

ENGENHEIRO / ÁREA: QUÍMICA

NÚMERO DA PROVA: 01



TEMPO DE PROVA
4 HORAS



PROVA TEÓRICO-OBJETIVA



O CANDIDATO
SÓ PODERÁ
LEVAR O
CADERNO DE
PROVAS APÓS
2 HORAS.

DISCIPLINA	Nº DE QUESTÕES
Conhecimentos Gerais - Português	10
Conhecimentos Gerais - Legislação	10
Conhecimentos Específicos/Área	20
TOTAL	40

INSTRUÇÕES

Leia atentamente e cumpra rigorosamente as seguintes instruções, as quais são parte integrante da prova e dos regulamentos deste Certame:

1. Verifique se este Caderno de Prova contém 40 (quarenta) questões. Caso contrário, solicite imediatamente ao fiscal a substituição, no ato de entrega.
2. Cada questão oferece 5 (cinco) alternativas de respostas, representadas por A, B, C, D e E, sendo apenas 1 (uma) a resposta correta.
3. O tempo de prova inclui o preenchimento do cartão-resposta. O candidato só poderá sair da Sala de Prova depois de 02 (duas) horas de seu início.
4. Este Caderno pode receber anotações, sendo que no Cartão-Resposta o candidato deve somente preencher as respostas e **obrigatoriamente** assiná-lo.
5. Ao final da prova, os 02 (dois) últimos candidatos deverão permanecer na Sala de Prova até que o último termine a sua prova, devendo ambos testemunhar a devolução e o lacre dos documentos.
6. Nenhuma informação acerca do conteúdo das questões será fornecida pelo Fiscal de Sala, pois é parte integrante da prova.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS À LEGALLE CONCURSOS. PROIBIDO REPRODUÇÃO, MESMO QUE PARCIAL

RASCUNHO PARA GABARITO

01	06	11	16	21	26	31	36
02	07	12	17	22	27	32	37
03	08	13	18	23	28	33	38
04	09	14	19	24	29	34	39
05	10	15	20	25	30	35	40

CONHECIMENTOS GERAIS

PORTUGUÊS

Para responder às questões 01 a 10, leia o texto abaixo.

O violinista no metrô

1 Aconteceu em janeiro. O jornal Washington Post
2 convidou um dos maiores violinistas do mundo, Joshua
3 Bell, para tocar numa estação de metrô da capital
4 americana a fim de testar a reação dos transeuntes.
5 Desafio aceito, lá foi Bell, de jeans e camiseta, ____ 8 da
6 manhã, o horário mais movimentado da estação, para
7 tocar melodias de Bach e Schubert em seu Stradivarius
8 de 1713 (avaliado em mais de 3 milhões de dólares).

9 Passaram por ele 1.097 pessoas. Sete pararam
10 alguns minutos para ouvi-lo. Vinte e sete largaram
11 algumas moedas. E uma única mulher o reconheceu,
12 porque havia estado em um de seus concertos, cujo
13 valor médio do ingresso é 100 dólares. Todos os outros
14 usuários do metrô estavam com pressa demais para
15 perceber que ali, ____ dois metros de distância, tocava um
16 instrumentista clássico respeitado internacionalmente.

17 Não me surpreende. Vasos da dinastia Ching, de
18 valor incalculável, seriam considerados quinquilharias
19 se misturados a quaisquer outros numa feira de
20 artesanato ao ar livre. Uma joia Tiffany correria risco
21 de ser ignorada se fosse exposta numa lojinha de
22 bijuterias, uma gravura de Roy Lichtenstein seria
23 considerada amadora se exposta numa mostra
24 universitária de cartoons, e ninguém pagaria mais de
25 50 reais por uma escultura do mestre Aleijadinho que
26 estivesse misturada ____ anjos de gesso vendidos em
27 beira de estrada. Desinformados, raramente
28 conseguimos destacar o raro do medíocre.

29 Só é possível valorizar aquilo que foi estudado e
30 percebido em sua grandeza. Se eu não me informo
31 sobre o valor histórico de uma moeda que circulava na
32 época dos otomanos, ela passa a ser apenas uma
33 pequena esfera enferrujada que eu não juntaria do
34 chão. Se não reconheço certos traços artísticos, um
35 vitral de Chagall passará tão despercebido quanto o
36 vitral de um banheiro de restaurante. Podemos viver
37 muito bem sem cultura, mas a vida perde em
38 encantamento.

39 Esta história do violinista demonstra que não
40 estamos preparados para a beleza pura: é preciso um
41 mínimo de conhecimento para valorizá-la. E
42 demonstra também que temos sido treinados para
43 gostar do que todo mundo conhece. Se uma atriz é
44 muito comentada, se uma peça é muito badalada, se
45 uma música é muito tocada no rádio, estabelece-se
46 que elas são um sucesso e ninguém questiona. São
47 consumidas mais pela insistência do que pela
48 competência, enquanto competentes sem holofotes
49 passam despercebidos.

50 Gostaria muito de ter circulado pela estação de
51 metrô em que tocava Joshua Bell. Não por admirá-lo:
52 para ser franca, nunca ouvi falar desse cara. O que eu
53 queria era testar minha capacidade de ficar extasiada
54 sem estímulo prévio. Descobrir se ainda consigo
55 destacar o raro sem que ninguém o anuncie. Tenho a
56 impressão de que eu pararia para escutá-lo, mas
57 talvez eu esteja sendo otimista. Vai ver eu também
58 passaria apressada, sem me dar conta do tamanho do
59 meu atraso.

Autora: Martha Medeiros (adaptado).

Questão 01. Relativamente às ideias do texto, analise as assertivas.

- I. A autora destaca como, muitas vezes, o que é verdadeiramente valioso pode ser ignorado ou subestimado quando não há entendimento ou contexto adequado.
- II. O texto critica a tendência da sociedade em seguir o que é popular e amplamente divulgado, em detrimento do que é genuinamente competente e excepcional.
- III. A autora reflete sobre a incapacidade das pessoas em reconhecer a beleza e o valor de algo sem uma compreensão prévia ou sem a influência da mídia e da opinião pública.

