



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESPÍRITO SANTO

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 033/2008

Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA DE ESTUDO

Química III

Caderno de Provas

Questões Objetivas

INSTRUÇÕES:

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas, para as duas partes, não podendo o candidato retirar-se da sala em que se realiza a prova antes que transcorra 02 (duas) horas do seu início.
- 4- A prova é composta de 40 questões objetivas.
- 5- As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
- 6- A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Aplicador o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

QUÍMICA III

01. A qualidade da água pode ser caracterizada por meio de diversos parâmetros, que traduzem suas principais características físicas, químicas e biológicas. Os parâmetros abordados podem ser de utilização geral, tanto para caracterizar águas de abastecimento quanto águas residuárias, mananciais e corpos receptores. Em relação a esses parâmetros, todas as opções são corretas, **EXCETO**:

- a) A cor é um parâmetro físico responsável pela coloração da água e causada pela presença de sólidos dissolvidos.
- b) O pH é um importante parâmetro químico que representa a concentração de íons hidrogênios H^+ (em escala anti-logarítmica) dando uma indicação sobre a acidez, neutralidade ou alcalinidade da água, podendo ser alterado pela presença de sólidos e gases dissolvidos. É de extrema importância em etapas do tratamento da água como a coagulação, a desinfecção, o controle da corrosividade e a remoção da dureza.
- c) A alcalinidade representa a capacidade da água de neutralizar os ácidos, ou seja, sua capacidade tampão. Os principais constituintes da alcalinidade são os bicarbonatos (HCO_3^-), carbonatos (CO_3^{2-}) e os hidróxidos (OH^-).
- d) A presença de ferro e manganês nas águas na forma de sólidos em suspensão ou dissolvidos pode causar problemas de cor, além de sabor e odor. Entretanto, o problema mais grave acarretado pela presença desses constituintes é o fenômeno da *eutrofização* dos corpos d'água, ou seja, o crescimento exagerado de algas.
- e) A dureza é o parâmetro que indica a concentração de cátions multimetálicos em solução. Os cátions mais frequentemente associados à dureza são os cátions divalentes Ca^{2+} e Mg^{2+} , que em condições de supersaturação reagem com ânions presentes na água, formando precipitados.

02. Dado o quadro abaixo relativo à poluição das águas, associe os termos da coluna à esquerda com os conceitos apresentados na coluna à direita.

I – poluição difusa	A – Os poluentes atingem o corpo d'água de forma concentrada no espaço. É o caso típico da descarga em um rio de um emissário de esgoto.
II – poluição pontual	B – Quantificação de poluentes, expressa em termos de massa por unidade de tempo. Pode ser calculada pelo produto da concentração pela vazão do efluente.
III – agente poluidor	C - Os poluentes adentram o corpo d'água distribuídos ao longo de parte de sua extensão. É o caso típico da poluição veiculada pela drenagem pluvial.
IV – carga poluidora	D – Substância causadora de efeitos poluidores no ambiente. A matéria orgânica biodegradável, por exemplo, acarreta o consumo de oxigênio no meio.

A associação correta é:

- a) I-D, II-A, III-B, IV-C
- b) I-D, II-B, III-A, IV-C
- c) I-A, II-C, III-D, IV-B
- d) I-C, II-A, III-D, IV-B
- e) I-C, II-D, III-A, IV-B

03. A concentração de oxigênio dissolvido tem sido um parâmetro utilizado tradicionalmente para a determinação do grau de poluição e de autodepuração em cursos d'água. Quando a velocidade de consumo de oxigênio é superior a velocidade de produção, a concentração de oxigênio tende a decrescer, ocorrendo o inverso quando a velocidade de consumo for inferior a velocidade de produção. Os principais fenômenos interagentes no balanço do oxigênio dissolvido em um curso d'água estão apresentados nas opções que se seguem. Marque a opção **CORRETA**.

a) A oxidação da matéria orgânica nos esgotos corresponde ao principal fator de consumo de oxigênio, sendo que esse consumo se deve à respiração dos microrganismos decompositores, principalmente, as bactérias autotróficas aeróbias.

b) A demanda bentônica é proveniente da quantidade de oxigênio demandada da camada superior do lodo que se originou da matéria orgânica em suspensão que sedimentou. A estabilidade do lodo se dá aerobiamente nessa fina camada. Além disso, alguns subprodutos parciais da decomposição anaeróbia podem se dissolver, atravessar a camada aeróbia do lodo, e se difundir na camada líquida, exercendo uma demanda de oxigênio.

c) A demanda nitrogenada de oxigênio refere-se ao processo de oxidação da amônia em nitrato, e este em nítrito, no fenômeno denominado de nitrificação. Os microrganismos envolvidos nesse processo são heterotróficos quimiossintetizantes, para os quais a matéria orgânica e o dióxido de carbono são as principais fontes de carbono, e a energia é obtida por meio da oxidação de um substrato inorgânico, como a amônia.

d) A reaeração atmosférica é um dos fatores responsáveis pela diminuição da concentração de oxigênio no meio líquido. A transferência de gases é um fenômeno físico, no qual as moléculas de gases são intercambiadas entre o líquido e o gás. Esse fenômeno resulta numa diminuição da concentração do gás na fase líquida, caso essa fase não esteja saturada com o gás.

e) A fotossíntese é o principal processo utilizado pelos organismos heterotróficos para a síntese da matéria orgânica, sendo característica dos organismos clorofilados. O processo pode ser realizado tanto na presença quanto na ausência de energia luminosa.

