

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE)

Concurso Público - NÍVEL SUPERIOR

CARGO: Tecnologista da Carreira de Desenvolvimento Tecnológico

Classe: Tecnologista Junior Padrão I

(TS03)

CADERNO DE PROVAS

PROVA DISCURSIVA

TEMA:

Para caracterizar a agressividade de um determinado meio corrosivo e fornecer fundamentos básicos para o controle da corrosão, realizam-se os chamados ensaios de corrosão. Fale sobre os ensaios de corrosão abordando necessariamente: os ensaios de laboratório, ensaios de campos e cite pelo menos 2 métodos de cada ensaio.

## PROVA OBJETIVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**Questão 1:** Com relação ao tratamento térmico de envelhecimento de ligas de Alumínio, o que se pode dizer é que:

- a) ( ) o primeiro passo do tratamento é elevar a temperatura do material para que ocorra a solubilização completa do soluto.
- b) ( ) a microestrutura do material imediatamente após a solubilização consiste de uma mistura de fases (alfa e teta).
- c) ( ) na fase de resfriamento durante a solubilização, ocorre mudança de fase para acomodar o excesso do soluto.
- d) ( ) o envelhecimento após a solubilização somente pode ser obtido submetendo-se o material a um ciclo de temperaturas elevadas.
- e) ( ) envelhecimento e endurecimento por precipitação são fenômenos distintos.

**Questão 2:** Materiais com massa específica reduzidas são as preferidas para a construção de satélites, porque quando associadas a altas propriedades garantem a obtenção de componentes resistentes e ao mesmo tempo leves. Qual o item onde os materiais estão agrupados em ordem decrescente de massa específica?

- a) ( ) Alumínio, Magnésio, Titânio e Aço Inoxidável.
- b) ( ) Aço Inoxidável, Alumínio, Titânio e Magnésio.
- c) ( ) Titânio, Aço Inoxidável, Magnésio e Alumínio.
- d) ( ) Aço Inoxidável, Titânio, Alumínio e Magnésio.
- e) ( ) Magnésio, Titânio, Alumínio e Aço Inoxidável.

**Questão 3:** Dado que um compósito é constituído de uma matriz plástica com densidade de 1,2 e uma fibra de reforço com densidade de 2,4. Caso ele contenha 50% em peso de fibra, escolha a

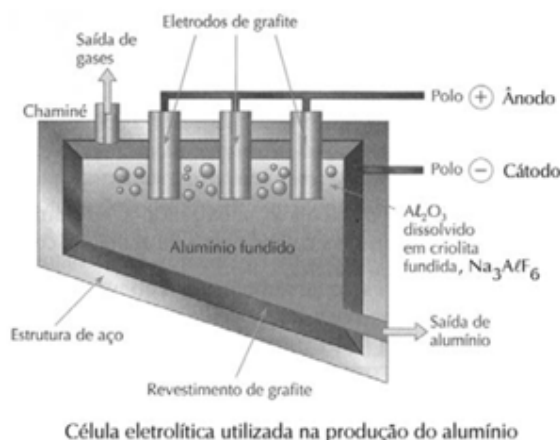
alternativa correta. Massa específica da água =  $1000\text{kg/m}^3$ .

- a) ( ) a porcentagem em peso da matriz plástica é de 66,7%.
- b) ( ) a porcentagem em volume da fibra de reforço é de 33,3%.
- c) ( ) a densidade do compósito resultante é igual a 1,5.
- d) ( ) a porcentagem em volume de resina é o dobro da porcentagem em volume de fibra.
- e) ( ) a porcentagem em volume das partes é a igual a porcentagem em peso.