Está(ão) CORRETA(S):

- (A) Apenas a assertiva I.
- (B) Apenas as assertivas I e II.
- (C) As assertivas I, II e III.
- (D) Apenas as assertivas II e III.
- (E) Apenas a assertiva III.

Questão 02. Qual é o propósito do experimento social realizado pelo jornal Washington Post?

- (A) Testar a qualidade auditiva dos usuários do metrô.
- (B) Promover a popularidade do violinista Joshua Bell.
- (C) Testar a capacidade das pessoas de reconhecer e valorizar o talento artístico em um contexto cotidiano.
- (D) Testar a acústica do metrô de Washington para que haja mais apresentações artísticas ao ar livre.
- (E) Avaliar a qualidade do violino Stradivarius de Joshua Bell.

Questão 03. Qual é a principal mensagem transmitida pela autora por meio do exemplo do violinista Joshua Bell na estação de metrô?

- (A) A necessidade de diminuir o preço dos ingressos para concertos de música clássica.
- (B) A superioridade da música clássica em relação a outros gêneros musicais.
- (C) A falta de qualidade na produção artística e cultural da contemporaneidade.
- (D) A importância do conhecimento na percepção e na valorização da arte.
- (E) A importância de se vestir adequadamente para eventos culturais.

Questão 04. Qual é a conclusão sugerida pela autora sobre a capacidade das pessoas de reconhecer e valorizar a arte?

- (A) Que as pessoas são naturalmente capazes de reconhecer talento artístico.
- (B) Que a popularidade da arte é o único indicador confiável de sua qualidade.
- (C) Que a arte deve ser acessível apenas para aqueles com conhecimento prévio.
- (D) Que a apreciação da arte é exclusiva para uma elite culturalmente privilegiada.
- (E) Que a educação cultural é essencial para apreciar adequadamente a arte.

Questão 05. Preenche, CORRETA e respectivamente, as lacunas das linhas 5, 15 e 26 a alternativa:

- (A) às – a – à.
- (B) as – a – a.
- (C) às – à – à.
- (D) as – à – a.
- (E) às – a – a.

Questão 06. Analise o trecho **Desinformados, raramente conseguimos destacar o raro do medíocre** (I.27-28) e assinale a alternativa que faz uma análise CORRETA.

- (A) A falta de informação não afeta a capacidade de distinguir entre o que é raro e o que é medíocre.
- (B) A falta de conhecimento, muitas vezes, leva a uma percepção distorcida da qualidade, tornando difícil distinguir entre o extraordinário e o comum.
- (C) A falta de conhecimento, geralmente, leva a uma apreciação mais profunda do que é excepcional.
- (D) Pessoas desinformadas são mais habilidosas em distinguir entre o raro e o medíocre, pois não são influenciadas por preconceitos ou expectativas.
- (E) Indivíduos sem educação cultural são mais propensos a apreciar e reconhecer formas de arte únicas e incomuns.

Questão 07. Analise o seguinte trecho: **Podemos viver muito bem sem cultura, mas a vida perde em encantamento** (I.36-38). Qual é o ponto principal expresso nesse trecho?

- (A) A vida é insatisfatória sem a cultura.
- (B) A cultura torna a vida menos interessante.
- (C) A cultura é essencial para a sobrevivência humana.
- (D) A cultura é uma distração desnecessária da vida cotidiana.
- (E) A vida pode ser plena mesmo sem envolvimento com a cultura.

Questão 08. Considere o trecho abaixo e analise as assertivas que seguem:

Descobrir se ainda consigo destacar o raro sem que ninguém o anuncie (I.54-55).

- I. No contexto da frase, **raro** consiste em um adjetivo.
- II. Nas duas ocorrências de **o**, tal vocábulo cumpre a função de artigo definido.
- III. Há dois verbos no infinitivo, um da terceira e outro da primeira conjugação.

Está(ão) CORRETA(S):

- (A) As assertivas I, II e III.
- (B) Apenas as assertivas I e II.
- (C) Apenas a assertiva III.
- (D) Apenas as assertivas II e III.
- (E) Apenas a assertiva I.

Questão 09. Na frase **Uma joia Tiffany correria risco de ser ignorada se fosse exposta numa lojinha de bijuterias** (I.20-22), o vocábulo **se** consiste em um(a):

- (A) Pronome reflexivo.
- (B) Partícula de realce.
- (C) Pronome indefinido.
- (D) Conjunção condicional.
- (E) Advérbio de dúvida.

Questão 10. Com base em aspectos fonéticos, gramaticais e morfológicos, assinale a alternativa INCORRETA.

- (A) **incalculável** (I.18) é formado por parassíntese.
- (B) **cujo** (I.12) consiste em um pronome relativo.
- (C) **dólares** (I.13) é um vocábulo proparoxítono.
- (D) **quinquilharias** (I.18) possui 10 fonemas.
- (E) **pararia** (I.56) é um verbo conjugado no futuro do pretérito do indicativo.

LEGISLAÇÃO

Questão 11. Com base no Decreto n.º 1.171/1994, analise as partes que seguem, acerca de uma das regras deontológicas do Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal: o servidor que trabalha em harmonia com a estrutura organizacional, respeitando seus colegas e cada concidadão, colabora e de todos pode receber colaboração (**1ª parte**), pois sua atividade pública é a grande oportunidade para o crescimento e o engrandecimento da Nação (**2ª parte**), exceto quando entender que possui conhecimento superior àqueles superiores hierarquicamente a ele (**3ª parte**).

Acerca das partes, afirma-se que:

- (A) Enquanto a 1ª parte está correta, a 2ª e a 3ª parte estão incorretas.
- (B) Todas as partes estão corretas.
- (C) Enquanto a 3ª parte está incorreta, a 1ª e a 2ª parte estão corretas.
- (D) Todas as partes estão incorretas.
- (E) Enquanto a 2ª parte está correta, a 1ª e a 3ª parte estão incorretas.