04. Os requisitos de qualidade de uma água são função de seus usos previstos. Marque a opção que relaciona o uso da água e seu requisito de qualidade de forma **INCORRETA**.

a) Águas utilizadas em refrigeração e caldeiras dentro de uma indústria devem ter baixa dureza, baixa agressividade e estarem isentas de substâncias químicas prejudiciais à saúde.

b) Águas utilizadas para abastecimento público devem atender aos requisitos, como estarem isentas de substâncias químicas prejudiciais à saúde, ter baixa agressividade e dureza, serem isentas de organismos prejudiciais à saúde e esteticamente agradável (baixa turbidez, cor, sabor e odor).

c) Águas utilizadas para irrigação de produtos ingeridos crus ou com casca devem estar isentas de substâncias químicas prejudiciais à saúde, isentas de organismos prejudiciais à saúde e não conter salinidade excessiva.

d) Águas utilizadas para abastecimento industrial que são incorporadas ao produto necessitam estarem isentas de substâncias químicas prejudiciais à saúde, isentas de microrganismos prejudiciais à saúde e serem esteticamente agradável (baixa turbidez, cor, sabor e odor).

e) As águas utilizadas para a preservação da fauna e da flora devem ter uma qualidade requerida variável de acordo com os requisitos ambientais da flora e da fauna que se deseja preservar.

05. Na potabilização das águas naturais, as tecnologias de tratamento empregadas dependem das características das águas captadas. Todas as opções representam seqüências típicas de tecnologias para tratamento de água, **EXCETO**:

a) pré-filtração, filtração lenta, desinfecção, correção de pH, fluoretação.

b) coagulação, filtração ascendente, desinfecção, correção de pH, fluoretação.

c) coagulação, floculação, filtração descendente, desinfecção, correção de pH, fluoretação.

d) coagulação, floculação, flotação, filtração ascendente, desinfecção, correção de pH, fluoretação.

e) coagulação, filtração descendente, floculação, desinfecção, correção de pH, fluoretação.

06. Os poluentes existentes em um esgoto precisam ser tratados de forma a atingirem os níveis máximos para lançamento nos corpos receptores previstos em legislação específica. Para tanto, existem níveis no qual o tratamento de esgoto é usualmente classificado. Em se tratando desses níveis de tratamento, marque a opção **INCORRETA**.

- a) O tratamento primário objetiva a remoção de sólidos em suspensão sedimentáveis e da DBO em suspensão, ou seja, a matéria orgânica componente dos sólidos em suspensão sedimentáveis.
- b) A remoção dos sólidos grosseiros por meio de um processo físico de separação é considerada um tratamento preliminar.
- c) No tratamento terciário, predominam os mecanismos biológicos cujo objetivo principal é a remoção da matéria orgânica e, eventualmente, os nutrientes como nitrogênio e fósforo.
- d) No tratamento secundário, predomina a remoção dos sólidos não sedimentáveis, da DBO em suspensão e solúvel e a parcial remoção dos nutrientes e patogênicos.
- e) Os métodos de tratamento nos quais a remoção ou conversão de contaminantes ocorre pela adição de produtos químicos ou devido a reações químicas, como por exemplo de precipitação, adsorção e desinfecção são chamados de Processos Químicos.

07. Os processos de tratamento de efluentes industriais podem ser classificados em físicos, químicos e biológicos em função da natureza dos poluentes a serem removidos e ou das operações unitárias utilizadas para o tratamento. Todas as opções estão corretas, **EXCETO**:

- a) os tanques de decantação são comumente empregados na separação dos sólidos sedimentáveis contidos nas águas residuárias. Nos despejos em que predominem compostos orgânicos, o lodo, uma vez decantado, deverá ser removido em curto espaço de tempo para evitar sua decomposição anaeróbia.
- b) Nos processos anaeróbios de tratamento, a decomposição biológica da matéria orgânica ocorre na ausência de oxigênio molecular. Inicialmente, ocorrem a hidrólise e a fermentação dos compostos orgânicos complexos para ácidos orgânicos simples. Posteriormente, os ácidos orgânicos são transformados em gás metano e gás carbônico.
- c) Na neutralização de despejos industriais, os sais formados poderão ser solúveis ou insolúveis na água. Utilizando-se cal para a neutralização do ácido sulfúrico, haverá formação de sulfato de cálcio insolúvel e com a utilização de carbonato de sódio ou de cálcio, haverá liberação de CO₂.
- d) No processo de lodos ativados, o despejo é estabilizado biologicamente em um tanque de aeração sob condições aeróbias conseguidas pelo uso de equipamentos de aeração mecanizada ou ar difuso, sendo a matéria biológica resultante separada do líquido em um tanque de decantação.
- e) Óleos e gorduras livres presentes nos despejos formam uma espuma de efeitos estéticos desagradáveis, além de prejudicarem seriamente o tratamento biológico. Nos tanques retentores de óleo, a área da superfície livre pode ser calculada pela relação entre a vazão do despejo e o tempo de detenção hidráulica no tanque.