Leia o texto e observe a figura a seguir para responder as questões 4, 5 e 6:

Processo de produção de alumínio	Massa de alumínio obtida (g)	Energia consumida (kJ/mol)
Eletrólise do $\text{Al}_2\text{O}_3$	27	297,0
Reciclagem de alumínio	27	26,1

Alguns aspectos do processo de produção de alumínio



Os processos de eletrólise são amplamente utilizados, tanto em laboratórios quanto em indústrias metalúrgicas. As aplicações industriais dos

processos eletroquímicos são de grande importância na produção de metais como: alumínio, sódio e magnésio, que não podem ser obtidos por reações químicas que utilizam agentes redutores menos energéticos que o cátodo de células eletrolíticas. O  $Al_2O_3$  bruto, extraído da bauxita após sucessivas etapas de purificação, é submetido à eletrólise ígnea na obtenção de alumínio. O Al é o resultado do processo eletrolítico de  $Al_2O_3$ , fundido a  $1000^\circ C$ , aproximadamente, com o auxílio de criolita,  $Na_3AlF_6$ . Representado pela equação química global:  $2Al_2O_{3(l)} \rightarrow 4Al + 3O_{2(g)}$ .

**Questão 4:** Quais as semi-reações que ocorrem no ânodo e cátodo respectivamente na célula eletrolítica.

- a)   $3O_{2(l)}^{2-} \rightleftharpoons 3O_{2(g)} + 12e^-$  e  $4Al_{(l)}^{3+} + 12e^- \rightleftharpoons 4Al_{(l)}$
- b)   $4Al_{(l)}^{3+} + 12e^- \rightleftharpoons 4Al_{(l)}$  e  $3O_{2(l)}^{2-} \rightleftharpoons 3O_{2(g)} + 12e^-$
- c)   $4Al_{(l)}^{3+} + 6e^- \rightleftharpoons 4Al_{(l)}$  e  $3O_{2(l)}^{2-} \rightleftharpoons 3O_{2(g)} + 6e^-$
- d)   $3O_{2(l)}^{2-} \rightleftharpoons 3O_{2(g)} + 6e^-$  e  $4Al_{(l)} + 6e^- \rightleftharpoons 4Al_{(l)}$
- e)   $4Al_{(l)}^{3+} + 12e^- \rightleftharpoons 4Al_{(l)}$  e  $6O_{2(l)}^{2-} \rightleftharpoons 6O_{2(g)} + 6e^-$

**Questão 5:** Por que ocorre a produção do  $CO_{2(g)}$  em um dos polos da célula eletrolítica?

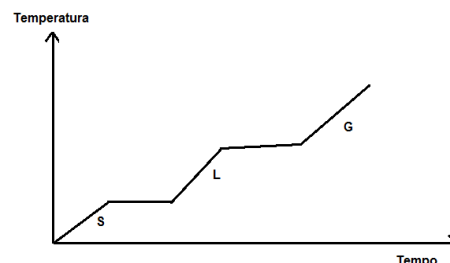
- a)  O íon  $O_{2(l)}^{2-}$  após ser reduzido a  $O_{2(g)}$ , no ânodo da célula eletrolítica, reage com o eletrodo de grafite,  $C_{(s)}$ , e produz  $CO_{2(g)}$ .
- b)  O íon  $O_{2(l)}^{2-}$  após ser oxidado a  $O_{2(g)}$ , no cátodo da célula eletrolítica, reage com o eletrodo de grafite,  $C_{(s)}$ , e produz  $CO_{2(g)}$ .
- c)  O íon  $O_{2(l)}^{2-}$  após ser oxidado a  $O_{2(g)}$ , no ânodo da célula eletrolítica, reage com o eletrodo de grafite,  $C_{(s)}$ , e produz  $CO_{2(g)}$ .
- d)  O íon  $O_{2(l)}^{2-}$  após ser reduzido a  $O_{2(g)}$ , no cátodo da célula eletrolítica, reage com o eletrodo de grafite,  $C_{(s)}$ , e produz  $CO_{2(g)}$ .
- e)  O íon  $O_{2(g)}^{2-}$  após ser reduzido a  $O_{2(g)}$ , no cátodo da célula eletrolítica, reage com grafite e produz  $CO_{2(g)}$ .

