



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

Concurso Público Federal

Edital 27/2015

PROVA

Área: Engenharia Termodinâmica e
Roteadores Químicos

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 decorridas 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.
- 12) As referências são apresentadas de forma reduzida, uma vez que a bibliografia completa consta no Anexo II do edital 27/2015.

LEGISLAÇÃO

1. Quanto à estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal, instituído pela Lei nº 12.772/2012, pode-se afirmar que:

() São atividades das Carreiras e Cargos Isolados do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal aquelas relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão e as inerentes ao exercício de direção, assessoramento, chefia, coordenação e assistência na própria instituição, além daquelas previstas em legislação específica.

() A Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico destina-se a profissionais habilitados em atividades acadêmicas próprias do pessoal docente no âmbito da educação básica e da educação profissional e tecnológica.

() O ingresso nos cargos de provimento efetivo de Professor da Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico e da Carreira do Magistério do Ensino Básico Federal ocorrerá mediante aprovação em concurso público de provas ou de provas e títulos, tendo como requisito de ingresso o título de doutor na área exigida no concurso.

() O Professor das IFE, ocupante de cargo efetivo do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal, com regime de trabalho de 40 (quarenta) horas com dedicação exclusiva implica o impedimento do exercício de outra atividade remunerada, pública ou privada, com as exceções previstas em lei.

() O ocupante de cargos do Plano de Carreiras e Cargos do Magistério Federal poderá afastar-se de suas funções, assegurados todos os direitos e vantagens a que fizer jus, para participar de programa de pós-graduação stricto sensu ou de pós-doutorado independentemente do tempo ocupado no cargo ou na instituição.

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

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

2. Segundo a Organização Didática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, a Organização Acadêmica e Curricular orienta:

- I. Os cursos técnicos integrados.
- II. Os cursos técnicos concomitantes.
- III. Os cursos superiores de tecnologia.
- IV. Os cursos de bacharelado.
- V. Os programas de pós-graduação.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão CORRETAS:

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

3. Segundo estabelece a Lei 12.772/2012, no regime de dedicação exclusiva será admitida, observadas as condições da regulamentação própria de cada IFE, a percepção de:

- I. Remuneração de cargos de direção ou funções de confiança.
- II. Retribuição por participação em comissões julgadoras ou verificadoras relacionadas ao ensino, pesquisa ou extensão, quando for o caso.
- III. Retribuição pecuniária na forma de pro labore ou cachê pago diretamente ao docente pelo exercício de atividades de magistério junto a outra instituição de ensino devidamente credenciada pelo Ministério da Educação.
- IV. Retribuição pecuniária por colaboração esporádica de natureza científica ou tecnológica em assuntos de especialidade do docente, inclusive em polos de inovação tecnológica, devidamente autorizada pela IFE de acordo com suas regras.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão CORRETAS:

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

4. O Regulamento da Atividade Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS considera como atividades de ensino:

- I. As aulas.
- II. A preparação didática.
- III. O atendimento ao aluno.
- IV. A orientação de alunos.
- V. A orientação de projetos sociais, culturais e esportivos.

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

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

5. Caberá à Comissão Permanente de Pessoal Docente – CPPD – prestar assessoramento ao colegiado competente ou dirigente máximo na instituição de ensino, para formulação e acompanhamento da execução da política de pessoal docente, no que diz respeito a:

- a) Contratação e admissão de professores efetivos; alteração do regime de trabalho docente; avaliação de processos relativos ao estágio probatório; concessão de licenças de qualquer espécie; dimensionamento da alocação de vagas docentes nas unidades acadêmicas.
- b) Liberação de professores para programas de cooperação com outras instituições; concessão de vantagens pecuniárias e licenças de qualquer espécie; avaliação do desempenho para fins de progressão e promoção funcional.
- c) Autorização para percepção de retribuição pecuniária por participação em comissões julgadoras ou verificadoras relacionadas ao ensino, pesquisa ou extensão; avaliação de processos relativos ao estágio probatório; contratação e admissão de professores efetivos.
- d) Dimensionamento da alocação de vagas docentes nas unidades acadêmicas; contratação e admissão de professores efetivos e substitutos; alteração do regime de trabalho docente; solicitação de afastamento de docentes para aperfeiçoamento, especialização, mestrado, doutorado ou pós-doutorado.
- e) Contratação e admissão de professores efetivos, substitutos e temporários; concessão de vantagens pecuniárias e licenças de qualquer espécie; avaliação do desempenho para fins de progressão e promoção funcional.