Questão 12. Os servidores que têm possibilidade de afastamento para participar de ações de desenvolvimento deverão observar determinados prazos, como o previsto para as pós-graduações *stricto sensu*, bem como para estudo no exterior. Considere que existem dois servidores, um primeiro que irá realizar pós-graduação *stricto sensu* na modalidade doutorado, e um segundo que irá estudar no exterior. Nesse sentido, assinale a alternativa que apresenta os prazos de afastamento previstos para esses servidores, respectivamente.

- (A) Até 12 meses; até 1 ano.
- (B) Até 48 meses; até 2 anos.
- (C) Até 24 meses; até 2 anos.
- (D) Até 24 meses; até 4 anos.
- (E) Até 48 meses; até 4 anos.

Questão 13. Utilizando por base a Lei n.º 8.027/1990, observe a seguinte afirmação:

Os servidores públicos civis são obrigados a declarar, no ato de investidura e sob as penas da lei, quais os cargos públicos, empregos e funções que exercem, abrangidos ou não pela vedação constitucional, devendo fazer prova de exoneração ou demissão, na data da investidura, na hipótese de acumulação constitucionalmente vedada.

Assinale a alternativa CORRETA acerca da afirmação acima destacada:

- (A) Há incorreção acerca da obrigatoriedade de declaração, sendo sempre facultativa.
- (B) Embora a obrigatoriedade seja verdadeira, só se aplica a cargos públicos, e não a empregos e funções.
- (C) A possibilidade de abrangência ou não pela vedação constitucional está inadequada.
- (D) A afirmação se encontra em concordância com a legislação vigente.
- (E) A declaração citada não deve ser realizada na data de investidura, sendo permitido fazê-la ao longo do estágio probatório.

Questão 14. O Código Penal, quando observado no Brasil, determina uma série de particularidades quanto ao que se entende por funcionário público para efeitos penais, como as presentes nas seguintes assertivas:

- I. Aquele que exerce função pública sem remuneração.
- II. Aquele que exerce cargo público de forma transitória.
- III. Aquele que exerce emprego público de forma transitória.

Está(ão) CORRETA(S):

- (A) Apenas a assertiva I.
- (B) Apenas as assertivas II e III.
- (C) As assertivas I, II e III.
- (D) Apenas as assertivas I e II.
- (E) Apenas a assertiva III.

Questão 15. Relativamente às formas de desenvolvimento previstas na estruturação do Plano de Carreira dos Cargos Técnico-Administrativos em Educação, no âmbito das Instituições Federais de Ensino vinculadas ao Ministério da Educação, entende-se como a mudança para o padrão de vencimento imediatamente subsequente, a cada dois anos de efetivo exercício, desde que o servidor apresente resultado fixado em programa de avaliação de desempenho, observado o respectivo nível de capacitação:

- (A) Progressão por Capacitação Profissional.
- (B) Progressão por Mérito Profissional.
- (C) Progressão por Acumulação de Conhecimento.
- (D) Progressão por Atingimento de Metas.
- (E) Progressão por Vontade Particular.

Questão 16. No âmbito do acesso à informação, qual das seguintes alternativas apresenta informação cuja divulgação ou cujo acesso irrestrito pode ser considerado prejuízo à segurança da sociedade ou do Estado e, portanto, passível de classificação?

- (A) Oferecer ausência de risco à estabilidade financeira, econômica ou monetária do país.
- (B) Deixar de prejudicar ou causar risco a planos ou operações estratégicas das Forças Armadas.
- (C) Garantir que não há risco à vida, à segurança ou à saúde da população.
- (D) Comprometer atividades de inteligência, bem como de investigação ou fiscalização em andamento, relacionadas com a prevenção ou repressão de infrações.
- (E) Prejudicar ou causar progresso a projetos de pesquisa e desenvolvimento científico ou tecnológico, assim como a sistemas, bens, instalações ou áreas de interesse estratégico nacional.

Questão 17. Quando um ato administrativo dispense ou declare a inexistência de processo administrativo, ele deve ser _____, e o(a) _____ deve ser explícito(a), claro(a) e congruente, podendo consistir em declaração de concordância com fundamentos de anteriores pareceres, informações, decisões ou propostas, que, neste caso, serão parte integrante do ato.

Preenche, CORRETA e respectivamente, as lacunas:

- (A) competente; competência.
- (B) motivado; motivação.
- (C) formal; forma.
- (D) objetivo; objeto.
- (E) adequado; sujeito.

Questão 18. Cometer a pessoa estranha à repartição, fora dos casos previstos em lei, o desempenho de atribuição que seja de sua responsabilidade ou de seu subordinado, assim como coagir ou aliciar subordinados no sentido de filiarem-se à associação profissional ou sindical, ou a partido político, são proibições previstas aos servidores. Qual das alternativas NÃO apresenta outro exemplo dessas proibições?

- (A) Retirar, com ou sem prévia anuência da autoridade competente, qualquer documento ou objeto da repartição.
- (B) Cometer a outro servidor atribuições estranhas ao cargo que ocupa, exceto em situações de emergência e transitórias.
- (C) Exercer quaisquer atividades que sejam incompatíveis com o exercício do cargo ou da função e com o horário de trabalho.
- (D) Opor resistência injustificada ao andamento de documento e processo ou execução de serviço.
- (E) Ausentar-se do serviço, durante o expediente, sem prévia autorização do chefe imediato.

Questão 19. Quantos dos seguintes itens apresentam competências do Sistema de Gestão da Ética do Poder Executivo Federal, instituído com a finalidade de promover atividades que dispõem sobre a conduta ética no âmbito do Executivo Federal? **I.** Articular ações com vistas a estabelecer e efetivar procedimentos de incentivo e incremento ao desempenho institucional da ética pública do Estado brasileiro; **II.** Integrar os órgãos, os programas e as ações relacionadas com a ética pública; **III.** Estabelecer os preceitos do processo administrativo em âmbito federal; **IV.** Atribuir as atribuições aos cargos efetivos da administração pública federal.