**Questão 6:** Qual é a propriedade que torna possível a transformação do alumínio em chapas, lâminas e filmes para embalagens?

- a)  ductibilidade
- b)  densidade
- c)  maleabilidade

- d)  eletronegatividade
- e)  flexibilidade

**Questão 7:** A figura representa a curva de aquecimento de uma amostra, em que S, L e G significam, respectivamente, sólido, líquido e gasoso. Com base nas informações da figura é correto afirmar que a amostra consiste em uma:



- a)  mistura coloidal.
- b)  mistura heterogênea.
- c)  substância pura.
- d)  mistura de uma liga metálica com substância pura.
- e)  mistura homogênea eutética.

**Questão 8:** Os revestimentos metálicos ou tratamentos de superfícies são usados com diferentes finalidades como, por exemplo:

Decorativa, resistência ao atrito, resistência à oxidação, endurecimento superficial, aumento da condutividade elétrica, isolante elétrico, etc. e para cada finalidade se leva em conta diversos fatores como material base, material do revestimento, e ainda após as escolhas dos materiais a escolha do processo, pois cada processo de aplicação dá uma característica de depósito. As alternativas abaixo mostram alguns processos de aplicação de revestimento e características do depósito. Indique a alternativa correta.

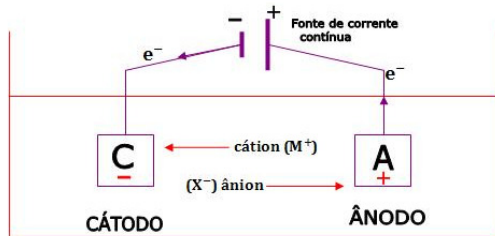
- a)  deposição química e aspersione térmica – depósito uniforme
- b)  imersão e deposição química – depósito uniforme
- c)  eletrodeposição e imersão – depósito não-uniforme
- d)  deposição química e eletrodeposição – depósito não-uniforme
- e)  todos processos produzem depósitos uniformes

**Questão 9:** Existem métodos de caracterização dos revestimentos alguns destrutivos e outros não-destrutivos, a escolha do método irá depender de vários fatores como processo de revestimento

utilizado, material revestido, material de revestimento e outros. As alternativas abaixo mostram alguns métodos de caracterização e suas características. Indique a alternativa correta.

- a) ( ) métodos: Raios Beta, Raio-X, Corrente de Foucault e Magnético são ensaios não-destrutivos  
 b) ( ) métodos: Magnético, Gravimétrico, Analítico, Coulométrico e Metalográfico são ensaios não-destrutivos  
 c) ( ) métodos: Metalográfico, Raios Beta, Gravimétrico e Magnético são ensaios destrutivos  
 d) ( ) métodos: Magnético, Gravimétrico, Corrente de Foucault, Analítico, Metalográfico, Coulométrico, somente o método metalográfico é um ensaio destrutivo  
 e) ( ) métodos: Raios Beta, Raio-X, Corrente de Foucault e Magnético são ensaios destrutivos

**Questão 10:** Em uma chapa de cobre com área superficial de 25 cm<sup>2</sup>, foi dado um banho de níquel tipo Watts, nas seguintes condições:



Temperatura do banho: 55 °C;  
 Tempo de deposição: 20 minutos;  
 Densidade de corrente: 3A/dm<sup>2</sup>.  
 Tensão do banho: 2V;  
 Leve agitação catódica.

Dados:

Densidade do Ni = 8,9 g/cm<sup>3</sup>

Área superficial da peça = 25cm<sup>2</sup>

Diferença de massa antes e depois da deposição = 0,300 g

Qual a camada de níquel depositada?

- a) ( ) 13,48 μm  
 b) ( ) 1,848 μm  
 c) ( ) 10,96 μm  
 d) ( ) 5,48 μm  
 e) ( ) 1,5 μm

**Questão 11:** Para se obter uma camada de 1,5 μm de ouro puro numa peça níquelada com área superficial de 5,00 cm<sup>2</sup>, qual deve ser a massa de ouro depositada na peça? Sabendo que a densidade do ouro é 19,3g/cm<sup>3</sup>.