08. As águas residuárias oriundas das indústrias de papel e celulose em geral possuem altos teores de sólidos em suspensão, bem como de matéria orgânica biodegradável. Em relação ao tratamento de efluentes das indústrias de papel e celulose, todas as opções estão corretas, **EXCETO**:

- a) no pré-tratamento dos efluentes, a desaeração (retirada de ar) pode ser empregada para prevenir a flotação de fibras no clarificador.
- b) a sedimentação primária é comumente empregada na remoção de sólidos por ser um processo mais barato e menos sensível às variações de fluxo.
- c) para a redução das substâncias orgânicas presentes nesses efluentes, podem ser empregados diversos tipos de tratamento biológico, tais como lagoas de estabilização, lodos ativados e adsorção por carvão ativado.
- d) a deficiência de nitrogênio e fósforo nesses efluentes consiste em um dos principais problemas no emprego da oxidação biológica no tratamento.
- e) a maior parte do lodo primário gerado no tratamento dos efluentes pode ser adensada no próprio decantador e, geralmente, não necessitam de adensamento adicional antes da secagem, que pode ser feita, por exemplo, em leitos de secagem ou filtros-prensa.

09. Considere um efluente industrial que possua 0,5 mg/L de cianeto total. Sabendo-se que a Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 estabelece como padrão para o lançamento de efluentes, a concentração de 0,2 mg/L de cianeto total, qual deverá ser a eficiência mínima de remoção de cianeto do referido efluente, de forma a atender aos padrões legais de lançamento?

- a) 25,0%
- b) 30,0%
- c) 40,0%
- d) 50,0%
- e) 60,0%

10. Os resíduos sólidos industriais podem ser classificados em função da sua periculosidade. Todas as opções são corretas, **EXCETO**:

- a) os resíduos sólidos Classe I podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente por causa de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- b) a classificação dos resíduos industriais requer uma série de procedimentos e testes descritos na ABNT, como classificação, testes de lixiviação e de solubilização.
- c) os resíduos de serviços de saúde considerados sépticos são constituídos de restos de material cirúrgico e de tratamento médico.
- d) os resíduos radioativos são resíduos provenientes dos combustíveis fósseis e de alguns equipamentos que usam elementos radioativos. A responsabilidade por essa categoria de resíduos é da Comissão Nacional de Energia Nuclear.
- e) os resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários se constituem em resíduos sépticos que possuem a capacidade de veicular doenças de outras cidades, estados e países.

11. Quanto às técnicas para tratamento de resíduos sólidos urbanos, é correto afirmar, **EXCETO**:

- a) no interior das células de um aterro sanitário ocorre a decomposição anaeróbia dos resíduos orgânicos com geração de gases, principalmente, metano. É também subproduto do tratamento em aterro sanitário o lixiviado líquido, conhecido como chorume.
- b) a compostagem é um processo de digestão aeróbia, desenvolvido por microrganismos aeróbios e anaeróbios que causam o aumento da temperatura da massa, a qual deve ser controlada entre 45 e 65°C.
- c) na incineração, a reação de combustão de produtos orgânicos normalmente libera calor, que é transferido para os gases e para o material sólido. Esse calor transferido para os gases pode ser aproveitado na saída do forno, usando-se trocadores de calor.
- d) o objetivo imediato de uma estação de transbordo é armazenar resíduos temporariamente para que sejam transferidos para caminhões maiores. Nessas estações, podem ser feitas operações de tratamento físico, como redução de tamanho (cominuição) e de volume (prensagem).
- e) o sistema de drenagem do aterro deverá encaminhar os líquidos percolados para uma unidade de tratamento. Quando toda a área destinada ao aterro estiver esgotada, ele é selado por uma cobertura de terra e os drenos podem ser inativados, visto que não haverá mais a produção do lixiviado.

12. Os poluentes atmosféricos em forma de matéria podem ser classificados, inicialmente, em função do estado físico, dividindo em dois grupos: (1) material particulado e (2) gases e vapores. Em relação aos poluentes atmosféricos, é **CORRETO** afirmar que:

- a) os poluentes primários são formados na atmosfera por reações químicas ou fotoquímicas, como é o caso do ozônio.
- b) as partículas de maior interesse para a saúde pública são as chamadas partículas inaláveis, com diâmetro aerodinâmico equivalente menor que 100 micrômetros.
- c) as dioxinas e os furanos são duas classes de compostos aromáticos tricíclicos, frutos principalmente de processos industriais, formados como subproduto não-intencional de vários processos envolvendo cloro.
- d) poluente atmosférico é toda e qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa que, presente na atmosfera, pode torná-la poluída. As ondas sonoras e eletromagnéticas, embora possam ser causadoras de grande incômodo, não são consideradas poluentes atmosféricos.
- e) substâncias causadoras de odores incômodos, como o gás sulfídrico, mercaptanas, e solventes orgânicos podem ocasionar carcinogênese ou mutagenicidade em humanos, mesmo em baixas concentrações.