- (A) Nenhum deles.
- (B) Apenas 1 deles.
- (C) Apenas 2 deles.
- (D) Apenas 3 deles.
- (E) Todos os 4.

Questão 20. Os princípios da legalidade e da impessoalidade são alguns dos que devem ser obedecidos pela administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Além disso, deve-se obedecer a algumas especificações, como:

- I. A lei reservará percentual dos cargos e empregos públicos para as pessoas portadoras de deficiência e definirá os critérios de sua admissão.
- II. Durante o prazo improrrogável previsto no edital de convocação, aquele aprovado em concurso público de provas ou de provas e títulos será convocado com prioridade, sobre novos concursados, para assumir cargo ou emprego, na carreira.

Acerca das assertivas, pode-se afirmar que:

- (A) A assertiva I está correta, assim como a II.
- (B) A assertiva I está correta, entretanto a assertiva II está incorreta.
- (C) A assertiva I está incorreta, assim como a II.
- (D) A assertiva I está incorreta, entretanto a assertiva II está correta.
- (E) Não é possível afirmar se a assertiva I está correta ou incorreta, assim como a assertiva II.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS / ÁREA

Questão 21. Quando um Engenheiro enfrenta um problema de separar certos componentes contidos numa mistura homogênea, utiliza as diferenças de propriedades dos constituintes da mistura para conseguir seu objetivo. Como é natural, o Engenheiro deve considerar diversos outros fatores para chegar à escolha final do processo separativo. Com base nos processos de separação, analise as assertivas a seguir:

- I. As operações unitárias são pertinentes aos processos separativos que dependem apenas das diferenças das propriedades físicas, e não do comportamento químico.
- II. A destilação, também denominada fracionamento ou destilação fracionada, é uma operação unitária. A separação dos constituintes está baseada nas diferenças de concentração.
- III. A absorção de gás envolve a transferência de um componente solúvel de uma fase gasosa para um absorvente líquido relativamente não-volátil.
- IV. A dessorção é o processo de remoção de um componente gasoso pelo contato com uma fase gasosa.
- V. A adsorção envolve a transferência de um constituinte de um fluido para a superfície de uma fase sólida.

Estão CORRETAS:

- (A) Apenas as assertivas I, III e IV.
- (B) Apenas as assertivas I, II e V.
- (C) Apenas as assertivas I, III e V.
- (D) Apenas as assertivas II, III e IV.
- (E) As assertivas II, III, IV e V.

Questão 22. Uma quantidade de interesse para a análise do escoamento em um tubo no estudo da mecânica dos fluidos é a queda de pressão, ΔP , considerando que ela está diretamente relacionada aos requisitos de potência do ventilador ou da bomba para manter o escoamento. A perda de pressão para todos os tipos de escoamentos internos completamente desenvolvidos é expressa como:

$$\Delta P_L = f \frac{L}{D} \frac{\rho v_{med}^2}{2}$$

onde f é o fator de Darcy, que, para escoamento laminar, pode ser escrito como:

$$f = \frac{64\mu}{\rho D v_{med}}$$

E a altura equivalente da coluna do fluido, chamada perda de carga, pode ser descrita como:

$$h_L = f \frac{L}{D} \frac{v_{med}^2}{2g}$$

Considere que a água a 40 °F ($\rho = 62,42 \text{ lbf/ft}^3$ e viscosidade $\mu = 1,038 \times 10^{-3} \text{ lbf/ft.s}$) escoar em estado permanente através de um tubo horizontal com diâmetro de 0,12 in (aproximadamente 0,010 ft) e 30 ft de comprimento a uma velocidade média de 3,0 ft/s. Qual a perda de carga desse escoamento? Considere $g = 32,2 \text{ ft/s}^2$.

- (A) 0,035 ft.
- (B) 1,803 ft.
- (C) 6,450 ft.
- (D) 9,290 ft.
- (E) 14,90 ft.

Questão 23. A análise gravimétrica é um método analítico em que são utilizadas somente medições de massa e informações sobre estequiometria de reação para determinar a quantidade de um analito em uma amostra. Em relação à análise gravimétrica, analise as afirmações a seguir e julgue V, para as verdadeiras, ou F, para as falsas.

- () A análise gravimétrica tradicional é baseada na medição de massa de um sólido que se forma com a precipitação de um analito de uma solução.
- () A análise termogravimétrica é baseada na medição do ganho de massa devido à coleta de uma substância química de uma amostra.
- () A análise de combustão é baseada na medição da variação na massa de uma amostra de acordo com a variação de temperatura.
- () Um requisito inerente da análise gravimétrica é que a amostra a ser examinada deve conter analito suficiente para fornecer uma massa mensurável.

Qual alternativa preenche, CORRETAMENTE, os parênteses, na ordem em que aparecem?

- (A) V - F - V - V.
- (B) F - V - F - V.
- (C) V - V - F - V.
- (D) V - F - F - V.
- (E) V - V - V - F.

Questão 24. As operações de agitação e mistura são comuns a diversos tipos de indústrias, incluindo química, farmacêutica, petroquímicas, de alimentos, bebidas, etc. Com base no projeto de agitadores e misturadores, analise as assertivas a seguir:

- I. O projeto de agitadores envolve quatro etapas: seleção do tipo de impulsor, cálculo das dimensões geométricas, cálculo da frequência rotacional do impulsor e cálculo da potência requerida para o agitador.
- II. Com relação às dimensões geométricas do agitador, tais como o diâmetro do tanque e do agitador, altura do agitador desde a base do tanque, altura do líquido e largura dos defletores, serão calculadas de acordo com as características do fluido, do tanque e do tipo de agitação necessária.
- III. A seleção do tipo de impulsor determinará que tipo de fluido poderá ser utilizado no equipamento, devendo ser selecionado com base nas características do agitador.
- IV. O cálculo da frequência do impulsor é dado em metros por segundo (m/s) e deve ser suficiente para alcançar o nível desejado de agitação e mistura. A frequência dependerá da estrutura do tanque, do agitador e da velocidade.
- V. A potência requerida pelo agitador é influenciada por características do fluido, do tanque e do impelidor, sendo função da densidade, viscosidade, frequência rotacional do impulsor, diâmetro do agitador e do tanque, altura do agitador desde a base do tanque, altura do líquido, largura dos defletores e altura das pás.