- a) ( ) 1,45 mg  
 b) ( ) 144,75 mg  
 c) ( ) 72,4 mg

- d) ( ) 0,15 mg  
 e) ( ) 14,5 mg

**Questão 12:** Em ambientes básicos deve-se evitar o emprego de materiais que são rapidamente atacados por soluções alcalinas, formando sais solúveis e despreendendo hidrogênio. Qual é o grupo de metais que devem ser evitados baseando na afirmação acima?

- a) ( ) alumínio, zinco, prata e níquel  
 b) ( ) alumínio, zinco, chumbo e estanho  
 c) ( ) chumbo, estanho, prata e níquel  
 d) ( ) alumínio, prata, níquel e ferro  
 e) ( ) chumbo, cádmio, latão e estanho

**Observe o quadro abaixo para responder as questões 13 e 14:**

SÉRIE GALVÂNICA PRÁTICA

Material	Volt *
Magnésio comercialmente puro	-1,75
Liga de magnésio (6% Al, 3% Zn, 0,15% Mn)	-1,60
Zinco	-1,10
Liga de Alumínio (5% Zn)	-1,05
Alumínio comercialmente puro	-0,80
Aço (limpo)	-0,50 a -0,80
Aço enferrujado	-0,20 a -0,50
Ferro fundido (não galvanizado)	-0,50
Chumbo	-0,50
Aço em concreto	-0,20
Cobre, bronze, latão	-0,20
Ferro fundido com alto teor de silício	-0,20
Aço com carepa de laminação	-0,20
Carbono, grafite, coque	+0,30

\*Potenciais típicos normalmente observados em solos neutros e água, medidos em relação ao eletrodo de Cu/CuSO<sub>4</sub>. Valores um pouco diferentes podem ser encontrados em diferentes tipos de solo.

**Questão 13:** Como sabemos, alguns materiais são compatíveis com os meios corrosivos, portanto a seleção de materiais metálicos visando à resistência à corrosão é muito importante. Das alternativas abaixo, qual o material que não tem compatibilidade com o meio descrito ao seu lado? Isto é, sofrerá corrosão.

- a) ( ) aço carbono – ácido sulfúrico conc. (acima de 85%)  
 b) ( ) alumínio – ácido nítrico (80%, mesmo acima de 50°C)  
 c) ( ) alumínio – soda cáustica ou álcalis  
 d) ( ) alumínio – ácido acético (quente ou frio)  
 e) ( ) cobre – ácido sulfúrico (diluído)

**Questão 14:** Foi realizado o seguinte experimento num laboratório de química:

Em seis béqueres (A, B, C, D, E e F) de 200 ml foi adicionado, a cada um, cerca de 150ml de solução aquosa a 3% de cloreto de sódio e acrescentado:

Béquer A: um prego de ferro limpo.

Béquer B: um prego de ferro ligado (em contato) a uma chapa de cobre.

Béquer C: um prego de ferro ligado a uma chapa ou pedaço de zinco.

Béquer D: um prego de ferro ligado a uma fita de magnésio.

Béquer E: um prego de ferro ligado à chapa de cobre e zinco.

Béquer F: um prego de ferro ligado à chapa de cobre e parcialmente envolvido com fio ou fita de magnésio.

Após alguns dias observa-se:

a) ( ) Nos béqueres A, B e E um acentuado ataque do prego, e nos béqueres C, D e F o prego se mantém inalterado.

b) ( ) Nos béqueres A e B um acentuado ataque do prego, e nos béqueres C, D E e F o prego se mantém inalterado.

c) ( ) Nos béqueres A e B o prego se mantém inalterado, enquanto acentua o ataque do prego nos béqueres C, D, E e F.

d) ( ) Não se observa nenhum ataque no prego e todos os béqueres.

e) ( ) Em todos os béqueres ocorreu a oxidação do prego de ferro.