6. O Estatuto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS estabelece que compete à Pró-Reitoria de Desenvolvimento Institucional:

- a) Planejar, desenvolver, controlar e avaliar a administração orçamentária, financeira e gestão de pessoas do Instituto Federal, executar o planejamento nos níveis tático e operacional, elaborar os projetos de infraestrutura, executar as licitações, executar os contratos e a realização de outras atividades delegadas pelo Reitor.
- b) Planejar, desenvolver, controlar e avaliar a execução das políticas de ensino homologadas pelo Conselho Superior e, a partir de orientações do Reitor e em consonância com as diretrizes emanadas do Ministério da Educação, promover ações que garantam a articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão.
- c) Promover a integração entre a Reitoria e os campi, promover e coordenar os processos de planejamento estratégico e a avaliação institucional; de sistematização de dados, informações e de procedimentos institucionais, disponibilizando-os na forma de conhecimento estratégico; planejar e coordenar as atividades relacionadas à tecnologia da informação e da comunicação, bem como outras atividades delegadas pelo Reitor.
- d) Planejar, desenvolver, controlar e avaliar as políticas de extensão, de integração e de intercâmbio da Instituição com o setor produtivo e a sociedade em geral, homologadas pelo Conselho Superior, coordenar os processos de divulgação e comunicação institucional e, a partir de orientações do Reitor, promover ações que garantam a articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão.
- e) Planejar, desenvolver, articular, controlar e avaliar a execução das políticas de pesquisa, inovação e pós-graduação homologadas pelo Conselho Superior e, a partir de orientações do Reitor, em consonância com as diretrizes emanadas do Ministério da Educação e do Ministério de Ciência e Tecnologia, promover ações que garantam a articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

7. Em relação aos atos administrativos previstos no Regimento Geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS:

- Resolução.
- Instrução Normativa.
- Portaria.
- Ordem de Serviço.

1. É um instrumento expedido pelo Reitor, em razão de sua atribuição na qualidade de presidente do Conselho Superior.

2. É o instrumento pelo qual o Reitor, Pró-Reitores e os Diretores-Gerais dos *Campi*, em razão de suas respectivas atribuições, dispõem sobre o funcionamento acadêmico e administrativo.

3. É o instrumento pelo qual o Reitor e os Diretores-Gerais dos *Campi*, em razão de suas respectivas atribuições, dispõem sobre a gestão acadêmica e administrativa.

4. É o ato através do qual são expedidas determinações de caráter administrativo a serem executadas por membros ou servidores.

Assinale a sequência que ilustra o preenchimento CORRETO dos parênteses, na ordem de cima para baixo.

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

8. Segundo o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, são exemplos de políticas de ensino:

- I. O compromisso com a educação profissional.
- II. A verticalização do ensino.
- III. A construção e reconstrução permanente de seus currículos.
- IV. As práticas avaliativas.
- V. A busca por paradigmas democráticos para inclusão, acesso e permanência na instituição.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão CORRETAS:

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

9. No que diz respeito ao procedimento de acesso à informação, de acordo com a Lei nº 12.527/2011, avalie as afirmativas abaixo, identificando com “V” as VERDADEIRAS e com “F” as FALSAS e assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

() O interessado na obtenção de informações deverá identificar-se no pedido, especificando qual é a informação requerida.

() O encaminhamento dos pedidos de acesso a informações deve ser realizado através de correspondência oficial escrita.

() O órgão ou entidade pública deverá autorizar ou conceder o acesso imediato à informação disponível.

() Para ter acesso à informação, o requerente deverá efetuar o pagamento de uma taxa para custeio de despesas com impressão e envio postal.

() Os órgãos e entidades do poder público devem viabilizar alternativa de encaminhamento de pedidos de acesso por meio dos seus sites oficiais na internet.