Estão CORRETAS:

- (A) Apenas as assertivas I, III e IV.
- (B) Apenas as assertivas I, II e V.
- (C) Apenas as assertivas I, III e V.
- (D) Apenas as assertivas II, III e IV.
- (E) As assertivas II, III, IV e V.

Questão 25. Um fluido em um sistema de escoamento passa por tubos, válvulas, conexões, acessórios diversos e, também, podem ocorrer mudanças na área de escoamento. Haverá perda de carga em consequência do resultado do atrito com a parede, da alteração na direção do escoamento, obstruções na trajetória do fluido e mudanças abruptas ou graduais na área de escoamento. A respeito da perda de carga, assinale a alternativa CORRETA.

- (A) As perdas de carga decorrem da separação de uma camada do escoamento e da formação de correntes turbulentas, que transformam energia cinética em energia mecânica, e esta se converte em calor que se dissipa.
- (B) Experimentalmente, observa-se que a perda de carga de acessórios é constante no regime laminar e tem uma relação linear com o termo de energia cinética.
- (C) O método do comprimento equivalente estabelece como o comprimento de duto no qual o fluxo sofre a mesma perda que no "acidente", sob as mesmas condições, ou seja, é o comprimento de tubo que apresentaria perda de carga igual à do acessório em questão.
- (D) Existem tabelas que apresentam valores para o comprimento característico para diversos tipos de acessórios, sendo importante lembrar que o comprimento total de uma tubulação, considerando acessórios nela contidos, será a média dos comprimentos característicos.
- (E) Tubulações que escoam em regime laminar permanente não estão sujeitas à perda de carga, mesmo havendo acessórios.

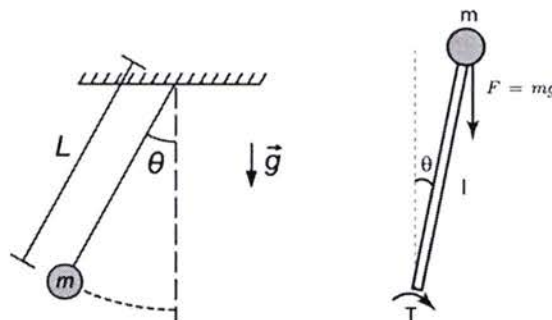
Questão 26. Os modelos matemáticos que representam processos consideram, em algumas situações, comportamentos dinâmicos do processo e, em outros casos, apenas relações estáticas. A escolha do modelo de representação de um processo depende fortemente do tipo de fenômeno que se quer representar e da escala de tempo considerada. Em relação aos modelos matemáticos, analise as afirmações e julgue V, para as verdadeiras, ou F, para as falsas.

- () Define-se como característica estática de um processo o conjunto de equações e intervalos das diferentes variáveis do processo que determinam seus pontos de operação.
- () O ganho estático de um processo relaciona a variação estática que se obtém no canal de saída de um sistema quando a variação é produzida em um dos canais de entrada.
- () O regime transitório é definido como o período no qual a variável de processo apresenta um comportamento aproximadamente constante.
- () O regime permanente de uma variável de processo, que varia de um equilíbrio inicial y_0 para um segundo equilíbrio y_1 , retrata os momentos de tempo para os quais y ainda não chegou suficientemente perto de y_1 .

Qual alternativa preenche, CORRETAMENTE, os parênteses, na ordem em que aparecem?

- (A) V - F - V - V.
- (B) F - V - F - V.
- (C) V - V - F - F.
- (D) V - F - F - F.
- (E) V - V - V - F.

Questão 27. O conceito de estabilidade é extremamente importante para a teoria de sistemas de controle. O termo estabilidade é muito usado na linguagem comum, para descrever acontecimentos corriqueiros, sendo, em termos gerais, associado a fenômenos que variam pouco ou não variam. Considere os dois sistemas na figura a seguir: à esquerda, temos um pêndulo simples, e, à direita, um pêndulo invertido.



Ao analisar a estabilidade desses dois sistemas, pode-se afirmar:

- (A) O pêndulo simples é um sistema que possui um ponto de equilíbrio estável, enquanto o pêndulo invertido não possui ponto de equilíbrio.
- (B) O pêndulo simples é um sistema que possui um ponto de equilíbrio estável, enquanto o pêndulo invertido possui dois pontos de equilíbrio, sendo um deles de equilíbrio variável.
- (C) O pêndulo simples é um sistema que possui um ponto de equilíbrio variável, enquanto o pêndulo invertido possui dois pontos de equilíbrio, ambos variáveis.
- (D) O pêndulo simples e o pêndulo invertido são sistemas que não possuem ponto de equilíbrio.
- (E) O pêndulo simples e o pêndulo variável são sistemas que apresentam dois pontos de equilíbrio variável.

