



**CETESB**

CONCURSO PÚBLICO

## **043. PROVA OBJETIVA**

ENGENHEIRO  
(QUÍMICO)

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 50 questões objetivas.
- ◆ Confira seu nome e número de inscrição impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração da prova é de 3 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 2 horas do início da prova.
- ◆ Deverão permanecer em cada uma das salas de prova os 3 últimos candidatos, até que o último deles entregue sua prova, assinando termo respectivo.
- ◆ Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, podendo levar apenas o rascunho de gabarito, localizado em sua carteira, para futura conferência.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

**AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.**

Leia o texto para responder às questões de números **01 a 09**.

### *Mais denso, menos trânsito*

Henrique Meirelles

As grandes cidades brasileiras estão congestionadas e em processo de deterioração agudizado pelo crescimento econômico da última década. Existem deficiências evidentes em infraestrutura, mas é importante também considerar e estudar em profundidade o planejamento urbano.

Muitas grandes cidades adotaram uma abordagem de desconcentração, incentivando a criação de diversos centros urbanos, na visão de que isso levaria a uma maior facilidade de deslocamento.

Mas o efeito tem sido o inverso. A criação de diversos centros e o aumento das distâncias multiplicam o número de viagens, dificultando o escasso investimento em transporte coletivo e aumentando a necessidade do transporte individual.

Se olharmos Los Angeles como a região que levou a desconcentração ao extremo, ficam claras as conseqüências. Numa região rica como a Califórnia, com enorme investimento viário, temos engarrafamentos gigantescos que viraram característica da cidade.

Os modelos urbanos bem-sucedidos são aqueles com elevado adensamento e predominância do transporte coletivo, como mostram Manhattan, Tóquio e algumas novas áreas urbanas chinesas.

Apesar da desconcentração e do aumento da extensão urbana verificados no Brasil, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes com investimentos no transporte coletivo.

O centro histórico de São Paulo é demonstração inequívoca do que não deve ser feito. É a região da cidade mais bem servida de transporte coletivo, com infraestrutura de telecomunicação, água, eletricidade etc. Conta ainda com equipamentos de importância cultural e histórica que dão identidade aos aglomerados urbanos. Seria natural que, como em outras grandes cidades, o centro de São Paulo fosse a região mais adensada da metrópole. Mas não é o caso. Temos, hoje, um esvaziamento gradual do centro, com deslocamento das atividades para diversas regiões da cidade.

É fundamental que essa visão de adensamento com uso abundante de transporte coletivo seja recuperada para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários que não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis, fruto não só do novo acesso da população ao automóvel mas também da necessidade de maior número de viagens em função da distância cada vez maior entre os destinos da população.

*(Folha de S.Paulo, 13.01.2013. Adaptado)*

01. Na opinião do autor do texto,
- (A) muitas grandes cidades tiveram êxito ao incentivar a criação de diversos centros urbanos, na visão de que isso levaria a uma maior facilidade de deslocamento.
  - (B) a criação de novos centros e o aumento das distâncias multiplicam o número de viagens, aumentando a demanda por transporte individual.
  - (C) os modelos urbanos bem-sucedidos são aqueles que optaram pela desconcentração, como mostram Tóquio e algumas novas áreas urbanas chinesas.
  - (D) embora o Brasil tenha claramente optado por um modelo de desconcentração e extensão urbana, é importante que se invista mais na criação de novos centros.
  - (E) o centro histórico de São Paulo, a região mais adensada da metrópole e mais bem servida de transporte coletivo, é um exemplo do que deve ser feito.
02. No último parágrafo do texto, o autor defende o argumento de que
- (A) é fundamental reverter essa visão de que o transporte coletivo precisa ser abundantemente usado, tomando boa parte dos espaços viários.
  - (B) devem ser aumentados os investimentos em transporte individual, em função das distâncias entre os destinos.
  - (C) os veículos de transporte individual devem ocupar os espaços viários atualmente utilizados pelo transporte coletivo.
  - (D) deve ser ampliado o acesso da população ao automóvel, dada a necessidade de maior número de viagens, em função das distâncias.
  - (E) o transporte coletivo deve ser abundantemente usado para reverter a situação de uso cada vez mais intenso do transporte individual.
03. Em – As grandes cidades brasileiras estão congestionadas e em processo de deterioração **agudizado** pelo crescimento econômico da última década. –, sem que seja alterado o sentido do trecho, o termo em destaque pode ser corretamente substituído por:
- (A) intensificado.
  - (B) determinado.
  - (C) modificado.
  - (D) melhorado.
  - (E) causado.
04. Em – **Apesar da desconcentração e do aumento da extensão urbana verificados no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes... –, sem que tenha seu sentido alterado, o trecho em destaque está corretamente reescrito em:
- (A) **Mesmo com a desconcentração e o aumento da extensão urbana verificados no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
  - (B) **Uma vez que se verifica a desconcentração e o aumento da extensão urbana no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
  - (C) **Assim como são verificados a desconcentração e o aumento da extensão urbana no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
  - (D) **Visto que com a desconcentração e o aumento da extensão urbana verificados no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
  - (E) **De maneira que, com a desconcentração e o aumento da extensão urbana verificados no Brasil**, é importante desenvolver e adensar ainda mais os diversos centros já existentes...
05. Em – ... mas é importante também considerar e estudar **em profundidade** o planejamento urbano. –, a expressão em destaque é empregada na oração para indicar circunstância de
- (A) lugar.
  - (B) causa.
  - (C) origem.
  - (D) modo.
  - (E) finalidade.
06. Em – É fundamental que essa visão de adensamento com uso abundante de transporte coletivo seja recuperada **para que** possamos reverter esse processo de uso... –, a expressão em destaque estabelece entre as orações relação de
- (A) consequência.
  - (B) condição.
  - (C) finalidade.
  - (D) causa.
  - (E) concessão.

07. Assinale a alternativa cuja preposição em destaque expressa circunstância de lugar.

- (A) As grandes cidades brasileiras estão congestionadas e **em** processo de deterioração...
- (B) Seria natural que, como **em** outras grandes cidades, o centro de São Paulo fosse a região mais adensada da metrópole.
- (C) ... dificultando o escasso investimento **em** transporte coletivo e aumentando a necessidade do transporte individual.
- (D) ... é importante também considerar e estudar **em** profundidade o planejamento urbano.
- (E) ... mas também da necessidade de maior número de viagens **em** função da distância cada vez maior entre os destinos da população.

08. Em – ... fruto **não só** do novo acesso da população ao automóvel **mas também** da necessidade de maior número de viagens... –, os termos em destaque estabelecem relação de

- (A) explicação.
- (B) oposição.
- (C) alternância.
- (D) conclusão.
- (E) adição.

09. Considere o trecho a seguir.

É fundamental que essa visão de adensamento com uso abundante de transporte coletivo seja recuperada para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários **que** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...