13. Os efeitos da poluição do ar em escala global estão atualmente caracterizados pelo efeito estufa e, em menor escala, pela chuva ácida. Entre os poluentes apresentados, **NÃO É** considerado um gás de efeito estufa:

- a) metano
- b) óxido nitroso
- c) ozônio
- d) gás carbônico
- e) clorofluorcarbono

14. O desenvolvimento de Sistemas de Gerenciamento Ambiental, de maneira normatizada, deve-se sobretudo a uma resposta com relação às crescentes dúvidas sobre a proteção do meio ambiente. Todas as afirmativas abaixo são corretas, **EXCETO**:

- a) a ISO 14001 é parte do Sistema de Gerenciamento Global, que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para o desenvolvimento, implementação, alcance, revisão e manutenção da política ambiental.
- b) para o controle operacional, é essencial estabelecer que atividades das operações estejam associadas aos impactos ambientais significativos ou que se enquadrem na política, objetivos e metas. Associar a cada variável quando pertinente aos critérios operacionais: faixas de tolerância e controle ou limites de aceitação para o processo.
- c) ação corretiva é resultado de planejamento de arranjos sistemáticos e formais para detectar não-conformidades ou oportunidades de melhoria existentes, com a finalidade de eliminar as causas dessas não-conformidades, de modo a prevenir reincidências e consolidar ganhos obtidos.
- d) ação preventiva é resultado de planejamento de arranjos sistemáticos e formais, com o objetivo de identificar não-conformidades ou oportunidades de melhoria potenciais, através da eliminação das causas dessas não-conformidades, de modo a prevenir reincidências e consolidar ganhos obtidos.
- e) auditoria da Gestão da Qualidade é uma atividade independente e documentada, executada por pessoas qualificadas de acordo com procedimentos e folhas de verificação para verificar, por examinação e evidências objetivas, se os elementos de um Sistema da Qualidade e do Gerenciamento Ambiental estão sendo desenvolvidos, documentados e implementados de acordo com o especificado.

15. Marque a opção **INCORRETA** relativa às indústrias do cloro e dos álcalis.

- a) A trona, mineral empregado na produção de barrilha pelo processo natural, é composta por sesquicarbonato de sódio ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). No Brasil, a barrilha não é produzida a partir da trona devido a não ocorrência desse mineral no país.
- b) A barrilha é usada como fundente no processo de fabricação de vidro e como carga para fabricação de sabão.
- c) No processo eletrolítico de produção de soda-cloro, hidrogênio é formado no catodo.
- d) As plantas que usam células de mercúrio para produção de soda-cloro tendem a desaparecer porque o processo, apesar de produzir soda com elevada pureza, é o mais dispendioso em consumo de energia e enfrenta problemas ambientais decorrentes do uso do mercúrio.
- e) Existem basicamente três diferentes tecnologias nos processos de fabricação de soda-cloro: tecnologia de mercúrio, de diafragma e de membrana. As duas primeiras fazem uso da eletrólise, enquanto que a de membrana emprega uma tecnologia semelhante ao processo de tratamento de água por osmose reversa.

16. Marque a opção **INCORRETA** relativa aos processos de fabricação de cimento.

- a) O clínquer é obtido a partir da calcinação da farinha crua até fusão incipiente em um forno rotativo a 1450°C .
- b) O sulfato de cálcio dihidratado, comumente conhecido como gesso, é adicionado à farinha crua para que o clínquer, após moagem, se transforme em cimento com maior tempo de pega.
- c) A sigla CP-II-F-32 refere-se a um cimento portland com adição de calcário fino e sem adição de escória de alto forno que atinge a resistência de 32 MPa aos 28 dias.
- d) Cimento pode ser definido como um aglomerante hidráulico quimicamente ativo.
- e) A argila é a principal matéria-prima fornecedora de alumínio para a produção de cimento.

17. Marque a opção **INCORRETA** relativa ao processo de fabricação de amônia pelo processo Haber-Bosh.

- a) O uso do catalisador promove o aumento da velocidade da reação sem deslocar o equilíbrio no sentido de formação de produto.
- b) O aumento da pressão favorece a produção de amônia devido à contração de quatro volumes de reagente para três volumes de produto.
- c) Emprega-se N_2 em excesso para deslocar o equilíbrio no sentido de formação de produto.
- d) A diminuição da temperatura desloca o equilíbrio no sentido de formação de amônia porque a reação é exotérmica. Entretanto, emprega-se uma temperatura mais elevada, próxima a $500\text{ }^\circ\text{C}$, para aumentar a velocidade da reação.
- e) O hidrogênio empregado no processo atua como agente redutor.

18. Marque a opção **CORRETA** relativa aos processos siderúrgicos.

- a) Hematita, magnetita, limonita, siderita, pirita e itabirito são minerais que contém ferro. Os dois primeiros são os principais minérios usados pela indústria siderúrgica, mas todos eles são compostos de óxido de ferro.
- b) Carepas são óxidos de cromo oriundos da oxidação da superfície do aço, quando submetido ao gradiente térmico ou à ação do tempo.
- c) Os carros-torpedo são usados para transportar o gusa do alto-forno para a aciaria com perda mínima de calor e podem ser usados para a dessulfuração.
- d) Segundo a classificação de aços dada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), o teor de carbono em um aço 1045 é aproximadamente 0,45%.
- e) A escória que se forma nos conversores LD é composta, principalmente, de óxidos e sobrenada o aço líquido por causa da diferença de densidade, daí a sigla LD que significa Low Density.