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

10. Em seu processo de planejamento, o IFRS baseou-se em metodologias tradicionais relacionadas ao planejamento estratégico. Cada metodologia apresenta alguns elementos específicos distribuídos ao longo de um processo, podendo ser adaptada para cada tipo de organização. No Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI – do IFRS foi utilizada uma metodologia adaptada que contempla alguns elementos fundamentais para a reflexão a respeito do presente e projeções acerca do futuro da instituição. Assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA das etapas de realização de tais elementos:

- a) Princípios, visão, missão, objetivos e metas estratégicas, análise do ambiente interno e externo.
- b) Objetivos e metas estratégicas, princípios, missão, visão, análise do ambiente interno e externo.
- c) Análise do ambiente interno e externo, missão, visão, princípios, objetivos e metas estratégicas.
- d) Visão, missão, princípios, análise do ambiente interno e externo, objetivos e metas estratégicas.
- e) Missão, visão, princípios, análise do ambiente interno e externo, objetivos e metas estratégicas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

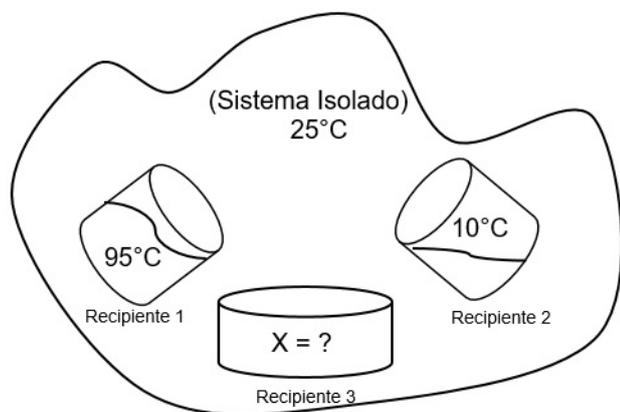
11. Considere o quadro a seguir:

| Sistema → | A | B | C |
|--------------------------|-----|-----|-----|
| Volume inicial →(L) | 200 | 200 | 400 |
| Volume final →(L) | 400 | 400 | 400 |
| Temperatura inicial →(K) | 100 | 100 | 100 |
| Temperatura final →(K) | 100 | 200 | 200 |
| Pressão inicial →(Pa) | 1 | 2 | 1 |
| Pressão final →(Pa) | 2 | 2 | 2 |

Marque a alternativa que apresenta os sistemas na seguinte ordem: isotérmico, isobárico e isométrico.

- a) A – C – B.
- b) B – A – C.
- c) B – C – A.
- d) A – B – C.
- e) C – B – A.

12. A figura esquemática abaixo representa um sistema isolado. No recipiente 3 são misturadas as duas substâncias contidas nos recipientes 1 e 2, as quais são totalmente miscíveis entre si. Pode-se concluir que a temperatura (X) do recipiente 3 após o equilíbrio:



- a) Atingirá o valor de temperatura do recipiente que apresenta maior temperatura.
- b) Atingirá o valor de temperatura do recipiente que apresenta menor temperatura.
- c) Apresentará a média do valor de temperatura entre a maior e a menor temperatura.
- d) Não poderá ser determinada, após a mistura dos dois recipientes.
- e) Alcançará um determinado valor que permanecerá constante com o passar do tempo.

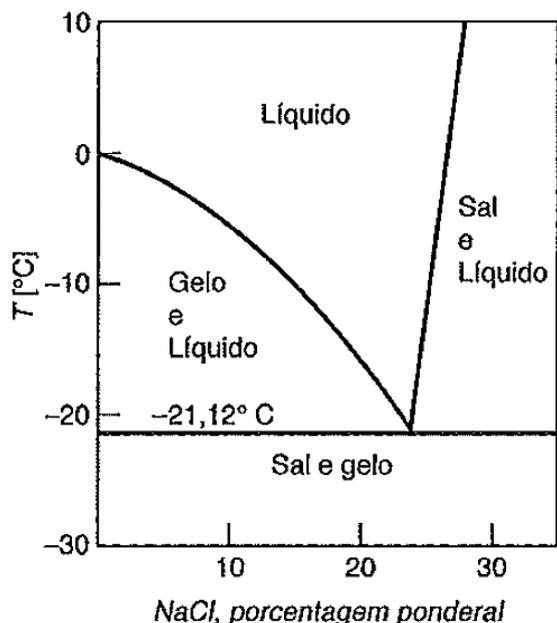
13. Determine o grau de liberdade do seguinte sistema em equilíbrio: solução saturada de sal em água, com presença de corpo de fundo, a qual se apresenta no seu ponto de ebulição.