Assinale a alternativa que apresenta a substituição correta do pronome destacado, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

- (A) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **cujo os quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
- (B) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **dos quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
- (C) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **os quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
- (D) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **nos quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...
- (E) ... para que possamos reverter esse processo de uso cada vez mais intenso do transporte individual devorando espaços viários, **pelos quais** não têm a capacidade de absorver a crescente frota de automóveis...

10. De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, assinale a alternativa em que a concordância verbal e/ou nominal está corretamente empregada.

- (A) Intensificado pela desconcentração ao extremo, os engarrafamentos gigantescos viraram característica da cidade.
- (B) A desconcentração e o crescimento da malha urbana aumenta ainda mais a necessidade de investimentos em transporte coletivo.
- (C) Tóquio e algumas novas áreas urbanas chinesas são um bom exemplo de modelos bem-sucedido de adensamento urbano.
- (D) Antes concentradas no centro, as atividades comerciais de São Paulo têm passado por um processo de deslocamento para diversas regiões.
- (E) Para reverter esse processo de uso intenso do transporte individual, o adensamento e o uso de transporte coletivo precisa ser incentivado.

11. Assinale a alternativa em que a pontuação foi corretamente empregada, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

- (A) Embora, não pareça ser uma boa solução, algumas grandes cidades brasileiras que estavam muito congestionadas, optaram pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros urbanos.
- (B) Embora não pareça ser uma boa solução algumas grandes cidades, brasileiras que estavam muito congestionadas, optaram, pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros urbanos.
- (C) Embora não pareça ser uma boa solução, algumas grandes cidades, brasileiras, que estavam muito congestionadas, optaram pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros, urbanos.
- (D) Embora não pareça ser uma boa solução, algumas grandes cidades brasileiras que estavam muito congestionadas optaram pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros urbanos.
- (E) Embora não pareça ser uma boa solução, algumas grandes cidades brasileiras que estavam muito congestionadas, optaram pela desconcentração, incentivando a criação de novos centros urbanos.



(Quino, *Toda Mafalda*. São Paulo: Martins Fontes, 2010. Adaptado)

12. Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas nas falas do primeiro e do quarto quadri-nhos da tirinha, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

- (A) há ... existem ... a
- (B) à ... existem ... há
- (C) há ... existe ... a
- (D) há ... existe ... à
- (E) a ... existem ... a

13. Considere as falas do terceiro quadrinho.

... **sabíamos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falavam** nós **calávamos** a boca!

Alterando apenas o tempo dos verbos destacados para o tempo presente, sem qualquer outro ajuste, tem-se, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa:

- (A) ... **soubemos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falaram** nós **calamos** a boca!
- (B) ... **saberíamos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falassem** nós **calariamos** a boca!
- (C) ... **soubéssemos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falassem** nós **calariamos** a boca!
- (D) ... **saberemos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falarem** nós **calaremos** a boca!
- (E) ... **sabemos** respeitar os mais velhos! / E quando eles **falam** nós **calamos** a boca!

Leia o texto para responder às questões de números 14 a 19.

### DIET DRINKS "LINK TO DEPRESSION" QUESTIONED

*Experts are questioning whether diet drinks could raise depression risk, after a large study has found a link.*

The US research in more than 250,000 people found depression was more common among frequent consumers of artificially sweetened beverages. The work, which will be presented at the American Academy of Neurology's annual meeting, did not look at the cause for this link.

Drinking coffee was linked with a lower risk of depression.

People who drank four cups a day were 10% less likely to be diagnosed with depression during the 10-year study period than those who drank no coffee. But those who drank four cans or glasses of diet fizzy drinks or artificially sweetened juice a day increased their risk of depression by about a third. Lead researcher Dr Honglei Chen, of the National Institutes of Health in North Carolina, said: "Our research suggests that cutting out or down on sweetened diet drinks or replacing them with unsweetened coffee may naturally help lower your depression risk."

But he said more studies were needed to explore this. There are many other factors that may be involved. And the findings – in people in their 50s, 60s, 70s and 80s and living in the US – might not apply to other populations. The safety of sweeteners, like aspartame, has been extensively tested by scientists and is assured by regulators.

Gaynor Bussell, of the British Dietetic Association, said: "Sweeteners used to be called 'artificial' sweeteners and unfortunately the term 'artificial' has evoked suspicion. As a result, sweeteners have been very widely tested and reviewed for safety and the ones on the market have an excellent safety track record. However, the studies on them continue and this one has thrown up a possibly link – not a cause and effect – with depression."

(<http://www.bbc.co.uk/news/health-20943509.09.01.2013>. Adaptado)

14. According to the text, the research is

- (A) supported by the British Health regulators.
- (B) widely accepted among scientific community.
- (C) considered unimportant by the consumers.
- (D) focused on artificially sweetened beverage.
- (E) sponsored by the British Dietetic Association.

15. According to the text, the research
- (A) relied on data from people living in different countries.
  - (B) held individuals from different age ranges.
  - (C) lacked accurate techniques and methodology.
  - (D) set new safety standards for sweeteners production.
  - (E) revealed depression traces in about 250,000 people.
16. In order to low depression risks, Dr Honglei Shen suggests
- (A) reducing the coffee consumption.
  - (B) increasing juice drinking.
  - (C) drinking more fizzy drinks.
  - (D) the consumption of organic sugar.
  - (E) avoiding sweetened diet drinks.
17. The term “*whether*” in – *Experts are questioning whether diet drinks could raise depression risk, after a large study has found a link.* – introduces
- (A) a supposition.
  - (B) a certainty.
  - (C) a denial.
  - (D) a dismissal.
  - (E) an acceptance.
18. O termo *likely* em – *People who drank four cups a day were 10% less likely to be diagnosed with depression during the 10-year study period than those who drank no coffee.* – transmite a ideia de
- (A) preferência.
  - (B) propensão.
  - (C) impossibilidade.
  - (D) exclusividade.
  - (E) diminuição.
19. A expressão *As a result* em – *As a result, sweeteners have been very widely tested and reviewed for safety and the ones on the market have an excellent safety track record.* – é substituída, sem alterar o sentido do trecho, por
- (A) Although.
  - (B) Therefore.
  - (C) Instead of.
  - (D) Nevertheless.
  - (E) But.

Para responder às questões de números 20 a 23, leia o texto.

### US TO BUILD \$120M RARE EARTH RESEARCH INSTITUTE

The US Department of Energy is giving \$120m (£75m) to set up a new research centre charged with developing new methods of rare earth production.

Rare earths are 17 chemically similar elements crucial to making many hi-tech products, such as phones and PCs. The Critical Materials Institute will be located in Ames, Iowa.