19. Marque a opção **CORRETA** sobre as principais grandezas empregadas na indústrias química.

- a) Fluxo volumétrico é igual ao produto da vazão volumétrica pela área transversal.
- b) O volume específico de uma substância é o inverso de sua massa específica.
- c) Vazão mássica é igual ao produto da vazão volumétrica pela massa específica.
- d) Vazão molar é igual à razão entre a vazão volumétrica e o volume molar.
- e) Um libramol contém mais entidades elementares que um mol da mesma substância.

20. Dada a equação de Van der Waals, que é a equação mais simples para descrever o comportamento dos gases reais:

$$\left(p + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$$

Determine as dimensões das constantes a, dado que p é a pressão e V_m é o volume molar.

- a) MLT^{-2}
- b) L^3N^{-1}
- c) $ML^2T^{-2}N^{-1}$
- d) $ML^5T^{-2}N^{-2}$
- e) ML^3T^{-2}

21. Determine a área coberta pelo derramamento no mar de um litro de petróleo cuja altura da película formada é de 200 nm.

- a) 5 km^2
- b) 200 m^2
- c) 500 m^2
- d) 50 km^2
- e) 5.000 m^2

22. Qual das opções representa a grafia correta da quantidade de matéria contida em 36 g de água?

- a) 2 moles
- b) 2 móis
- c) 2 mol
- d) 2 kmols
- e) 2 mmols

23. Um líquido possui viscosidade dinâmica (μ) igual a 0,72 cP e densidade relativa igual a 0,80. A viscosidade cinemática (ν), em metros quadrados por segundo, é:

- a) $9,0 \times 10^{-3}$
- b) $9,0 \times 10^{-4}$
- c) $9,0 \times 10^{-5}$
- d) $9,0 \times 10^{-6}$
- e) $9,0 \times 10^{-7}$

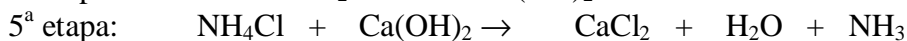
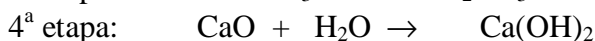
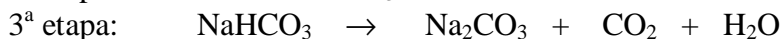
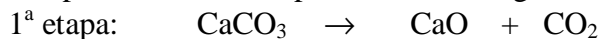
24. Um evaporador de uma usina de açúcar é alimentado com 120,0 Mg/h de caldo a 18°brix (% m/m). O xarope é concentrado a 60°brix sem que ocorra cristalização nem perdas de açúcar por arraste nem por decomposição. Determine a vazão mássica de vapor proveniente do caldo que deixa o evaporador.

- a) 36,0 Mg/h
- b) 48,0 Mg/h
- c) 50,4 Mg/h
- d) 69,6 Mg/h
- e) 84,0 Mg/h

25. Deseja-se dimensionar um trocador de calor de casco e tubos para resfriar 25 Mg h^{-1} de álcool a 95% ($c_p = 0,91 \text{ kcal kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) de $65 \text{ }^\circ\text{C}$ para $40 \text{ }^\circ\text{C}$ usando $22,7 \text{ Mg h}^{-1}$ de água disponível a $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Supondo que o coeficiente global de transmissão de calor na superfície exterior do tubo seja igual a $490 \text{ kcal h}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, determine a diferença de temperatura média logarítmica se as correntes forem paralelas.

- a) $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- b) $20,9 \text{ }^\circ\text{C}$
- c) $30,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- d) $35,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- e) $38,5 \text{ }^\circ\text{C}$

26. O processo Solvay de produção de barrilha emprega duas matérias-primas muito abundantes, o carbonato de cálcio (do calcário ou de conchas) e o cloreto de sódio (sal de cozinha). O processo compreende várias etapas descritas a seguir:



Determine a massa, em kg, de cada matéria-prima necessária para se produzir um megagrama de carbonato de sódio puro em uma planta que emprega calcário e sal com as respectivas purezas de 92,0% e 96,0%.

- a) 1.736 kg de calcário e 1.852 kg de sal
- b) 1.025 kg de calcário e 1.150 kg de sal
- c) 1.230 kg de calcário e 1.450 kg de sal
- d) 1.580 kg de calcário e 1.720 kg de sal
- e) 943 kg de calcário e 1.104 kg de sal

27. Um alto forno de uma siderurgia integrada é carregado com 212,7 kg de minério de ferro, 110,0 kg de coque e 13,9 kg de fundente para cada 100 kg de gusa produzido. As composições desses materiais são as seguintes:

Minério	%	Coque	%	Fundente	%	Gusa	%
Fe ₂ O ₃	54,93	C	86,89	SiO ₂	78,38	C	3,12
FeO	8,48	O	3,15	Al ₂ O ₃	13,99	Si	1,52
Cão	9,58	H	0,45	CaO	0,53	Mn	2,22
Mn ₃ O ₄	4,97	N	0,51	Fe ₂ O ₃	3,90	Fé	93,14
Al ₂ O ₃	3,00	H ₂ O	7,00	H ₂ O	3,20	Total	100,00
MgO	1,83	Cinzas	2,00	Total	100,00		
SiO ₂	4,92	Total	100,00				
H ₂ O	4,48						
CO ₂	7,81						
Total	100,00						

Considerando que toda a massa de ferro do processo se distribui entre o ferro gusa e a escória, determine a massa de ferro, expressa em kg de FeO, presente na escória.