Questão 28. O projeto de processos químicos é um conjunto numeroso e diversificado de atividades, que são desenvolvidas por uma equipe de Engenheiros Químicos, a partir da decisão de se produzir um determinado produto em escala industrial. O resultado é um plano bem definido para a construção e a operação da instalação desejada. É importante definir, no decorrer do projeto, os seguintes parâmetros, sem os quais o projeto pode não ser exitoso:

- (A) Rota tecnológica para obtenção do produto, diagrama de blocos do processo (com relação de todas as saídas) e tamanho da área de operação (definição de layout e capacidade dos tanques).
- (B) Rota tecnológica para obtenção do produto, fluxograma do processo (definição dos equipamentos e sequenciamento tanto seu quanto das correntes) e as dimensões dos equipamentos, as condições das correntes e as condições operacionais.
- (C) Tecnologia disponível para a rota definida, disponibilidade de matéria-prima e dimensionamento de vazão.
- (D) Tecnologia disponível para a rota definida, fluxograma do processo (equipamentos necessários e dimensionamento) e levantamento de saídas do processo.
- (E) Rota tecnológica para obtenção da matéria-prima, diagrama de blocos do processo e disposição dos equipamentos na planta.

Questão 29. A resolução de qualquer problema de dimensionamento resulta numa das seguintes situações: o problema não admite solução, o problema admite uma única solução ou o problema admite mais de uma solução. Dessa forma, torna-se imperioso buscar a melhor dentre as soluções viáveis, a solução ótima. Nesse contexto, otimizar significa tornar ótimo ou buscar o ótimo, e otimização, a busca da solução ótima. Diante do exposto e com base nos elementos comuns em problemas de otimização, relacione a Coluna 2 de acordo com a Coluna 1, associando a situação específica com a sua definição.

COLUNA 1

1. Variáveis de Decisão
2. Critério
3. Função Objetivo
4. Restrições

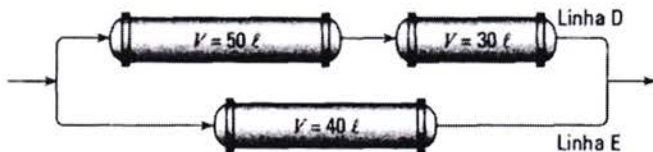
COLUNA 2

- () É a expressão matemática da otimização em termos das variáveis físicas do sistema.
- () Denominação às variáveis independentes do problema de otimização. São também chamadas de variáveis manipuladas.
- () Define a solução ótima do problema. O mais comum é da natureza econômica: lucro ou custo.
- () São os limites estabelecidos pelas leis naturais que governam o comportamento do sistema.

Qual alternativa preenche, CORRETAMENTE, os parênteses, na ordem em que aparecem?

- (A) 1 – 2 – 4 – 3.
- (B) 3 – 1 – 2 – 4.
- (C) 3 – 1 – 4 – 2.
- (D) 4 – 2 – 1 – 3.
- (E) 2 – 1 – 3 – 4.

Questão 30. Há muitas maneiras de processar um fluido: em um único reator descontínuo (batelada) ou contínuo; em uma série de reatores, possivelmente com alimentação por injeção ou aquecimento, ambos entre estágios; em um reator com reciclo da corrente do produto, usando várias condições e razões de alimentação, etc. A disposição de reatores mostrada abaixo consiste de três reatores pistonados em duas linhas paralelas. A linha D tem um reator de volume 50 litros, seguida de um reator de volume igual a 30 litros. Já a linha E tem um reator de volume 40 litros.



Qual é a fração de alimentação que deve ir para a linha D?

- (A) 1/3 da alimentação deve ser alimentado na linha D.
- (B) 5/3 da alimentação devem ser alimentados na linha D.
- (C) 4/3 da alimentação devem ser alimentados na linha D.
- (D) 3/3 da alimentação devem ser alimentados na linha D.
- (E) 2/3 da alimentação devem ser alimentados na linha D.

Questão 31. Dados experimentais de reações químicas são obtidos por meio de ensaios conduzidos em um recipiente denominado reator químico, em diferentes condições operacionais. Há uma grande variedade de tipos e configurações de reatores em que se pode realizar experimentos de laboratório e obter dados cinéticos. Em relação às configurações de reatores, analise as afirmações e julgue V, para as verdadeiras, ou F, para as falsas.

- () O reator descontínuo ou batelada é um tanque com operação descontínua e conteúdo reacional, geralmente agitado durante todo o tempo que a reação está sendo conduzida.
- () O reator de tanque contínuo, conhecido como CSTR, é um equipamento em forma de tanque, com operação contínua, no qual, durante a realização de uma reação química, ocorrem adição e remoção contínua de matéria simultaneamente ao reator.
- () Reatores tubulares são reatores que têm forma de tubos pelos quais entram reagentes por uma extremidade, escoam, reagem e, transformados em produtos, saem pela outra extremidade.
- () O reator ideal, conhecido como CSTR, é aquele projetado ou analisado com base nos modelos conhecidos, sendo uma representação ou interpretação completa de um reator real, facilitando o direcionamento da compreensão e visualização dos fenômenos observados durante a reação.

Qual alternativa preenche, CORRETAMENTE, os parênteses, na ordem em que aparecem?

- (A) V – F – V – V.
- (B) F – V – F – V.
- (C) V – V – F – F.
- (D) V – F – F – F.
- (E) V – V – V – F.

Questão 32. O principal objetivo de um modelo é que ele seja de fato capaz de representar (matematicamente) o comportamento de um processo real. Um modelo é dito representativo se essa representação matemática é fidedigna ao processo. Considere um motor de massa m , que se movimenta verticalmente a uma velocidade $v(t)$. A velocidade varia de acordo com uma força $F_m(t)$, proveniente do motor que movimenta o cabo que traciona o elevador. Neste sistema, $F_a(t)$ representa a força de atrito do elevador com o ar e com os trilhos aos quais o elevador é acoplado. Considerando que a variável do processo é $v(t)$ e aplicando a segunda Lei de Newton às dinâmicas verticais desse sistema, podemos relacionar a velocidade com as forças aplicadas através de:

- (A) $v(t) = F_m + F_a$.
- (B) $v(t) = \frac{m(F_m(t) - F_a(t))}{t}$.
- (C) $v(t) = \frac{m(F_m(t) + F_a(t))}{t}$.
- (D) $m \frac{dv(t)}{dt} = F_m(t) + F_a(t)$.
- (E) $\frac{dv(t)}{dt} = F_m(t) - F_a(t)$.