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 0.

14. Para uma espécie que se aproxima do seu limite de diluição infinita, a sua fração molar se aproxima de:

- a) 1.
- b) 10.
- c) 100.
- d) Zero.
- e) Infinito.

15. Baseado no diagrama abaixo (H₂O – NaCl), assinale a alternativa CORRETA.



Fonte: KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro; LTC, 2007.p.388.

- Em estradas congeladas, devido às baixas temperaturas, é possível utilizar sal (NaCl) para descongelá-las.
- Não é aconselhado jogar sal (NaCl) em estradas congeladas, pois aumenta o ponto de fusão da água, dificultando o seu descongelamento.
- Na temperatura de zero grau e 10% de NaCl, teremos a fase sólida.
- Na temperatura de -21,12°C teremos 2 fases em equilíbrio.
- Abaixo de zero grau, e sob qualquer concentração, a solução sempre se apresentará no estado sólido.

16. Uma queda d'água (cachoeira) representa um sistema onde ocorre a conversão de energia cinética em energia potencial, embora a quantidade de energia total do sistema, permaneça constante. Esse exemplo representa qual(is) lei(s) termodinâmica(s)?

- Primeira Lei.
- Segunda Lei.
- Terceira Lei.
- Primeira e Segunda Lei.
- Lei Zero.

17. As propriedades termodinâmicas podem ser divididas em duas classes gerais: as extensivas e intensivas. Das alternativas abaixo, qual delas NÃO se enquadra como uma propriedade intensiva?

- Volume específico.
- Temperatura.
- Pressão.
- Energia Interna.
- Massa específica.

18. Suponha que 1000 gramas de um líquido hipotético, quando é mantida constante sua temperatura de ebulição, seja submetido a uma pressão constante de 100 KPa e à adição de 2500 KJ de calor, convertendo o líquido em vapor. Nessa condição os volumes específicos do líquido e do vapor são 0,001 e 1,001 m³kg⁻¹ respectivamente. Baseado nessas informações, o valor de ΔH é:

- 2399,8 KJ.
- 2500 KJ.
- 2500 KJ.
- 2600 KJ.
- 2600 KJ.

19. Suponha que 1000 gramas de um líquido hipotético, quando é mantida constante sua temperatura de ebulição, seja submetido a uma pressão constante de 100 KPa e à adição de 2500 KJ de calor, convertendo o líquido em vapor. Nessa condição os volumes específicos do líquido e do vapor são 0,001 e 1,001 m³kg⁻¹ respectivamente. Baseado nessas informações, o valor de ΔU é:

- 2600 KJ.
- 2600 KJ.
- 2500 KJ.
- 2400 KJ.
- 2400 KJ.

20. Avalie as afirmativas abaixo e assinale a alternativa em que (todas) a(s) afirmativa(s) está(ão) CORRETA(S):

- I. O coeficiente de atividade é um fator utilizado para levar em conta a não-idealidade de uma solução.
- II. Se a solução for ideal, o coeficiente de atividade será igual a 1.
- III. Se a solução for real, deve-se considerar o coeficiente de atividade igual a zero.
- a) I, II e III.
b) Apenas III.
c) Apenas I e II.
d) Apenas I e III.
e) Apenas II e III.

21. Considere o que se afirma sobre mudanças de fase em substâncias puras.

- I. Enquanto uma substância pura estiver no estado líquido, coexistindo com seu vapor sob pressão constante, esta não sofre alteração da temperatura ao receber calor.
- II. Sob pressão constante, a redução da temperatura de uma substância pura no estado líquido é a única forma desta alcançar o estado sólido.
- III. A variação da pressão em uma substância pura pode conduzir a transição de uma fase a outra.