The US wants to reduce its dependency on China, which produces more than 95% of the world’s rare earth elements, and address local shortages. According to the US Geological Survey, there may be deposits of rare earths in 14 US states. Besides being used for hi-tech gadgets, the elements are also crucial for manufacturing low-carbon resources such as wind turbines, solar panels and electric cars, said David Danielson, the US assistant secretary for renewable energy.

Rare earth elements are also used for military applications, such as advanced optics technologies, radar and radiation detection equipment, and advanced communications systems, according to a 2011 research report by the US Government Accountability Office. From the 1960s until the 1980s, the Mountain Pass mine in California made the US the world leader in rare earth production, but it was later closed, largely due to competition with the elements imported from China.

At the moment, the regulations surrounding rare earths mining in the US are very strict, an expert on the materials from Chalmers University of Technology in Sweden told the BBC. “The Mountain Pass mine was [also] closed down for environmental reasons,” said Prof Ekberg.

(<http://www.bbc.co.uk/news/technology-20986437>.11.01.2013. Adaptado)

20. According to the text, the rare earth research institute is needed to
- (A) avoid new and current American military projects.
  - (B) share scientific expertise with China.
  - (C) maintain US as the world leader in the field.
  - (D) export high added value products to China.
  - (E) supply US domestic market demands.

21. The existence of deposits of rare earths in 14 states is

- (A) questioned.
- (B) confidential.
- (C) well-known.
- (D) possible.
- (E) certain.

22. O termo *besides* em – *Besides being used for hi-tech gadgets, the elements are also crucial for manufacturing low-carbon resources such as wind turbines...* – implica

- (A) adição.
- (B) contraste.
- (C) substituição.
- (D) dúvida.
- (E) comparação.

23. A expressão *due to* em – *... largely due to competition with the elements imported from China.* – é substituída, sem alterar o sentido do trecho, por

- (A) regardless.
- (B) consequently.
- (C) because of.
- (D) even though.
- (E) apart from.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

24. Um sistema de tratamento de resíduos queima uma biomassa cuja fórmula química mínima é  $C_{20}H_{36}O_{18}N_7$ . Para aumentar a queima e minimizar a produção de gases nocivos, é insuflado bastante ar e o material é constantemente revolvido. Da análise do laboratório de controle de qualidade sabe-se que a queima tem uma eficiência de 96% devido à grande umidade do material e que os gases de queima formados são basicamente  $CO_2$  e  $NO_2$  além dos vapores de água. Usando como base de cálculo que a composição do ar é de 21% em mols de oxigênio e 79% em mols de nitrogênio, e que o mol é expresso em kilogramas, é correto afirmar que

- (A) são produzidos 19,2 kg.mols e 5,43 kg.mols de  $CO_2$  e  $NO_2$  respectivamente.
- (B) pode se estimar que existem 18 kg.mols de água no material de partida.
- (C) são consumidos 829,44 kg de oxigênio para cada kg.mol do material de partida.
- (D) o nitrogênio e o oxigênio do ar aumentam o teor de  $NO_2$  nos gases de saída.
- (E) são produzidos 20 kg.mols de  $CO_2$  e 7 kg.mols de  $NO_2$ .

25. Foi preparada uma solução 0,1 M de hidróxido de sódio para a titulação de acidez. O volume final da solução é de 1,000 L. Sabendo que a incerteza da pesagem é de 0,02 g, a incerteza da calibração da balança é de 0,01 g para uma massa padrão de 100 g, a incerteza do balão volumétrico é de 0,0002 L. Considerando somente essas fontes de incerteza para a estimativa de incertezas e as definições de incertezas, pode-se afirmar que:

**Dados:** Massa molar do Na = 23 massa molar do  $O_2$  = 16; massa molar do  $H_2$  = 2

(A) a incerteza combinada do processo de pesagem é expressa por  $U_{CPP} = \sqrt{\left(\frac{0,01 + 0,02}{100}\right)^2}$ , onde  $U_{CPP}$  é a incerteza combinada do processo de pesagem.

(B) a incerteza combinada de todo o processo é  $U_{CTP} = \sqrt{\left(\frac{0,01}{100}\right)^2 + \left(\frac{0,02}{40}\right)^2 + \left(\frac{0,0002}{1000}\right)^2}$ , onde  $U_{CTP}$  é a incerteza combinada de todo o processo.

(C) a incerteza expandida é  $U_{ETP} = 2 \cdot U_{CTP}$ , onde  $U_{ETP}$  é a incerteza expandida de todo o processo e  $U_{CTP}$  é a incerteza combinada de todo o processo.

(D) a incerteza combinada é a soma de todas as incertezas ou seja:  $U_{CTP} = (0,0002 + 0,02 + 0,01)$ , onde  $U_{CTP}$  é a incerteza combinada de todo o processo.

(E) a incerteza combinada é dada pela equação  $U_{CTP} = \sqrt{0,0002^2 + 0,02^2 + 0,01^2}$ , onde  $U_{CTP}$  é a incerteza combinada de todo o processo.

26. O butano é um gás utilizado em vários processos. Em uma reação química para a produção de borracha foi necessária a determinação da entalpia do butano a 200 °C. Tendo como base os dados da Tabela a seguir, e que o calor de formação do n Butano líquido a 25 °C é de -147,06 KJ/g.mol e do gás é -124,73 KJ/gmol, a expressão que possibilitou o cálculo correto da entalpia do butano é representada pela equação:

EQUAÇÕES DE CAPACIDADE CALORÍFICA DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS A BAIXA PRESSÃO

$$\text{Formas: (1) } C_p^0 = a + b(T) + c(T)^2 + d(T)^3$$

As Unidades de CP são J/(g mol)(K ou °C)

Para converter a cal/(g mol)(K ou °C) = BTU/(l mol)(°R ou °F), multiplique por 0,2390

composto	Fórmula	PM	Estado	forma	T	a	b.10 <sup>2</sup>	c.10 <sup>3</sup>	d.10 <sup>9</sup>	Faixa de Temp. (em T)
n Butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58,12	g	1	°C	92,30	27,88	-15,47	34,98	0-1200

(A)  $H = -127,4 + \int (92,3 + 27,88 \cdot T - 15,47 \cdot T^2 + 34,98 \cdot T^3) \cdot dT$

(B)  $H = -127400 + \int_{25}^{200} (92,3 + 27,88 \cdot 10^2 - 15,47 \cdot 10^5 + 34,98 \cdot 10^9) dT$

(C)  $H = -127400 + \int_{25}^{200} (92,3 + 27,88 \cdot 10^{-2} - 15,47 \cdot 10^{-5} + 34,98 \cdot 10^{-9}) dT$

(D)  $H = -147060 + \int_{25}^{200} (92,3 + 27,88 \cdot 10^2 - 15,47 \cdot 10^5 + 34,98 \cdot 10^9) dT$

(E)  $H = -127,4 + \int_{25}^{200} (92,3 + 27,88 \cdot 10^{-2} - 15,47 \cdot 10^{-5} + 34,98 \cdot 10^{-9}) dT$

27. Em um estudo da cinética química de uma determinada reação, encontrou-se que o modelo cinético de reação que melhor se ajusta seria a de uma cinética de primeira ordem. O reagente que é consumido são os reagentes A e B e é produzido o produto C segundo a equação química: A + B → C.