- 3,0
- 3,9
- 11,6
- 17,3
- 21,5

28. A realização de um dado processo fermentativo em escala industrial depende de alguns pontos básicos, entre eles a escolha adequada do microrganismo. Em relação as características desejáveis dos microrganismos para aplicação em processos industriais, marque a opção **INCORRETA**.

- Devem apresentar elevada eficiência na conversão do substrato em produto.
- Não devem permitir o acúmulo de produto desejado no meio, aumento desta maneira a produtividade do processo.
- Não devem trabalhar com meios de cultura muito dispendiosos.
- Não devem ser patogênicos.
- Não devem produzir substâncias incompatíveis com o produto formado.

29. Em relação a forma de condução dos processos fermentativos, marque a opção **CORRETA**.

- Um das grandes vantagens do sistema contínuo de operação é trabalhar com volume constante do reator, isto ajuda na diminuição dos custos uma vez que é muito simples controlar o processo para se contar com vazões idênticas de alimentação e retirada de meio.
- O processo descontínuo ou processo em batelada favorece contaminações, principalmente, quando trabalha em sistema aberto e necessita de manutenção das condições de assepsia nos sistemas de alimentação e retirada do meio.
- A finalidade básica do emprego de células imobilizadas num biorreator é a manutenção de elevadas concentrações celulares, podendo-se atingir, conseqüentemente, elevadas produtividades no processo.
- A produtividade e/ou rendimento em um processo descontínuo é efetivamente aumentada pelo fato do substrato ser adicionado de uma só vez no início da fermentação, o que diminui os efeitos de inibição, repressão e evita o desvio do metabolismo celular.
- O processo contínuo possui como vantagem a possibilidade de associação com outras operações contínuas na linha de produção, mas em contrapartida este potencial diminui o emprego de controles avançados.

30. Marque a opção **INCORRETA** relativa ao processo de separação por destilação.

- a) Um azeótropo é uma mistura que, ao ser vaporizado, produz uma fase vapor com a mesma composição da fase líquida que a gerou.
- b) O prato de alimentação divide a coluna de destilação em duas regiões distintas: a zona de enriquecimento ou retificação, de onde se retira o produto de topo; e a zona de esgotamento, de onde se retira o produto de fundo.
- c) O ponto de orvalho é a temperatura na qual o vapor saturado inicia a condensação. Já o ponto de bolha é a temperatura na qual o líquido inicia a ebulição.
- d) Se a volatilidade relativa entre dois componentes for muito próxima de um, indica que eles possuem pontos de ebulição bem distintos e, conseqüentemente, será razoavelmente fácil promover a separação desses componentes pelo processo de destilação.
- e) A vinhaça, ou vinhoto, é o produto de fundo retirado da coluna de destilação alcoólica.

31. Marque a opção **INCORRETA** relativa aos processos de fabricação de álcool por via fermentativa.

- a) Entre os produtos secundários da fermentação alcoólica, estão a glicerina e o óleo fúsel.
- b) A completa conversão de um mol de sacarose em etanol e gás carbônico por via fermentativa fornece quatro mols de cada um desses produtos.
- c) O ácido sulfúrico é usado numa etapa do processo para diminuir o pH a um valor desfavorável ao crescimento bacteriano.
- d) O etanol forma uma mistura azeotrópica com a água. Para se obter o álcool anidro, a mistura é separada na coluna de retificação.
- e) O açúcar invertido é assim denominado porque a polarização da sacarose, que é dextrógira, é invertida para levógira pela mistura equimolar dos isômeros óticos formados na hidrólise.

32. As enzimas são catalisadores biológicos que podem ser comparados em alguns aspectos aos catalisadores químicos. Em relação a este comparativo, marque a opção **INCORRETA**.

- a) As enzimas possuem um alto grau de especificidade em relação ao substrato, enquanto que os catalisadores químicos possuem um menor grau.
- b) As condições dos processos enzimáticos, como temperatura, pressão e pH são mais drásticas que nos processos que utilizam catalisadores químicos.
- c) A natureza da estrutura dos catalisadores químicos é mais simples que a natureza da estrutura das enzimas.
- d) O custo de obtenção das enzimas levando em consideração as etapas de isolamento e purificação é mais alto que o custo de obtenção dos catalisadores químicos.
- e) A etapa de separação da enzima do produto formado é bem mais difícil e onerosa que a recuperação dos catalisadores químicos.

33. Marque a opção **CORRETA** em relação a terminologia e ao modo de atuação das técnicas desenvolvidas que auxiliam na adequada assepsia utilizada em processos de produção de bens destinados à saúde humana ou animal e alimentos enlatados, os quais estão entre os mais restritivos com respeito à presença de contaminantes.