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

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

22. Avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas:

- I. Em reatores ideais não isotérmicos é de se esperar que a temperatura varie ao longo do reator
- PORQUE
- II. as reações podem ser endotérmicas ou exotérmicas, fatores os quais afetam a conversão.

A respeito dessas asserções, assinale a opção CORRETA.

- a) As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa da I.
- b) As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II 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.

23. No estudo de soluções reais é conveniente utilizar um sistema de referência: as grandezas termodinâmicas em excesso, as quais podem ser explicadas como:

- a) A diferença entre a grandeza termodinâmica normal de sua forma real.
- b) O somatório de impurezas contidas na solução real.
- c) O somatório de impurezas contidas na solução ideal.
- d) A diferença entre a grandeza termodinâmica real de sua forma ideal.
- e) O excesso de soluto contido no solvente.

24. O equilíbrio químico ocorre quando não há diferença entre as velocidades das reações direta e inversa. Considere os fatores que promovem o deslocamento do equilíbrio:

- I. Concentração.
- II. Pressão.
- III. Catalizador.

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

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

25. A respeito da cinética das reações homogêneas, considere as afirmações abaixo:

- I. Quanto menor a energia de ativação, maior é a cinética da reação.
- II. A concentração dos reagentes não afeta a cinética de reações.
- III. É esperado que o aumento da pressão conduza a um aumento da velocidade de reação.

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

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

26. Um gás ideal com energia interna de 35 J recebe 16 J de calor e passa a ter uma energia interna de 37 J. Considerando que parte do calor fornecido gerou um trabalho, então este foi equivalente a:

- a) 14 J.
- b) 19 J.
- c) 21 J.
- d) 32 J.
- e) 8 J.

27. Uma máquina térmica tem um fluido entrando a 500 K e saindo a 300 K. O trabalho fornecido por esta máquina é de 120 J. Qual é a quantidade de energia que não foi utilizada como trabalho?

- a) 300 J.
- b) 200 J.
- c) 80 J.
- d) 72 J.
- e) 180 J.

28. Em reatores não ideais também são empregados modelos para prever conversões. A respeito disto afirma-se que:

- I. No modelo de dispersão é considerado que o material sofre uma distribuição axial não uniforme superimposta ao escoamento.
- II. A premissa do modelo com dois parâmetros é a possibilidade de usar uma combinação de reatores ideais para modelar o reator não ideal.
- III. O modelo de um parâmetro não é utilizado para reatores não ideais, pois não é possível representar a não idealidade utilizando um único parâmetro.

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

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

29. Para reações gás-sólido em reatores, afirma-se:

- I. Quando um gás e um sólido passam através do reator de fluxo em pistão, objetiva-se que a composição de ambos seja alterada.
- II. O modelo do núcleo não reagido assume que a reação ocorre primeiro na superfície externa da partícula e se move em direção ao centro desta, podendo deixar atrás de si uma camada inerte.
- III. Num reator de leito fluidizado pode utilizar-se de um gás, o qual é passado através de um material sólido granulado em alta velocidade, o suficiente para suspender o material sólido e fazer com que ele se comporte como se fosse um fluido.

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

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

30. NÃO corresponde a um mecanismo que caracteriza reações multifásicas:

- a) Difusão do gás na fase líquida.
- b) Absorção de poros na fase sólida a partir de bolhas de gás.
- c) Difusão de líquido para a superfície sólida.
- d) Difusão em sistemas porosos.
- e) Reações na interface líquido-sólido ou gás-sólido.

31. Considere um reator do tipo batelada, onde não ocorrem variações espaciais em r_A . A reação em fase gasosa ($A \rightarrow B + C + D$) tem início em $t=0$ quando os reagentes são alimentados ao reator. Com relação às diferentes formas que o balanço molar terá, podemos dizer que sobre a velocidade de formação de A:

- I. Para o reator batelada a volume constante, perfeitamente agitado, o balanço molar em termos de concentração de A será dado por $\frac{dC_A}{dt} = r_A$.
- II. Para o reator batelada a pressão constante o balanço molar em termos de concentração de A será dado por $r_A = \frac{dC_A}{dt} + \frac{C_A d \ln V}{dt}$.
- III. Para o reator batelada a pressão constante a igualdade $N_A = C_A V$ não é válida para o cálculo do balanço molar em termos de concentração, pois haverá variação no volume.