Considerando esses dados, pode-se afirmar que

- (A) a expressão da velocidade de reação é dada pela equação:

$$\frac{dC_A}{dt} = k \cdot C_A, \text{ onde } C_A \text{ é a concentração do reagente A, } t \text{ é o tempo e } k \text{ a constante de velocidade.}$$

- (B) a variação da concentração do reagente A ao longo do tempo é logarítmica.  
 (C) a velocidade é de primeira ordem devido à estequiometria da reação.  
 (D) se trata de uma reação elementar.  
 (E) essa reação não pode ser de primeira ordem pois tem dois reagentes.

28. Uma matéria prima é constituída de uma mistura de 30% de A e 70% de B em volume. Sabendo que as densidades de A e B são, respectivamente, 1,0 g.cm<sup>-3</sup> e 0,8 g.cm<sup>-3</sup>, pode-se afirmar que as frações mássicas dos componentes A e B, respectivamente, são:

- (A) 0,3 e 0,7.  
 (B) 0,4 e 0,6.  
 (C) 0,38 e 0,62.  
 (D) 0,32 e 0,68.  
 (E) 0,35 e 0,65.



29. O transporte no Brasil é realizado principalmente por vias rodoviárias em detrimento de outros meios de transportes como, por exemplo, o ferroviário. Essa opção leva ao transporte de produtos químicos em quantidade limitada pelo tamanho dos caminhões, aumentando o perigo durante seu transporte devido a grande quantidade de caminhões atravessando as estradas e as cidades brasileiras.

Nesse sentido, identifique os riscos físicos associados ao transporte de produtos químicos que devem estar à disposição e visível em casos de acidentes.

- (A) Condutividade térmica, capacidade calorífica, permeabilidade magnética.
- (B) Gás comprimido, Explosivo, Reativo com água, Pirofórico.
- (C) Coeficiente de expansão volumétrico, Explosivo, corrosivo.
- (D) Volatilidade, pressão de vapor, temperatura de ebulição.
- (E) Gás explosivo, Líquido congelável, Peróxido orgânico, Oxidante.

30. Grandes perdas humanas e financeiras são geradas em plantas industriais e áreas comerciais com acidentes de trabalho sofridos por operadores e trabalhadores manipulando produtos químicos. Sabe-se que os acidentes não podem ser totalmente evitados mas, é possível diminuir sua frequência e gravidade por meio de ações e programas de segurança e conscientização.

Assinale a alternativa que contém as ações e programas recomendados para a diminuição desses acidentes.

- (A) Contratação de profissionais especializados, programas de treinamento, reeducação, retreinamento periódico, uso de EPIs e EPCs (Equipamentos de proteção individual e coletivos) adequados.
- (B) Contratação de profissionais especializados, programas de treinamento, fiscalização e advertências.
- (C) Constituir CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), fornecer EPIs e EPCs, fiscalizar e punir financeiramente os atos inseguros.
- (D) Isolamento da área de trabalho, programas de treinamento, reeducação, retreinamento periódico, uso de EPIs e EPCs (Equipamentos de proteção individual e coletivos) adequados.
- (E) Constituir CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), fornecer EPIs e EPCs, fiscalizar e punir financeiramente as condições inseguras.

31. Estamos experimentando um processo mundial de aumento do consumo de cerveja. No Brasil, devido ao clima quente, existe uma preferência para o consumo de cerveja pilsen, de baixo teor alcoólico. A cristalinidade da cerveja pilsen é adquirida durante o processo de filtração após a fermentação, tanto que algumas marcas tem cerveja com dupla filtração. Um dos filtros mais utilizados, devido à facilidade de limpeza e flexibilidade de ajustes na produção, é o filtro prensa. Assinale a alternativa que responde como é constituído o filtro prensa, qual o regime de funcionamento e as etapas de operação desse tipo de filtro.

- (A) O filtro prensa é constituído de placas e quadros; opera em regime descontínuo. Durante a partida deve-se recircular o filtrado inicial, porém a torta formada é retirada continuamente.
- (B) O filtro prensa é constituído rolo-prensa; opera em regime descontínuo. Deve-se recircular o filtrado inicial durante a partida, a torta formada deve ser raspada do rolo-prensa em períodos pré-determinados.
- (C) O filtro prensa é constituído de placas e quadros; opera em regime permanente, com sistema de autolimpeza, e não é necessário recircular o filtrado inicial durante a partida, a torta formada é retirada continuamente pelos quadros.
- (D) O filtro prensa é constituído de placas e quadros; opera em regime descontínuo. O filtrado inicial deve ser recirculado, após os quadros estarem com sua capacidade máxima, estes devem ser descarregados e lavados, juntamente com as telas, então o filtro deve passar por uma etapa de fluxo com água limpa em sentido contrário à filtração.
- (E) O filtro prensa é constituído rolo-prensa; opera em regime semi-contínuo, com sistema de autolimpeza, a torta formada deve ser raspada do rolo-prensa em períodos estabelecidos pelas características da filtração, então o filtro deve passar por uma etapa de lavagem com água limpa em sentido contrário à filtração.

32. A soja tem uma produção mundial estimada em 260 milhões de toneladas. O Brasil produz em torno de 70 milhões de toneladas. Um dos principais produtos da soja é o seu óleo que tem uso culinário e para matéria-prima para uma gama de produtos como sabões, tintas e detergentes. Para a extração do óleo da soja, é utilizado um processo de extração por hexano; depois o hexano é separado do óleo por evaporação e recirculado.

Considerando a importância da operação unitária de evaporação, assinale quais são as características dos líquidos que oferecem problemas na evaporação.

- (A) Formação de espuma, formação de sais, corrosão, incrustações, viscosidade elevada, elevação do ponto de ebulição, sensibilidade ao calor.
- (B) Formação de espuma, formação de vapores, corrosão, incrustações, viscosidade elevada, elevação do ponto de ebulição, sensibilidade ao calor.
- (C) Formação de espuma, formação de sais, corrosão, incrustações, baixa viscosidade, elevação do ponto de ebulição, estabilidade térmica dos constituintes.
- (D) Formação de espuma, formação de vapores, corrosão, incrustações, baixa viscosidade, elevação do ponto de ebulição, sensibilidade ao calor.
- (E) Formação de espuma, formação de sais, corrosão, incrustações, viscosidade elevada, abaixamento do ponto de ebulição, estabilidade térmica dos constituintes.