Questão 33. A interdependência dos equipamentos constitui uma fonte de complexidade na análise de processos. Esta dificuldade pode ser em parte reduzida ao se analisar cada equipamento previamente, tomando conhecimento das peculiaridades do seu modelo matemático, antes da interferência dos demais equipamentos. O resultado da ordenação das equações para o dimensionamento e para a simulação de equipamentos é função do conjunto das variáveis especificadas, que é diferente em cada caso. Diante do exposto, relacione a Coluna 2 de acordo com a Coluna 1, correlacionando o equipamento com as respectivas variáveis de projeto de dimensionamento.

COLUNA 1

1. Resfriador
2. Condensador
3. Misturador
4. Extrator

COLUNA 2

- () São consideradas conhecidas a vazão da corrente de processo e as condições das correntes de entrada, sendo as metas o tempo de residência, necessário para o cálculo de volume e a fração recuperada. Como exemplo, o objetivo é determinar o volume do decantador e a vazão de benzeno necessários para recuperar 60% do ácido benzoico presente na corrente de alimentação, com um tempo de residência de 5 min. A temperatura do benzeno é 25 °C.
- () São consideradas conhecidas a vazão da corrente de processo e as condições das correntes de entrada, sendo as metas as temperaturas de saída. Como exemplo, o objetivo é determinar a vazão de água e a área de troca térmica. O fluido de interesse é benzeno de vapor saturado a líquido saturado, e a água se encontra a 15 °C e deve sair a 30 °C.
- () São consideradas conhecidas a vazão da corrente de processo e as condições das correntes de entrada, sendo as metas as temperaturas de saída. Como exemplo, o objetivo é determinar a vazão de água e a área de troca térmica. O fluido de interesse é benzeno líquido saturado, e a água se encontra a 15 °C e deve sair a 30 °C.
- () São consideradas conhecidas a vazão da corrente de processo e as condições das correntes de entrada, sendo a meta a vazão de saída. Como exemplo, o objetivo é determinar a vazão de benzeno necessária para produzir, com os 30.000 kg/h de outra corrente, uma corrente final com 40.000 kg/h. As duas correntes de entrada se encontram a 25 °C, resultando 25 °C também para a corrente de saída.

Qual alternativa preenche, CORRETAMENTE, os parênteses, na ordem em que aparecem?

- (A) 1 – 2 – 4 – 3.
- (B) 4 – 1 – 2 – 3.
- (C) 3 – 1 – 4 – 2.
- (D) 4 – 2 – 1 – 3.
- (E) 2 – 1 – 3 – 4.

Questão 34. Os processos químicos industriais são quaisquer processos de transformação industrial de matérias-primas em produtos, por meio de transformações químicas ou físico-químicas, sendo estes dotados, na maior parte dos casos, de características e propriedades físicas e/ou químicas, diferentemente das matérias-primas que os originaram. Com base no controle dos processos químicos, analise as assertivas:

- I. Produção em batelada é o tipo de produção em pequena escala, na qual são gerados produtos em etapas de produção com períodos de tempo de processo bem definidos.
- II. Para a produção em batelada, é usado o Reator de Batelada, o qual admite entrada de reagentes e saída de produtos durante o processo de reação, sendo alimentado da quantidade estequiométrica dos reagentes no início, tendo os produtos obtidos descarregados.
- III. Os reatores em batelada têm um menor custo de instalação e controle. Se comparados aos reatores contínuos, permitem um longo tempo de reação, testar inovações e desenvolver novos produtos, mas, por outro lado, não são viáveis para produção em larga escala.
- IV. Produção em fluxo contínuo é o tipo de produção em grande escala na qual são gerados produtos em processos de reação transiente, cujo tempo de reação, chamado de tempo de residência no reator, é determinado pela concentração dos reagentes e pelo volume do reator.
- V. Para a produção em fluxo contínuo, são usados dois tipos de reatores: CSTRs (*Continuous stirred-tank reactor* – reator de tanque de agitação contínua) e os reatores tubulares.

Estão CORRETAS:

- (A) Apenas as assertivas I, III e IV.
- (B) Apenas as assertivas I, II e V.
- (C) Apenas as assertivas I, III e V.
- (D) Apenas as assertivas II, III e IV.
- (E) As assertivas II, III, IV e V.

Questão 35. O equilíbrio líquido-vapor é o fenômeno que ocorre com todo líquido quando mantido em sistema fechado. O líquido tende a entrar naturalmente em equilíbrio termodinâmico com seu vapor. Os problemas de equilíbrio de fases encontrados frequentemente pelos Engenheiros Químicos envolvem equilíbrio líquido-vapor. Considere um sistema líquido contendo 30% de n-pentano **(1)**, 30% de ciclohexano **(2)**, 20% de n-hexano **(3)** e 20% de n-heptano **(4)**, a 333 K. Diante do exposto, assinale a alternativa que contém a pressão aproximada do sistema.

(Dados: considere a lei de Raoult: $y_i P = x_i P^{sat}$ e a tabela abaixo.)

Componentes	P^{sat} (333 K)
(1)	2,13 bar
(2)	0,514 bar
(3)	0,757 bar
(4)	0,218 bar

- (A) 0,9 bar.
- (B) 1 bar.
- (C) 2,5 bar.
- (D) 3 bar.
- (E) 3,6 bar.

Questão 36. O estudo do escoamento e bombeamento de fluidos é de fundamental importância para diversos segmentos da engenharia e da indústria, pois abrange desde sistemas simples de transporte de água, até processos de fabricação e produção de alimentos, produtos químicos, farmacêuticos, etc. Um sistema de tubulação transporta óleo de uma refinaria para um terminal de armazenamento. A seção transversal da tubulação na refinaria é de $0,2 \text{ m}^2$, e a velocidade do óleo $1,5 \text{ m/s}$. No terminal de armazenamento, a seção transversal da tubulação é reduzida para $0,1 \text{ m}^2$. Se a densidade do óleo é de 900 kg/m^3 , qual a velocidade do óleo no terminal de armazenamento?