**Questão 15:** Um estudante de química fez a seguinte experiência: Adicionou a um béquer de 250 ml, 200 ml de solução aquosa a 3% de NaCl, 1 ml de solução aquosa-alcoolica de fenolftaleína e 2 ml de solução aquosa 1N de ferricianeto de potássio. Imergiu três eletrodos metálicos, sendo um de cobre, um de ferro e o terceiro de zinco, ligando-os por meio de um fio de cobre. Decorridos alguns minutos observou uma coloração rósea avermelhada em torno dos eletrodos de cobre e de ferro e resíduo esbranquiçado em torno do eletrodo de zinco. Pelas observações feitas, se comprovou:

a) ( ) O ferro e o cobre sofreram oxidação, tanto que em torno do eletrodo de ferro e cobre foi observado a presença da coloração rósea avermelhada característica dos seus íons.

b) ( ) O zinco funcionou como cátodo, oxidando-se e formando o resíduo esbranquiçado de  $Zn(OH)_2$ .

c) ( ) O ferro e o zinco oxidaram, tanto que se nota a mudança de coloração em sua volta característica de seus íons, e o cobre se manteve intacto, a coloração que se observa em torno do cobre é devido ao meio estar alcalino

d) ( ) O ferro e o cobre não sofreram corrosão, pois se isto tivesse ocorrido teria notado a formação de resíduo azul, de  $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ , em torno do ferro, e resíduo castanho, de  $Cu_3[Fe(CN)_6]_2$ , em torno do cobre.

e) ( ) Todos os metais sofreram oxidação, tanto por eletrólise quanto por ataque químico, pois a solução de cloreto de sódio provoca corrosão.

**Questão 16:** A corrente de troca mede a velocidade com que as reações direta e reversa ocorrem no equilíbrio. A corrente de troca para a reação,  $1/2 H_2 \rightleftharpoons H^+ + e^-$ , em platina é  $10^{-2} A/cm^2$ . Quantos íons de hidrogênio são formados em  $1 cm^2$  de superfície e platina por segundo?

a) ( )  $6,2 \times 10^{16}$  íons  $H^+$ /seg

b) ( )  $6,2 \times 10^{14}$  íons  $H^+$ /seg

c) ( )  $6,2 \times 10^{12}$  íons  $H^+$ /seg

d) ( )  $6,2 \times 10^{10}$  íons  $H^+$ /seg

e) ( )  $6,2 \times 10^8$  íons  $H^+$ /seg

**Questão 17:** São feitas as seguintes afirmações a respeito dos produtos formados preferencialmente em eletrodos eletroquimicamente inertes durante a eletrólise de sais inorgânicos fundidos ou de soluções aquosas de sais inorgânicos:

I. Em  $CaCl_{2(l)}$  há formação de  $Ca_{(s)}$  no cátodo.

II. Na solução aquosa  $1 \times 10^{-3} mol/l$  em  $Na_2SO_4$  há aumento do pH ao redor do ânodo.

III. Na solução aquosa  $1 mol/l$  em  $AgNO_3$  há formação de  $O_{2(g)}$  no ânodo.

VI. Em  $NaBr_{(l)}$  há formação de  $Br_{2(l)}$  no ânodo.

Das afirmações acima, está(ão) incorreta(s) apenas

a) ( ) ( I ) e ( II )

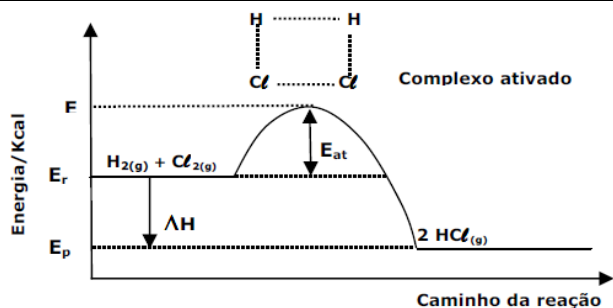
b) ( ) apenas a ( II )

c) ( ) ( I ) e ( III )

d) ( ) apenas a ( III )

e) ( ) apenas a ( IV )

**Questão 18:** O ácido clorídrico, HCl, é bastante usado nas indústrias de tratamento de superfícies metálicas, limpeza em geral, decapagem de metais, redução de ouro, acidificação em poços de petróleo, dentre outros. O gráfico mostra sua formação a partir dos gases de hidrogênio e de cloro.