33. Na natureza, poucos metais são encontrados em sua forma metálica, como ouro, platina, prata e cobre. A grande maioria apresenta-se na forma de óxidos como, por exemplo, o ferro, alumínio e titânio, os quais têm grande importância científica, tecnológica, industrial e econômica.

**Dados:** O espectro da luz visível tem comprimentos de onda entre 700 nm (Vermelho) e 400 nm (Violeta) com energia entre 1,8 e V e 3,1 e V, respectivamente para  $E = hc/\lambda$ .

Assinale a alternativa que responde corretamente, por que cada um destes metais apresenta cor característica e se apresenta opaco à luz visível.

- (A) A opacidade é definida pela espessura do metal pela equação:  $\delta_{\text{critica}} = 1/\lambda n^2 E$ . Quando a espessura for menor que a espessura crítica o metal será translúcido. A cor é definida pelos comprimentos de onda da luz visível que são absorvidos e reemitidos que aparecem como luz refletida.
- (B) A opacidade é devido as amplas bandas de energia dos metais que refletem os comprimentos de onda da luz visível em energia entre 1,8 eV a 3,1 eV. A cor é definida pelos comprimentos de onda que são absorvidos na faixa de comprimentos de onda da luz visível.
- (C) A opacidade é devido aos metais terem bandas de energia que absorvem os comprimentos de onda da luz visível com energia entre 1,8 eV a 3,1 eV. A cor é definida pelos comprimentos de onda da luz visível que são absorvidos e reemitidos que aparecem como luz refletida.
- (D) A opacidade é definida pela espessura do metal pela equação:  $\delta_{\text{critica}} = 1/\lambda n^2 E$ . Quando a espessura for menor que a espessura crítica, o metal será translúcido. A cor é devida pelos comprimentos de onda da luz visível refletidos na superfície do metal.
- (E) A opacidade é devido aos metais terem “band gap” com energia menor que 1,8 eV, assim não absorvem a luz visível que energia na faixa 1,8 eV a 3,1 eV. A cor é definida pelos comprimentos de onda da luz visível que são refletidos na faixa de comprimentos de onda da luz visível.

34. Nas plantas industriais, normalmente, a água é transportada em tubulações de aço ou ferro fundido; as conexões entre essas tubulações é realizada através de solda ou de flanges. Nesse último caso, pode ocorrer na flange, mesmo que pintadas exteriormente, a corrosão por célula de concentração de oxigênio, quando a manutenção das flanges ou a sua colocação não é realizada de forma adequada e apresenta uma fissura ou fenda conforme ilustra a figura a seguir na posição (2).

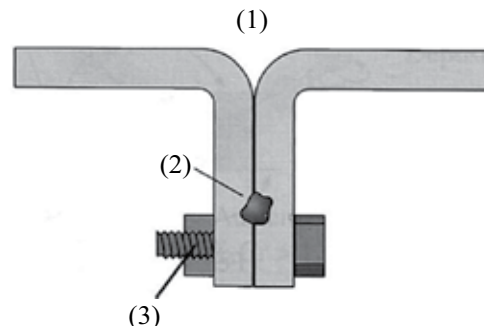


Figura adaptada de Askeland D.R., Fulay P.P. Wright W.J. “The Science and Engineering of Materials” Cengage Learning, 2011, ISBN 0-495-66802-2

Nesta figura, identifique o catodo, o anodo, a reação em cada eletrodo e a posição onde ocorre a corrosão.

- (A) Anodo posição (1) ( $H_2O + \frac{1}{2} O_2 + 2e^- \rightarrow 2(OH)^-$ )  
 Catodo posição (2), reação ( $Fe - 2e^- \rightarrow Fe^{2+}$ )  
 A corrosão ocorrerá no anodo, posição (1)
- (B) Catodo posição (1) ( $Fe - 2e^- \rightarrow Fe^{2+}$ )  
 Anodo posição (3), reação ( $H_2O + \frac{1}{2} O_2 + 2e^- \rightarrow 2(OH)^-$ )  
 A corrosão ocorrerá no catodo, posição (1)
- (C) Catodo posição (1) ( $H_2O + \frac{1}{2} O_2 + 2e^- \rightarrow 2(OH)^-$ )  
 Anodo posição (2), reação ( $Fe - 2e^- \rightarrow Fe^{2+}$ )  
 A corrosão ocorrerá no anodo, posição (2)
- (D) Catodo posição (2) ( $H_2O + \frac{1}{2} O_2 + 2e^- \rightarrow 2(OH)^-$ )  
 Anodo posição (3), reação ( $Fe - 2e^- \rightarrow Fe^{2+}$ )  
 A corrosão ocorrerá no catodo, posição (2)
- (E) Catodo posição (3) ( $H_2O + \frac{1}{2} O_2 + 2e^- \rightarrow 2(OH)^-$ )  
 Anodo posição (1), reação ( $Fe - 2e^- \rightarrow Fe^{2+}$ )  
 A corrosão ocorrerá no catodo, posição (3)

35. O mundo moderno é construído baseado em estruturas de concreto de cimento Portland. A figura a seguir representa um fluxograma simplificado da produção de cimento Portland.

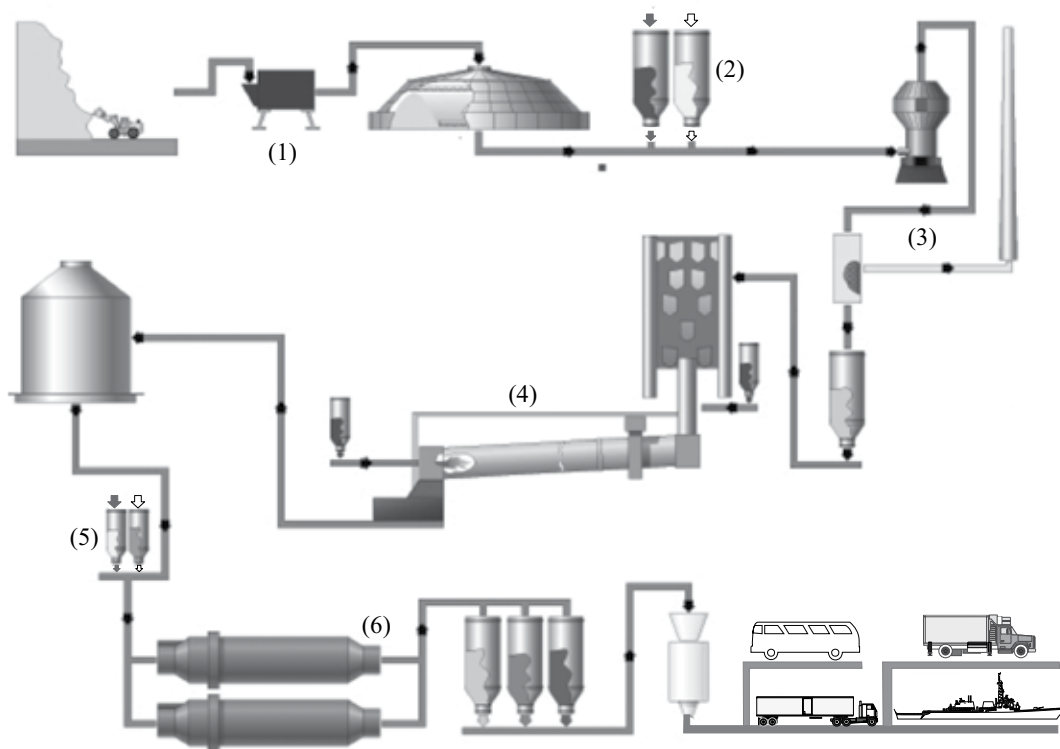


Figura modificada a partir de figura publicada em:

(<http://www.crusher-inchina.com.pt/6-4-sand-cement-production-line.html>)

Identificar as etapas do processo indicadas nas posições 1, 2, 3, 4 e 5.

- (A) (1) Coleta de calcário, preparação, armazenamento de calcário; (2) Adição de sulfatos e materiais ferrosos; (3) Moagem e homogeneização; (4) Formação do gesso; (5) Aditivos secundários e formação do cimento; (6) Moagem e armazenamento.
- (B) (1) Coleta de gesso, preparação, armazenamento de gesso; (2) Adição de areia, argila e sucata de ferro; (3) Moagem e homogeneização; (4) Formação do “clinker”; (5) Aditivos secundários; (6) Moagem e armazenamento do cimento.
- (C) (1) Coleta de calcário, preparação, armazenamento de calcário; (2) Adição de areia, argila e materiais ferrosos; (3) Moagem e homogeneização; (4) Formação do cimento; (5) Aditivos secundários; (6) Moagem e armazenamento.
- (D) (1) Coleta de areia, preparação, armazenamento de areia; (2) Adição de sucata de ferro, mica e materiais aluminosos; (3) – Moagem e homogeneização; (4) Formação do gesso; (5) Aditivos secundários e formação do cimento; (6) Moagem e armazenamento do cimento.
- (E) (1) Coleta de calcário, preparação, armazenamento de calcário; (2) Adição de areia, argila e materiais ferrosos; (3) Moagem e homogeneização; (4) Formação do “clinker”; (5) Aditivos secundários e formação do cimento; (6) Moagem e armazenamento do cimento.

36. O consumo mundial de papel vem crescendo linearmente no Século XXI, chegando em 2010, a 180 milhões de toneladas, sendo produzido principalmente a partir de eucaliptos e de pinus pelo processo Kraft, que trata a madeira em um digestor com hidróxido de sódio (NaOH) e sulfeto de sódio hidratado ( $\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ) em um processo que libera um efluente aquoso poluente contendo compostos a base de enxofre, Carbonato de Sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) e grande carga orgânica, proveniente da lignina retirada da madeira, separando-a da polpa a qual, procede no processo para a lavagem e branqueamento. Esse efluente recebe o nome de Licor Negro. Identifique o processo de tratamento do Licor Negro nas atuais plantas de produção de polpa de celulose e papel utilizando o processo Kraft.
- (A) O licor Negro é diluído para facilitar a queima em caldeiras de recuperação onde os orgânicos são queimados para fornecer energia e os sais são separados na forma sólida. Estes sais recebem água para serem diluídos e passam a chamar de Licor Verde, o qual é filtrado e sofre a adição de Cal (CaO) para a recuperação do hidróxido de sódio (NaOH) e formação de  $\text{CaCO}_3$ , que é separado e calcinado para a recuperação da Cal (CaO). Nesse ponto, e após filtração, o Licor Verde denomina-se Licor Branco, que irá para o digestor de madeira, fechando o ciclo.
- (B) O licor Negro é evaporado para aumentar a concentração de sais e de orgânicos e diminuir o volume transportado. Após, é calcinado em caldeiras de recuperação onde os orgânicos são queimados para fornecer energia e os sais são separados na forma sólida. Esses sais recebem água para serem diluídos e passam a chamar de Licor Verde, o qual é filtrado e sofre a adição de Cal (CaO) para a recuperação do hidróxido e do sulfeto de sódio e a formação de carbonato de cálcio  $\text{CaCO}_3$ , que é separado e calcinado para a recuperação da Cal. Nesse ponto, e após filtração, o Licor Verde passa a denominar-se Licor Branco, e pode ser descartado ao ambiente pois todos os poluentes foram recuperados.
- (C) O licor Negro é diluído para facilitar a queima em caldeiras de recuperação onde os orgânicos são queimados para fornecer energia e os sais são separados na forma sólida. Estes sais recebem água para serem diluídos e passam a chamar de Licor Verde, o qual é filtrado e sofre a adição de Cal (CaO) para a recuperação do hidróxido de sódio (NaOH) e formação de  $\text{CaCO}_3$ , que é separado e calcinado para a recuperação da Cal (CaO). Nesse ponto, e após filtração, o Licor Verde passa a denominar-se Licor Branco, e pode ser descartado ao ambiente pois todos os poluentes foram recuperados.
- (D) O licor Negro é evaporado para aumentar a concentração de sais e de orgânicos e diminuir o volume transportado. Após, é calcinado em caldeiras de recuperação onde os orgânicos são queimados para fornecer energia e os sais são separados na forma sólida. Esses sais recebem água para serem diluídos e passam a chamar de Licor Verde, o qual é filtrado e sofre a adição de Cal (CaO) para a recuperação do hidróxido de sódio (NaOH) e formação de  $\text{CaCO}_3$ , que é separado e calcinado para a recuperação da Cal (CaO). Nesse ponto, e após filtração, o licor denomina-se Licor Branco, que irá para o digestor de madeira, fechando o ciclo.
- (E) O licor Negro é evaporado para aumentar a concentração de sais e de orgânicos e diminuir o volume transportado, depois de filtrado recebe a adição de Cal (CaO) para a recuperação do hidróxido de sódio (NaOH) e formação de  $\text{CaCO}_3$ , que é separado e calcinado para a recuperação da Cal (CaO) formando o Licor Verde, que recebe a adição de ácido sulfúrico controlando as concentrações de NaOH e  $\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , formando o Licor Branco que é enviado para a digestão da madeira, fechando o ciclo.
37. Segundo a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, o órgão consultivo e deliberativo, com a finalidade de “assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida” é o
- (A) Ministério do Meio Ambiente – MMA.
- (B) Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.
- (C) Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.
- (D) Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGRH.
- (E) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.
38. A Resolução do CONAMA n.º 03, de 28 de junho de 1990, fixa os padrões de qualidade do ar no Brasil. Para efeitos dessa Resolução, em seu artigo 2.º, ficam estabelecidas as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população e também, as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Esses limites de concentração de poluentes permitem na Resolução, em seu artigo 5.º, estabelecer os níveis de Atenção, Alerta e Emergência, para elaboração do Plano de Emergência, para situações resultantes da presença de altas concentrações de poluentes na atmosfera em curto período de tempo, devido a ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos mesmos.
- As definições apresentadas referem-se a:
- (A) limites primários de tolerância do ar, limites secundários de tolerância do ar, episódios críticos de inversão térmica do ar.
- (B) padrões primários de tolerância do ar, padrões secundários de tolerância do ar, episódios críticos de inversão térmica do ar.
- (C) padrões primários de qualidade do ar, padrões secundários de qualidade do ar, episódios críticos de inversão térmica do ar.
- (D) padrões primários de qualidade do ar, padrões secundários de qualidade do ar, episódios críticos de poluição do ar.
- (E) limites primários de tolerância do ar, limites secundários de tolerância do ar, episódios críticos de poluição do ar.

