, mas independe de seu acabamento.

Assinale a alternativa em que todas a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas II.
- b) Apenas I, II.
- c) Apenas IV, V.
- d) Apenas III, IV.
- e) Apenas I, II, V.

35. De acordo com os números de passes no casco e nos tubos, os trocadores de calor do tipo casco e tubos podem ser diferentes. Sua forma mais simples envolve \_\_\_\_\_. Usualmente, são instaladas \_\_\_\_\_ para aumentar o coeficiente convectivo no fluido no lado do casco, induzindo \_\_\_\_\_. Trocadores de calor compactos possuem densas \_\_\_\_\_ e são normalmente utilizados quando pelo menos um dos fluidos é um gás, tendo como característica um \_\_\_\_\_ coeficiente de transferência de calor.

Assinale a alternativa cujas opções completam corretamente as sentenças acima, na ordem em que aparecem no texto.

- a) um passe no casco e dois passes nos tubos; aletas; escoamento laminar; chicanas; grande
- b) um único passe nos tubos e no casco; chicanas; turbulência; matrizes de tubos aletados ou placas; grande
- c) um passe no casco e dois passes nos tubos; aletas; escoamento laminar; chicanas; pequeno
- d) um único passe nos tubos e no casco; chicanas; turbulência; matrizes de tubos aletados ou placas; pequeno
- e) um único passe nos tubos e no casco; aletas; turbulência; matrizes de tubos aletados ou placas; grande

36. Da mesma forma que a \_\_\_\_\_ serve para definir a condutividade térmica, a \_\_\_\_\_ define outra propriedade de transporte importante, a difusividade mássica. Na transferência de massa, difusividades mássicas podem ter grandes variações, com as \_\_\_\_\_ difusividades associadas à difusão em gases e as \_\_\_\_\_ difusividades associadas à difusão em sólidos. O fluxo mássico difusivo da espécie “A” representa \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa cujas opções completam **CORRETAMENTE** as sentenças acima, na ordem em que aparecem no texto.

- lei de *Fourier*; lei de *Fick*; maiores; menores; a quantidade de “A” que é transferida por difusão por unidade de tempo e por unidade de área perpendicular à direção da transferência.
- lei do resfriamento de *Newton*; lei de *Fourier*; menores; maiores; a quantidade de “A” que é transferida por difusão por unidade de tempo.
- lei do resfriamento de *Newton*; lei de *Fourier*; menores; maiores; a quantidade de “A” que é transferida por difusão por unidade de tempo e por unidade de área perpendicular à direção da transferência.
- lei de *Fick*; lei do resfriamento de *Newton*; maiores; menores; a quantidade de “A” que é transferida por difusão por unidade de tempo.
- lei de *Fourier*; lei de *Fick*; maiores; menores; a quantidade de “A” que é transferida por difusão por unidade de tempo.

37. Em relação aos grupos adimensionais, assinale a sequência que ilustra o preenchimento **CORRETO** dos parênteses, de cima para baixo:

- Razão entre as difusividades térmica e mássica.
- Razão entre transferência de calor por convecção e somente por condução.
- Gradiente de concentração adimensional na superfície e fornece uma medida da transferência de massa convectiva que ocorre na superfície.
- Razão entre as difusividades de momento e mássica.
- Razão entre as difusividades de momento e térmica.

( ) Número de *Prandtl*.

( ) Número de *Sherwood*.

( ) Número de *Lewis*.

( ) Número de *Schmidt*.

( ) Número de *Nusselt*.

a) 1 – 3 – 4 – 2 – 5.

b) 4 – 5 – 1 – 3 – 2.

c) 5 – 2 – 4 – 3 – 1.

d) 1 – 2 – 3 – 4 – 5.

e) 5 – 3 – 1 – 4 – 2.

**38. Para os processos de separação, assinale a sequência que ilustra o preenchimento CORRETO dos parênteses, de cima para baixo:**

1. Os cálculos requerem o conhecimento do equilíbrio gás-líquido.
2. Remoção de um componente de um líquido pelo contato com uma fase gasosa. Por exemplo, pode-se extrair a amônia de uma solução aquosa mediante o borbulhamento de ar através da solução.
3. Transferência de um componente solúvel de uma fase gasosa para um líquido relativamente não volátil. Nos casos mais simples, o líquido não se vaporiza, e o gás contém apenas um constituinte solúvel.
4. Na indústria farmacêutica, antibióticos em solução aquosa podem ser removidos com solventes orgânicos.
5. Os componentes de uma fase sólida podem ser separados pela dissolução seletiva da parte solúvel do sólido por meio de um solvente adequado.

- Destilação e absorção de gás.  
 Extração líquido-líquido.  
 Absorção.  
 Dessorção.  
 Lixiviação.

- a) 5 – 2 – 4 – 3 – 1.  
b) 1 – 4 – 3 – 2 – 5.  
c) 2 – 1 – 3 – 5 – 4.  
d) 3 – 2 – 1 – 4 – 5.  
e) 1 – 4 – 5 – 3 – 2.

**39. Avalie as afirmativas abaixo e assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão relacionadas com processos de destilação:**

- I. Numa solução ideal a volatilidade pode ser relacionada diretamente à pressão de vapor dos componentes puros.
- II. Uma vantagem deste processo é que não se faz necessário adicionar nenhuma substância para efetivar a separação.
- III. Envolve a transferência de um componente solúvel de uma fase gasosa para um líquido relativamente não volátil.
- IV. As fases líquida e gasosa não contêm os mesmos componentes.
- V. Os efeitos térmicos são decorrentes aos calores de vaporização e de condensação.
- VI. O líquido está abaixo do seu ponto de bolha e a fase gasosa está acima do seu ponto de orvalho.

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

**40. Considere o que se afirma sobre adsorventes e processos de adsorção.**

- I. A adsorção envolve a transferência de um constituinte de um fluido para a superfície de uma fase sólida. Para completar a separação, normalmente o constituinte adsorvido pode ser removido do sólido. A fase fluida pode ser um gás ou um líquido.
- II. A adsorção pode ocorrer por meio de mecanismos físicos e químicos.
- III. Zeólitas utilizadas como peneiras moleculares são aluminossilicatos cristalinos que possuem poros uniformes. Entre outras aplicações, as zeólitas são utilizadas para secagem e separação de hidrocarbonetos.
- IV. Os dados de uma adsorção física podem ser expressos, muitas vezes, por meio de isotermas de adsorção, como as de *Freundlich* e *Langmuir*.
- V. Quase todos os sistemas de adsorção mostram que, com o aumento da temperatura, a quantidade adsorvida pelo adsorvente aumenta fortemente.

Assinale a alternativa em que todas a(s) afirmativa(s) está(ão) **INCORRETA(S)**:

- a) Apenas I, II.
- b) Apenas II, V.
- c) Apenas III, IV.
- d) Apenas V.
- e) Apenas IV.