Com respeito ao gráfico, assinale a alternativa correta.

- a)   $\Delta H > 0$ .
- b)  O complexo ativado  $H_2Cl_2$  é uma estrutura intermediária e estável entre os reagentes e o produto.
- c)  A energia de ativação,  $E_{at}$ , é o valor máximo de energia que as moléculas de  $H_2$  e  $Cl_2$  devem possuir para que uma colisão entre elas seja eficaz.
- d)  A reação é exotérmica.
- e)  nenhuma das anteriores é correta.

**Questão 19:** Aprendemos que “substância é um tipo particular de matéria”.

Marque a única alternativa que define plenamente “substância”

- a)  Apresenta ponto de fusão constante.
- b)  Tem densidade, cor e odor bem definidos.
- c)  Não permite identificar seus componentes pela observação.
- d)  Possui propriedades físicas iguais.
- e)  Apresenta unidades estruturais quimicamente iguais entre si.

**Leia o texto abaixo para responder as questões 20, 21 e 22:**

Numa faculdade de engenharia, um grupo de alunos está trabalhando em um projeto para construção de um satélite universitário. O grupo é formado por alunos nas áreas de: mecânica, materiais, eletrônica e computação. No desenvolvimento de um equipamento eletrônico os alunos observaram que durante os testes o desempenho do mesmo decaía com o tempo de uso e chegaram a seguinte conclusão: O projeto eletrônico possuía muitas conexões para ligações elétricas, onde cada “emenda” era um ponto de perda de corrente. Então decidiram que estes conectores deveriam ser recobertos por um metal que não sofresse muita oxidação e tivesse uma ótima condutividade elétrica: o escolhido foi o ouro.

Características do banho de ouro escolhido:

Tipo do banho	neutro
Valor do pH	6,0
Densidade do	1,11 – 1,16 g/cm <sup>3</sup> (14 - 20° Bè)

banho	
Teor de ouro	10,0 g/l
Pureza do depósito	99,9% Au
Dureza do depósito	90 HV 0,015
Peso específico do depósito	19,0 g/cm <sup>3</sup>
Velocidade de depósito	0,28 μm/min. (0,5 A/dm <sup>2</sup> )
Razão de deposição	110 mg/A.min

**Questão 20:** Calcule a massa de ouro expressa em miligramas necessária para uma deposição de 1,5 μm de espessura, utilizando os dados acima, sabendo que a área superficial do conector peça é 2 cm<sup>2</sup>.

- a)  0,57 mg
- b)  0,3 mg
- c)  5,7 mg
- d)  3,3 mg
- e)  4,5 mg

**Questão 21:** Calcule a corrente necessária para a deposição, utilizando uma densidade de corrente de 0,5 A/dm<sup>2</sup>.

- a)  0,01 A
- b)  0,1 A
- c)  1,0 A
- d)  0,14 A
- e)  1,4 A

**Questão 22:** Calcule o tempo necessário para a deposição de 1,5 μm de espessura. Lembrando que a área da peça é 2,0 cm<sup>2</sup> e a razão de deposição é 110 mg/A. min.

- a)  5,35 minutos
- b)  5,18 minutos
- c)  4,50 minutos
- d)  4,0 minutos
- e)  2,8 minutos

**Questão 23:** A técnica que permite selecionar prioridades quando se enfrenta um grande número de problemas ou quando é preciso localizar as mais importantes de um grande número de causas, é:

- a)  Princípio de Pareto.
- b)  Diagrama de Ishikawa.
- c)  Árvore de decisões.
- d)  Análise do ponto equilíbrio.
- e)  Brainstorming.