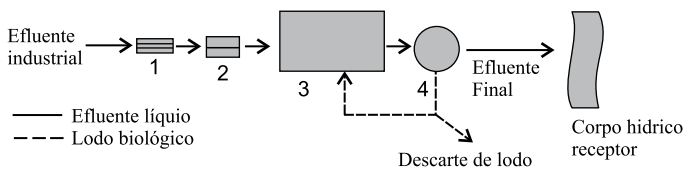
39. Segundo a Resolução do CONAMA n.º 01, de 23 de janeiro de 1986, no artigo 1.º, este evento é considerado como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
- I. a saúde, a segurança, o bem-estar da população;
  - II. as atividades sociais e econômicas;
  - III. a biota;
  - IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
  - V. a qualidade do meio ambiente.
- A definição apresentada refere-se a:
- (A) Emergência ambiental.
  - (B) Catástrofe ambiental.
  - (C) Impacto ambiental.
  - (D) Acidente ambiental.
  - (E) Recuperação ambiental.
40. A Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos de água e as diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes.
- Em seu Capítulo I, artigo 2.º, são apresentadas as definições para as águas com salinidade igual ou inferior a 0,05 %, águas com salinidade superior a 0,05 % e inferior a 0,3 %, e para águas com salinidade igual ou superior a 0,3 %. Essas definições referem-se a:
- (A) águas salobras, águas salinas, águas marinhas.
  - (B) águas doces, águas salobras, águas salinas.
  - (C) águas doces – classe especial, águas doces – classe 1, águas doces – classe 2.
  - (D) águas doces – classe 1, águas doces – classe 2, águas doces – classe 3.
  - (E) águas pouco salinas, águas salinas, águas muito salinas.
41. Uma indústria necessita projetar um sedimentador para espessar uma suspensão que possui uma vazão de 200 m<sup>3</sup>/h desde uma concentração de 2 kg/m<sup>3</sup> até 20 kg/m<sup>3</sup> de sólidos suspensos. Admitindo-se que a massa de sólidos no clarificado seja desprezível, pode-se afirmar que os valores da vazão de lama que será espessada e da vazão de clarificado que saem do sedimentador são, respectivamente:
- (A) 200 m<sup>3</sup>/h e 0 m<sup>3</sup>/h.
  - (B) 0 m<sup>3</sup>/h e 200 m<sup>3</sup>/h.
  - (C) 20 m<sup>3</sup>/h e 200 m<sup>3</sup>/h.
  - (D) 180 m<sup>3</sup>/h e 20 m<sup>3</sup>/h.
  - (E) 20 m<sup>3</sup>/h e 180 m<sup>3</sup>/h.
42. Várias operações unitárias estão relacionadas a sistemas particulados. Dentre elas, pode-se citar a operação unitária que tem por objetivo a redução de tamanho dos sólidos, principalmente por impacto, atrito, compressão e corte. Há aquela que permite a separação dos componentes sólidos e fluidos de uma suspensão, pela ação de uma força, como por exemplo, a força magnética, a força centrífuga ou a força gravitacional. E, também pode ser citada a operação unitária em que ocorre a separação dos componentes sólidos contidos em um fluido (líquido ou gás) pela passagem da mistura sólido-fluido através de um meio poroso, sobre o qual deposita-se a maior parte dos sólidos.
- As definições apresentadas referem-se a:
- (A) moagem, filtração, adsorção.
  - (B) análise granulométrica, filtração, absorção.
  - (C) análise granulométrica, sedimentação, adsorção.
  - (D) moagem, sedimentação, filtração.
  - (E) moagem, sedimentação, absorção.

43. A secagem de um material sólido pode ser efetuada através do escoamento de um gás aquecido sobre a superfície do material, fornecendo a energia necessária para a execução dessa operação unitária. A umidade presente no material sólido evapora para a corrente do gás, a qual se forma mais úmida à medida que escoar sobre a superfície do material.

Baseado nessa descrição, pode-se afirmar que

- (A) a secagem é uma operação unitária de transferência de calor, apenas.
- (B) a secagem é uma operação unitária de transferência de massa, apenas.
- (C) a secagem é uma operação unitária de transferência de calor e de massa.
- (D) a secagem é uma operação unitária que não envolve nenhum fenômeno de transferência.
- (E) a secagem é não uma operação unitária.

44. O layout do sistema de tratamento de efluentes líquidos de uma indústria de conservas alimentícias que gera efluentes nas operações de higienização de equipamentos, de pisos e de caminhões transportadores de matéria prima está apresentado a seguir:



- 1. grades
- 2. caixa de areia
- 3 e 4. sistema de lodos ativados convencional: tanque de aeração (3) e decantador secundário (4)

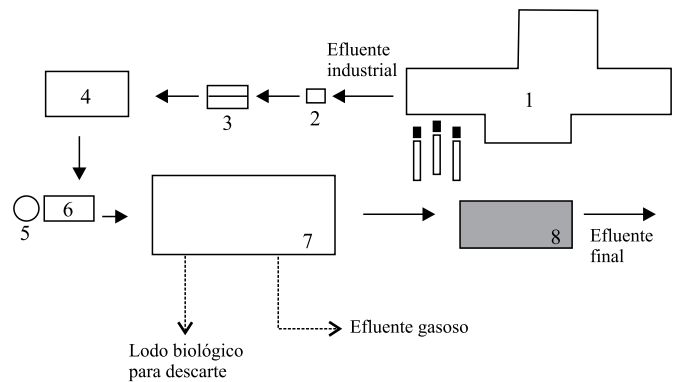
Considere as afirmações seguintes:

- I. As principais unidades para remoção de sólidos grosseiros e areia são as grades e a caixa de areia.
- II. A principal função do sistema de lodos ativados é a remoção de lodo proveniente do efluente líquido de conservas alimentícias.
- III. O decantador do sistema de lodos ativados tem como objetivo a separação do lodo biológico proveniente do tanque de aeração. O lodo sedimentado é recirculado para o tanque de aeração e uma parcela deste lodo é descartada.