- (A) $0,03 \text{ m/s}$.
- (B) $0,15 \text{ m/s}$.
- (C) $2,70 \text{ m/s}$.
- (D) $3,0 \text{ m/s}$.
- (E) $9,0 \text{ m/s}$.

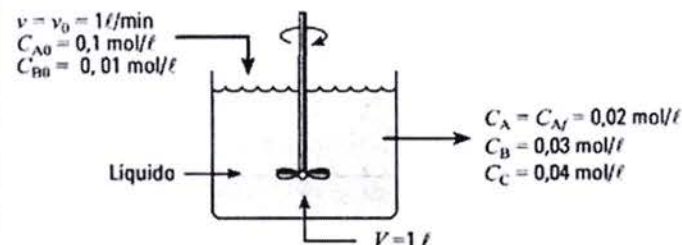
Questão 37. As análises microbiológicas são necessárias para determinar a qualidade do alimento, seja através da determinação da vida de prateleira ou vida útil do produto, seu consumo seguro ou se está de acordo com os critérios microbiológicos estabelecidos para esse alimento. Com base nas análises microbiológicas, assinale a alternativa CORRETA.

- (A) Os procedimentos para as análises microbiológicas dos alimentos envolvem três etapas: homogeneização da unidade analítica e inoculação nos meios de cultura.
- (B) Alguns procedimentos no laboratório de microbiologia envolvem técnicas assépticas para a preparação da amostra e inoculação.
- (C) A semeadura em meios viscosos em placas de Petri é o método alternativo mais utilizado para caracterização de microrganismos.
- (D) A inoculação de culturas microbianas ocorre através do método de espalhamento com alça Drigalsky, onde a cultura de microrganismos é espalhada em placas contendo ágar nutriente liquefeito.
- (E) A técnica de Número Mais Provável (NMP) baseia-se no princípio de que, ao se subdividir as amostras em alíquotas, algumas delas irão conter microrganismos e outras não, dependendo da quantidade dos microrganismos na amostra.

Questão 38. As vidrarias são utensílios essenciais para o cotidiano de um laboratório, estando disponíveis em vários formatos e tamanhos. Em função das necessidades de análises, grandes quantidades de vidraria são utilizadas no dia a dia de um laboratório químico. Diante do exposto, assinale a alternativa CORRETA.

- (A) O balão volumétrico é empregado para conter líquidos, soluções ou para fazer reações com desprendimentos gasosos. É mais adequado para aquecimento em manta aquecedora.
- (B) O frasco ou balão de kjeldahl é utilizado em determinações de nitrogênio e proteína.
- (C) A pipeta graduada é usada para medir, com alta precisão, um volume fixo de líquidos.
- (D) A pipeta volumétrica é usada para medir, com alta precisão, volumes variados de líquidos.
- (E) O funil raiado é usado, em conjunto com o kitassato e a trompa d'água, para filtração a vácuo.

Questão 39. No reator contínuo ideal de mistura perfeita (CSTR), o conteúdo é bem agitado e uniforme, em todo reator. Assim, a corrente de saída deste reator tem a mesma composição que o fluido no interior do reator. Considere que um litro por minuto de um líquido contendo **A** e **B** ($C_{A0} = 0,10 \text{ mol/L}$, $C_{B0} = 0,010 \text{ mol/L}$) escoam em reator de mistura perfeita de volume $V = 1 \text{ L}$. Os materiais reagem de uma forma complexa, com estequiometria desconhecida. A corrente de saída do reator contém **A**, **B** e **C** ($C_{Af} = 0,02 \text{ mol/L}$, $C_{Bf} = 0,03 \text{ mol/L}$ e $C_{Cf} = 0,04 \text{ mol/L}$), como mostra a imagem a seguir:



Diante do exposto, é possível afirmar que a taxa de reação de **A**, **B** e **C** será, respectivamente:

- (A) $-r_A = -0,02 \text{ mol/L.min}$; $-r_B = 0,03 \text{ mol/L.min}$; $-r_C = 0,04 \text{ mol/L.min}$.
- (B) $-r_A = -0,08 \text{ mol/L.min}$; $-r_B = -0,02 \text{ mol/L.min}$; $-r_C = -0,04 \text{ mol/L.min}$.
- (C) $-r_A = -0,08 \text{ mol/L.min}$; $-r_B = 0,02 \text{ mol/L.min}$; $-r_C = 0,04 \text{ mol/L.min}$.
- (D) $-r_A = 0,08 \text{ mol/L.min}$; $-r_B = -0,02 \text{ mol/L.min}$; $-r_C = -0,04 \text{ mol/L.min}$.
- (E) $-r_A = 0,02 \text{ mol/L.min}$; $-r_B = -0,03 \text{ mol/L.min}$; $-r_C = -0,04 \text{ mol/L.min}$.

Questão 40. O desempenho econômico previsto para um processo em fase de projeto e o desempenho econômico real de um processo em operação podem ser medidos através de critérios expressos por funções do tipo lucro ou custo. Além disso, os projetos podem envolver grandes recursos financeiros, sendo assim, é de grande importância avaliar o custo-benefício do projeto. Considere que uma empresa decidiu investir em um projeto de um trocador de calor mais eficiente e elaborou a seguinte tabela:

Ano 0	R\$ -250.000,00
Ano 1	R\$ 62.500
Ano 2	R\$ 62.500
Ano 3	R\$ 62.500
Ano 4	R\$ 62.500
Ano 5	R\$ 62.500

Utilizando o método de payback simples, defina qual é o tempo de retorno de investimento, caso a empresa decida implementar este projeto.

- (A) 2 anos.
- (B) 5 anos.
- (C) 4 anos.
- (D) 1 ano.
- (E) 0,25 ano.