**Questão 24:** O processo de produção de um componente eletrônico está sob um sistema de controle de qualidade que aborda todo esse processo, sendo correta a seguinte afirmação sobre o controle da produção (CP):

- a) ( ) O tipo de inspeção é intermitente e discreto.
- b) ( ) O agente de controle é o contratante que solicitou o produto.
- c) ( ) O tipo de controle é a conformidade do produto.
- d) ( ) O agente de controle é o comprador do produto.
- e) ( ) O que é controlado é o processo.

**Questão 25:** Num sistema de métricas, deve-se assegurar que foi indicado um conjunto de medidas suficiente para a solução do problema. Esse atributo da medida é chamado de

- a) ( ) Relevância
- b) ( ) Simplicidade
- c) ( ) Integralidade
- d) ( ) Repetibilidade
- e) ( ) Exatidão

**Questão 26:** A ferramenta para qualidade e produtividade que consiste em um método sistemático e pró-ativo para avaliar um processo de forma a identificar onde e como ele pode falhar é conhecida como:

- a) ( ) MASP
- b) ( ) FMEA
- c) ( ) Gráfico de Pareto
- d) ( ) Diagrama de dispersão
- e) ( ) Diagrama de Causa e Efeito

**Questão 27:** Uma das ferramentas da qualidade para controle de processos é o Diagrama de Pareto. Esse diagrama pode ser descrito como:

- a) ( ) Diagrama de controle com limites de aceitação e valor esperado.
- b) ( ) Gráfico relacionando o desvio-padrão de uma medida a seu valor médio.
- c) ( ) Gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas.
- d) ( ) Diagrama que auxilia o planejamento da qualidade por meio da indicação das atividades mais demoradas, indicando um caminho crítico.
- e) ( ) Nome equivalente para um gráfico tipo pizza.

**Questão 28:** O controle da matéria-prima tem como finalidade:

- I. Rejeitar lotes que apresentem qualquer item defeituoso.

II. Comparar a qualidade de produtos fornecidos por diferentes fornecedores.

III. Com base no resultado controle de recepção de uma série de lotes, decidir pelo aumento, redução ou manutenção dos níveis de controle.

Assinale a opção que indica as finalidades corretas.

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

**Questão 29:** Quando três fases de uma substância pura se encontram em equilíbrio, diz-se que a condição é invariante. Esse estado de equilíbrio é representado por um ponto, denominado ponto triplo. Em relação ao referido estado de equilíbrio, é correto afirmar que:

- a) ( ) Se houver mudança na temperatura, para que as três fases voltem a coexistir em equilíbrio é necessário ajuste na pressão.
- b) ( ) As três fases coexistem em equilíbrio e o grau de liberdade é zero.
- c) ( ) Variações na pressão total do sistema não interferem na coexistência das três fases em equilíbrio.
- d) ( ) Variações na temperatura, abaixo do ponto crítico, não interferem na coexistência das três fases em equilíbrio.
- e) ( ) A temperatura do ponto triplo da água é aproximadamente a 273,16 kelvin (0,01°C) e a pressão é 611,73 pascal (cerca de 0,006 bar).

**Questão 30:** Relacionado ao método de preparação de amostras metalográficas é incorreto afirmar-se que:

- a) ( ) O corte não deve afetar a microestrutura por aquecimento ou deformação excessivas.
- b) ( ) A escolha do local a ser cortado para se realizar a análise é sempre aleatória.
- c) ( ) Utiliza discos especiais para executar o corte das amostras.
- d) ( ) O embutimento pode ser tanto frio como quente.
- e) ( ) A metalografia permite avaliar as camadas depositadas de tratamentos superficiais nos metais e suas ligas.

**Questão 31:** A respeito de reatores é incorreto afirmar-se que:

- a) ( ) O projeto básico de um reator é determinado por aquilo que se vê ser a etapa mais difícil.
- b) ( ) Antes de iniciar um novo processo químico, é necessário ao menos indicações sobre a qualidade

de funcionamento do reator antes de realizar-se qualquer avaliação econômica do projeto.