- a) A esterilização é definida como o processo físico ou químico que destrói ou inativa parcialmente as formas de vida presentes em um determinado material, especialmente microrganismos incluindo bactérias, fungos e vírus.
- b) A desinfecção é considerada um processo drástico de eliminação de microrganismos por fazer uso de um agente químico denominado desinfectante ou germicida que é geralmente líquido à temperatura ambiente ou moderada.
- c) A ação do calor úmido representa um dos métodos menos efetivos para a destruição dos microrganismos. Esse processo mata os microrganismos, principalmente, pela desnaturação irreversível de suas proteínas, destruindo, portanto, elementos essenciais para a sobrevivência e multiplicação celular.
- d) A pasteurização é um tratamento térmico (geralmente 62 °C por 30 min, seguido de resfriamento brusco) e utilizada para redução total dos microrganismos presentes em alimentos, normalmente, leite e seus derivados, e bebidas enlatadas ou engarrafadas.
- e) A tinalização é um processo de esterilização capaz de eliminar esporos altamente resistentes ao calor. Consiste em manter, o material a 100 °C por vários minutos, resfriá-lo a temperatura ambiente e incubá-lo por cerca de 24 horas. O processo é repetido várias vezes. Durante a incubação, os esporos passam a forma vegetativa, em que são susceptíveis à destruição durante o aquecimento seguinte.

34. A industrialização de alimentos pode contribuir de maneira marcante para o incentivo e estabilização da produção agrícola e ocorrer de diversos modos. Todas as opções estão corretas em relação a essa afirmação, **EXCETO**:

- a) a implantação de indústrias de alimentos em locais próximos aos centros produtores pode absorver o excedente da produção não utilizado para o mercado interno ou para a exportação.
- b) a industrialização de alimentos contribui para o zoneamento da produção, permitindo que os produtos agrícolas sejam cultivados, no seu habitat, em condições de clima e solo mais adequados. O zoneamento rural traz como consequência o zoneamento industrial, uma vez que as indústrias de alimentos procuram instalar-se nas proximidades dos grandes centros produtores.
- c) a industrialização facilita o aproveitamento dos produtos sazonais durante todo o ano. A industrialização é uma maneira eficiente de se aproveitar melhor a safra, evitando perdas.
- d) através da industrialização dos alimentos pode-se também aproveitar os subprodutos gerados para outras aplicações, permitindo desta maneira a criação de novas fontes de renda e evitando os desperdícios.
- e) uma das desvantagens que a industrialização de alimentos traz é a dificuldade de manter a estabilização de preço da matéria-prima. A indústria utiliza a matéria-prima do produtor na época da safra e acaba oferecendo preços muito abaixo do mercado, aproveitando-se da dificuldade encontrada pelo produtor em comercializar o seu produto.

35. As práticas sanitárias dentro da indústria de alimentos são de extrema importância uma vez que contribuem para a adequada qualidade dos produtos. Uma das fases no controle sanitário é o uso de detergentes nos processos de limpeza, especialmente, no da limpeza úmida das áreas de contato com os alimentos. Isto acaba exigindo um conhecimento aprimorado de suas características e condições de emprego. Ao se tratar das características que um detergente ideal deve apresentar, todas as opções estão corretas, **EXCETO**:

- a) baixa capacidade molhante e de penetração.
- b) solubilidade rápida e completa.
- c) capacidade de remoção da dureza da água.
- d) ação dispersante, desfloculante ou de suspensão.
- e) capacidade de dissolver os resíduos sólidos.

36. No que se refere à presença e ao crescimento dos microrganismos nos alimentos, todas as afirmativas estão corretas, **EXCETO**:

- a) a condição principal da presença do microrganismo no alimento está condicionada à qualidade do substrato, em que o germe possa utilizar o material nutriente indispensável ao seu sustento.
- b) a pré-existência de microrganismos em alimentos é fator para o aumento da carga microbiana, em face de novas contaminações. Diversos alimentos vegetais possuem mofos e bactérias, que, em condições favoráveis, podem se multiplicar até a ocasião de consumo do produto.
- c) os agentes químicos exercem tríplice função nos alimentos: nutritiva (ligada à vida e ao crescimento microrgânico), bacteriostática (impede o crescimento do microrganismo) e bactericida (provoca a morte do microrganismo).
- d) entre os fatores reguladores do crescimento dos microrganismos nos alimentos, estão o valor nutritivo, temperatura, pH do meio, umidade, potencial de óxido-redução, estrutura biológica e interação dos microrganismos.
- e) na curva de crescimento e de multiplicação de microrganismos, a fase logarítmica ou exponencial, também conhecida como fase de latência, é aquela em que o desenvolvimento microrgânico atinge ao máximo e é constante. É a fase de maior atividade microbiana e de maior consumo de nutrientes.