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 e II.
- e) Apenas II e III.

32. Com relação ao Reator Tanque-Agitado Contínuo (CSTR) ou reator de retromistura:

- I. O CSTR normalmente é operado em regime estacionário e de forma a se obter uma mistura muito boa.
- II. O CSTR é geralmente modelado como não possuindo variações espaciais na concentração, temperatura ou velocidade de reação através do tanque.
- III. Em sistemas onde a mistura é altamente não-ideal o modelo de boa mistura não é adequado para a modelagem do reator CSTR, sendo necessário trabalhar com outras variáveis, tais como o tempo de residência.

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

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

33. Da equação de projeto para um reator tubular com escoamento uniforme, PFR, dada por:

$$\frac{dF_j}{dV} = r_j$$

podemos concluir que a extensão da reação conseguida neste tipo de reator INDEPENDENTE:

- a) Da forma e volume total do reator.
- b) Da forma do reator.
- c) Do volume do reator.
- d) Do comprimento do reator.
- e) Do diâmetro do reator.

34. Uma reação de ordem zero, do tipo $A \rightarrow B$, é conduzida isotermicamente em um reator de escoamento contínuo. A vazão volumétrica de entrada é constante e de $8 \text{ dm}^3/\text{h}$. Considerando uma velocidade de reação de $-r_A = k = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{h} \cdot \text{dm}^3}$ para que haja o consumo 99% de A quando a vazão molar de entrada for de 4 mol/h , qual deve ser o volume do reator tubular?

- a) 45 dm^3 .
- b) $49,5 \text{ dm}^3$.
- c) $79,2 \text{ dm}^3$.
- d) 198 dm^3 .
- e) 200 dm^3 .

35. Abaixo estão relacionadas as unidades da velocidade específica de reação, k_A , para uma reação envolvendo apenas um reagente do tipo: $A \rightarrow \text{produtos}$. Identifique a ordem de reação e a relacione à sua unidade correspondente.

- (1) Ordem zero
- (2) Primeira ordem
- (3) Segunda ordem
- (4) Terceira ordem

- () $\{k\} = s^{-1}$
- () $\{k\} = (\text{dm})^3/\text{mol} \cdot s$
- () $\{k\} = \text{mol}/(\text{dm})^3 \cdot s$
- () $\{k\} = (\text{dm}^3/\text{mol})^2 \cdot s^{-1}$

A sequência CORRETA para esta relação, de cima para baixo é:

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

36. A equação mais utilizada para calcular a perda de pressão em um reator de leito de recheio poroso é a Equação de Ergun:

$$\frac{dP}{dz} = - \frac{G}{\rho g_c D_p} \left(\frac{1 - \Phi}{\Phi^3} \right) \left[\frac{150(1 - \Phi)\mu}{D_p} + 1,75G \right]$$

Onde:

P = pressão, lb/ft²

Φ = porosidade = volume de vazios/volume total do leito

1- Φ = volume de sólido/volume total do leito

$g_c = 32,174 \text{ lbm.ft/s}^2.\text{lbf}$ (fator de conversão)

D_p = diâmetro da partícula no leito, ft

μ = viscosidade do gás passando através do leito, lbm/ft.h

z = posição ao longo do tubo do reator recheado, ft

u = velocidade superficial, ft/h

ρ = massa específica do gás, lb/ft³

$G = \rho u$ = velocidade mássica superficial, (g/cm².s) ou (lbm/ft².h)

Sobre o escoamento através de um leito de recheio e a equação de Ergun, identifique qual(is) afirmativa(s) está(ão) CORRETA(S):

- I. A maioria das reações em fase gasosa é catalisada passando-se o reagente através de um leito de recheio com partículas de catalisador.
 - II. No cálculo da perda de pressão usando a equação de Ergun, o único parâmetro que não varia com a pressão no lado direito desta equação é a massa específica do gás, ρ .
 - III. Sendo o reator operado em regime estacionário, a vazão mássica em qualquer ponto ao longo do reator, é igual a vazão mássica de entrada.
- a) Apenas I.
 - b) I, II e III.
 - c) Apenas II e III.
 - d) Apenas I e II.
 - e) Apenas I e III.