- c) ( ) Os reatores químicos podem se dividir em duas categorias principais: homogêneos e heterogêneos.
- d) ( ) A grandeza do calor de reação tem muitas vezes uma influência decisiva sobre o projeto do reator.
- e) ( ) A natureza e quantidade dos subprodutos não afetam o projeto do reator.

**Questão 32:** O projeto de um processo químico, basicamente, envolve três etapas relatadas a seguir:

- I. Elaboração de balanço de massa e de energia do processo.
- II. Especificações de equipamentos que serão usados no processo.
- III. Seleção de materiais que devem ser usados na confecção dos equipamentos.

Podemos afirmar que as etapas citadas, respectivamente, estão relacionadas com:

- a) ( ) Química e termodinâmica; operações unitárias; mecânica e corrosão.
- b) ( ) Operações unitárias; mecânica e corrosão; química.
- c) ( ) Operações unitárias; mecânica e corrosão; termodinâmica.
- d) ( ) Química; mecânica e corrosão; operações unitárias.
- e) ( ) Operações unitárias; termodinâmica; mecânica e corrosão.

**Questão 33:** Os compostos iônicos e os compostos covalentes apresentam propriedades distintas. Essas diferenças estão diretamente relacionadas com o tipo de ligação química e interação molecular existente nesses compostos. Comparando-se esses dois tipos de compostos, assinale a opção correta:

- a) ( ) As interações intermoleculares são mais fortes que as ligações químicas nos compostos covalentes.
- b) ( ) Os compostos iônicos são mais solúveis em água que os compostos covalentes.
- c) ( ) Os compostos iônicos têm baixo ponto de fusão, em comparação com os compostos covalentes.
- d) ( ) Os compostos covalentes conduzem eletricidade quando fundidos.
- e) ( ) Nenhuma solução de compostos covalentes conduz eletricidade.

**Questão 34:** As operações unitárias são largamente empregadas na condução de etapas físicas primárias de preparação de reagentes, na separação e purificação de produtos, no reaproveitamento de reagentes não convertidos e no controle de transferência de energia em equipamentos de separação e reatores químicos. No que concerne a operações unitárias, assinale a opção correta.

- a) ( ) As operações unitárias que constituem os diferentes processos industriais estão baseadas essencialmente nos fenômenos de transferência de calor, massa e momento. Esses fenômenos ocorrem isoladamente na maioria dos processos químicos.
- b) ( ) Operações unitárias de transferência de massa são caracterizadas pela difusão térmica de um ou mais componentes presentes em uma mistura. Os secadores em leito de mistura são um exemplo típico desse tipo de operação unitária.
- c) ( ) A desidratação é usada para a remoção de água dos alimentos. Em sistemas como este, dispositivos de troca térmica são usados para transferir quantidade de movimento entre correntes de processo.
- d) ( ) O transporte pneumático é uma operação unitária de transferência de calor, que se caracteriza pela utilização de ar ou gás inerte para escoamento ou movimentação de sólidos particulados.
- e) ( ) A fluidização é uma operação unitária de transferência de quantidade de movimento, que se caracteriza por conferir a um leito de partículas inicialmente estagnadas, o comportamento de um fluido, por meio de sua suspensão em um gás ou líquido.

**Questão 35:** A repetitividade é:

- a) ( ) O grau de concordância entre resultados das medições de um mesmo mensurando efetuadas sob condições variadas de medição.
- b) ( ) A característica que um método analítico tem de apresentar uma relação matemática linear entre os resultados de medições de amostras com diferentes concentrações do analito a ser quantificado.
- c) ( ) O grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de um mesmo mensurando efetuadas sob as mesmas condições de medição.
- d) ( ) A menor diferença entre indicações de um dispositivo mostrador que pode ser significativamente percebida.
- e) ( ) O grau de concordância entre o resultado de uma medição e um valor verdadeiro do mensurando.