37. Associe os microrganismos da coluna esquerda às suas características apresentadas na coluna à direita.

I – Salmonelas	A – Provida de esporos resistentes à ebulição por várias horas, é a bactéria que produz a mais violenta toxina existente, responsável por graves intoxicações. Os alimentos onde com mais freqüência se encontra esta bactéria e sua toxina são os peixes crus e defumados, carnes, vegetais em conservas envasadas em casa, embutidos e enlatados.
II – Staphylococcus	B – A contaminação por estas bactérias é feita de modo direto pelo leite, carne, ovos e outros alimentos, ou por contaminação cruzada, por fezes humanas e de animais. A enfermidade causada por esses microrganismos só se desencadeia quando estão presentes em grandes quantidades no alimento.
III – Clostridium Botulinum	C – Esses microrganismos exercem sua ação, através de suas toxinas, que se formam por ocasião de seu crescimento. Embora o corpo humano seja seu maior depositário, quando presente em animais, podem contaminar seus produtos, como acontece com a vaca e o leite cru e seus derivados não submetidos à ebulição e pasteurização suficientes.

A associação **CORRETA** é:

- a) I-C, II-A, III-B
- b) I-C, II-B, III-A
- c) I-A, II-B, III-C
- d) I-B, II-C, III-A
- e) I-B, II-A, III-C

38. Em relação aos tipos de embalagens utilizadas na indústria de alimentos e suas características, marque a opção **INCORRETA**.

- a) As embalagens de vidro são largamente utilizadas sob a forma de garrafa para bebidas e ainda frascos para compotas ou conserva. São extremamente vantajosas do ponto de vista da interação com o alimento uma vez que são consideradas totalmente inertes, não transmitindo qualquer odor ou sabor e não sendo susceptíveis de originar migrações dos seus constituintes para os alimentos nelas contidos.
- b) O papel e o cartão na indústria alimentar destinam-se, fundamentalment, à fabricação de embalagens secundárias que não visam o contacto direto com os alimentos, por exemplo, as caixas de cartão que envolvem as latas de conserva.
- c) As principais vantagens da utilização do papel advêm do fato deste material ser biodegradável e 100% reciclável, ao contrário do vidro que tem como desvantagem a dificuldade na reciclagem.
- d) As embalagens metálicas, largamente utilizadas para as conservas e para alguns refrigerantes e bebidas alcoólicas carbonatadas, têm a grande vantagem de suportar elevadas pressões e temperaturas a que são sujeitas quando esterilizadas, mas, por outro lado, são susceptíveis de sofrer corrosão e permitir migrações dos seus constituintes e dos constituintes das soldas para os alimentos nelas contidos.
- e) As embalagens de plástico têm invadido o mercado devido ao seu baixo custo, leveza e versatilidade, e são, atualmente, muito utilizadas para óleos alimentares, algumas bebidas e iogurtes. Os plásticos são sensíveis a temperatura, são inflamáveis e têm elevada permeabilidade quando comparados com o metal ou o vidro.

39. Associe os termos na coluna da esquerda com os conceitos em relação aos aditivos utilizados na indústria de alimentos apresentados na coluna à direita.

I – Acidulante	A – Retarda ou impede a rancidez que ocorre principalmente em alimentos ricos em óleos e gorduras.
II – Conservador	B – Influi na tensão superficial dos alimentos.
III – Antioxidante	C – Empregado como recurso na melhoria do sabor.
IV – Antiespumífero	D – Impossibilita ou atrasa a deterioração microorgânica ou enzimática dos alimentos

A associação **CORRETA** é:

- a) I-A, II-C, III-D, IV-B
- b) I-C, II-D, III-B, IV-A
- c) I-B, II-A, III-D, IV-C
- d) I-B, II-C, III-D, IV-A
- e) I-C, II-D, III-A, IV-B

40. Os processos de preservação e conservação dos alimentos são independentes e geralmente se completam, estabelecendo a continuidade necessária para que os alimentos e os produtos alimentícios permaneçam inalterados em seus valores organoléticos e nutritivos e apresentem condições higiênicas capazes de assegurar o seu consumo. Baseado nas características desses dois processos, marque a opção **INCORRETA**.

- a) A preservação dos alimentos se faz por meio de normas higiênicas, que deverão proteger o alimento “in natura”, em forma de preparação culinária ou de produto, em todas as suas etapas, da colheita à sua ingestão.
- b) A indicação do processo de conservação está condicionada à natureza do alimento e às diversas peculiaridades que apresentam.
- c) O cumprimento dos cuidados higiênicos gerais, bem como o impedimento e eliminação de focos toxi-infecciosos, são considerados medidas preservativas.
- d) O branqueamento ou escaldado é um processo térmico preservativo que está baseado na aplicação de calor sobre o alimento com o objetivo de inativar enzimas contidas em frutas e hortaliças.
- e) A adequada condição de transporte está entre as medidas preservativas dos alimentos.

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1 (IA)																	18 (0)
1°	1 H 1,0	2 (IIA) Be 9,0											13 (III A) B 10,8	14 (IV A) C 12,0	15 (VA) N 14,0	16 (VI A) O 16,0	17 (VII A) F 19,0	18 He 4,0
2°	3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3°	11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 (III B)	4 (IV B)	5 (V B)	6 (VI B)	7 (VII B)	8 (VIII B)	9 (VIII B)	10 (VIII B)	11 (IB)	12 (IIB)	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
4°	19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
5°	37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
6°	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57* La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7°	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89** Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (169)	111 (272)	112 (277)						

Número atômico — 1
H
1,0
Massa atômica

*	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
**	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESPÍRITO SANTO

CP 33/2008 - FOLHA DE RESPOSTA (RASCUNHO)

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

QUÍMICA III

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