Está correto apenas o contido em

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e II.
- (E) I e III.

45. O layout do sistema de tratamento de efluentes líquidos de uma indústria de abate de frango está apresentado a seguir:



- 1. Indústria
- 2. Grade
- 3. Peneira estática
- 4. Tanque de equalização
- 5-6: Sistema de flotação por ar dissolvido: câmara de saturação (5) e tanque de flotação (6)
- 7. Reator anaeróbico de fluxo ascendente com manta de lodo
- 8. Pós-tratamento de reator anaeróbico de fluxo ascendente com manta de lodo

Assinale a alternativa correta.

- (A) Uma caixa de gordura deve ser implantada para remoção de óleos e graxas.
- (B) A função do tanque de equalização é reduzir a carga orgânica e a vazão do efluente industrial.
- (C) O pós-tratamento do efluente do reator anaeróbico de fluxo ascendente com manta de lodo é utilizado para a remoção de sólidos sedimentáveis, DBO e nutrientes.
- (D) O efluente gasoso gerado no reator anaeróbico de fluxo ascendente com manta de lodo é composto principalmente por hidrogênio e gás carbônico.
- (E) A carga orgânica volumétrica aplicada ao reator anaeróbico de fluxo ascendente com manta de lodo é de  $3 \text{ kg DQO/m}^3 \cdot \text{dia}$ . Para reduzir a área de implantação do sistema de tratamento, o reator anaeróbico deve ser substituído por uma lagoa anaeróbia com carga orgânica volumétrica aplicada de  $0,3 \text{ kg DQO/m}^3 \cdot \text{dia}$ .

46. Uma indústria lança seu efluente líquido tratado em um corpo hídrico receptor classe 2.

As características do efluente líquido industrial e do corpo receptor são:

Efluente líquido industrial

DBO: 530 mg/L

Vazão: 1000 m<sup>3</sup>/dia (12 L/s)

Corpo hídrico receptor

DBO a montante do lançamento: 2 mg/L

Q<sub>7,10</sub>: 100 L/s

Assinale qual deve ser o máximo valor de DBO do efluente final de um sistema de tratamento para que o lançamento do efluente final tratado no corpo hídrico classe 2 atenda ao valor máximo permitido de DBO a jusante do lançamento (5 mg/L).

- (A) 106 mg/L.
- (B) 20 mg/L.
- (C) 80 mg/L.
- (D) 150 mg/L.
- (E) 30 mg/L.

47. Uma indústria de galvanoplastia gera água residuária nos processos de niquelação e cromação:

– Linha 1: efluente líquido contendo cromo hexavalente (Cr<sup>+6</sup>)

– Linha 2: efluente líquido alcalino contendo cianetos (CN<sup>-</sup>)

– Linha 3: efluentes líquidos ácido e alcalino contendo outros metais

Assinale a alternativa que descreve a sequência típica de um sistema de tratamento para remoção de cromo, cianeto e de outros metais.

- (A) O efluente da Linha 1 é encaminhado para tanque para redução de Cr<sup>+6</sup> para Cr<sup>+3</sup>. O efluente da Linha 2 é encaminhado para tanque para oxidação de CN<sup>-</sup>. Os efluentes tratados nesses tanques são reunidos com os efluentes da Linha 3 em um tanque para coagulação e floculação e seguem para um tanque de sedimentação para precipitação de metais.
- (B) Os efluentes das Linhas 1, 2 e 3 são encaminhados em conjunto para um sistema de tratamento sequencial composto por grade, caixa de areia, sistema de flotação por ar dissolvido e sistema de lodos ativados.
- (C) Os efluentes das Linhas 1, 2 e 3 são encaminhados em conjunto para um sistema de tratamento biológico constituído por reator anaeróbio de fluxo ascendente com manta de lodo, seguido de sistema de lodos ativados com sedimentador para precipitação de metais.
- (D) Os efluentes das Linhas 1, 2 e 3 são reunidos em um tanque para coagulação e floculação e seguem para um tanque de sedimentação para precipitação de metais.
- (E) Os efluentes das Linhas 1 e 2 são encaminhados em conjunto para um sistema de flotação por ar dissolvido para remoção de Cr<sup>+6</sup> e CN<sup>-</sup> por flotação e os efluentes tratados são reunidos com os efluentes da Linha 3 em um tanque para coagulação e floculação e seguem para um tanque de sedimentação para precipitação de metais.

48. Uma indústria gera efluente líquido industrial com características orgânicas biodegradáveis. Essa indústria lança seus efluentes líquidos sem tratamento em um corpo hídrico receptor classe 2. A montante do lançamento está a zona de águas limpas. As zonas de autodepuração de matéria orgânica biodegradável no corpo hídrico ocorrem de acordo com o tempo do lançamento e ao longo do corpo hídrico receptor. Considere as afirmações seguintes:

- I. A zona de degradação ocorre logo após o lançamento do efluente líquido. A concentração de matéria orgânica é alta.
- II. Na zona de recuperação, a matéria orgânica que foi intensamente consumida na fase anterior já está estabilizada. O consumo de oxigênio está mais reduzido que na fase de decomposição ativa.
- III. A zona de decomposição ativa é caracterizada pela elevada atividade bacteriana que atua na decomposição aeróbia da matéria orgânica e por concentração de oxigênio próxima da saturação.

Está correto apenas o contido em

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e II.
- (E) I e III.

## LEI DE ACESSO À INFORMAÇÃO

49. João, interessado em obter informações sobre o andamento de um pedido de interesse geral junto à Secretaria da CETESB, é informado pelo funcionário que não poderá ter acesso à informação requerida. Nesse caso, o que poderá fazer João?

- (A) Conformar-se com a decisão, uma vez que o pedido refere-se a um interesse geral de caráter sigiloso.
- (B) Recorrer da decisão, encaminhando o requerimento para o funcionário que o atendeu, no prazo de 03 (três) dias.
- (C) Recorrer da decisão no prazo de 10 (dez) dias a contar da ciência da negativa do acesso à informação.
- (D) Não recorrer da decisão, uma vez que a informação requerida está contida em documento cuja manipulação poderá prejudicar sua integridade.
- (E) Encaminhar novo requerimento de solicitação de acesso à mesma informação, dirigido à autoridade hierarquicamente superior ao funcionário que exarou a decisão impugnada.

50. Conforme dispõe a Lei n.º 12.527/11, agir com dolo ou má-fé na análise das solicitações de acesso à informação ensejará ao agente público que praticar a conduta ilícita a pena de,

- (A) no mínimo, suspensão.
- (B) no máximo, multa.
- (C) no máximo, advertência.
- (D) no máximo, repreensão.
- (E) no mínimo, dispensa.