37. Em um reator semicontínuo CSTR, operando em regime não estacionário, ocorre uma reação do tipo $A + B \rightarrow C + D$. Os reagentes A e B são carregados simultaneamente e um dos produtos é vaporizado e retirado continuamente. A remoção de um dos produtos desta maneira desloca o equilíbrio em direção à direita, aumentando a conversão final e concentrando ainda mais o reagente. Escolha a afirmativa que define CORRETAMENTE este processo:

- a) Trata-se de um processo de destilação reativa, onde ocorre um aumento na velocidade da reação com a retirada de um dos produtos e conseqüentemente uma diminuição no tempo de processamento.
- b) Trata-se de um processo de destilação reativa, onde ocorre um aumento na velocidade da reação com a retirada de um dos produtos, porém sem interferir no tempo de processamento.
- c) Trata-se de um processo de destilação reativa, onde ocorre uma diminuição na velocidade da reação com a retirada de um dos produtos e conseqüentemente uma diminuição no tempo de processamento.
- d) Trata-se de um processo de destilação reativa, onde a velocidade da reação e o tempo de processamento não são alterados com a retirada de um dos produtos.
- e) Trata-se de um processo de destilação não reativa.

38. Para uma reação ocorrendo em condições isotérmicas, o fator de efetividade interno, que é uma medida de quanto o reagente se difunde na partícula de catalisador antes de ser consumido, assume valores entre 0 e 1. Sobre o fator de efetividade interno, em condições isotérmicas, é CORRETO afirmar:

- a) O fator de efetividade interno é uma relação entre a velocidade ideal da reação global e a velocidade de reação que resultaria se toda a superfície do interior da partícula fosse exposta às condições da superfície externa.
- b) O fator de efetividade interno é uma razão entre a velocidade real da reação global e a velocidade de reação que resultaria se toda a superfície do interior da partícula fosse exposta a uma temperatura superior àquela da superfície externa.
- c) O fator de efetividade interno é uma razão entre a velocidade real da reação global e a velocidade de reação que resultaria se toda a superfície do interior da partícula fosse exposta a uma temperatura inferior àquela da superfície externa.
- d) O fator de efetividade interno é uma razão entre a velocidade aparente da reação global e a velocidade de reação que resultaria se toda a superfície do interior da partícula fosse exposta a uma temperatura superior àquela da superfície externa.
- e) O fator de efetividade interno é uma razão entre a velocidade real da reação global e a velocidade de reação que resultaria se toda a superfície do interior da partícula fosse exposta às condições da superfície externa.

39. Sobre os reatores multifásicos de leito de lama e gotejante, assinale a alternativa em que (todas) a(s) afirmativa(s) está(ão) CORRETA(S):

- I. A maioria dos reatores multifásicos envolve fases gasosas e líquidas que estão em contato com um sólido.
 - II. No caso dos reatores de leito de lama e de leito gotejante, a reação entre o gás e o líquido ocorre na superfície de um catalisador sólido. Porém, em alguns casos, o líquido é inerte e está presente apenas para facilitar o contato do gás com o catalisador sólido.
 - III. O reator de leito de lama é um exemplo de um reator de escoamento multifásico no qual o reagente gasoso é borbulhado através de uma solução contendo as partículas de catalisador sólido.
- a) Apenas I.
 - b) Apenas II e III.
 - c) I, II e III.
 - d) Apenas II.
 - e) Apenas III.

40. Dentre as propriedades fundamentais e que tornam os catalisadores extremamente importantes para a indústria, a afirmativa INCORRETA é:

- a) O catalisador não muda a composição de equilíbrio nem o valor da constante de equilíbrio.
- b) O catalisador é específico para uma determinada reação.
- c) Um catalisador não tem relação estequiométrica com os produtos formados.
- d) Um bom catalisador deve ser seletivo para a reação de interesse.
- e) O catalisador aumenta a energia de ativação da reação.