



CONCURSO PÚBLICO

43. PROVA OBJETIVA

ENGENHEIRO (QUÍMICO)

- ♦ VOCÊ RECEBEU SUA FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO CONTENDO 50 QUESTÕES OBJETIVAS.
- ♦ PREENCHA COM SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO OS ESPAÇOS RESERVADOS NA CAPA DESTE CADERNO.
- ♦ LEIA CUIDADOSAMENTE AS QUESTÕES E ESCOLHA A RESPOSTA QUE VOCÊ CONSIDERA CORRETA.
- ♦ RESPONDA A TODAS AS QUESTÕES.
- ♦ MARQUE, NA FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS, QUE SE ENCONTRA NO VERSO DESTA PÁGINA, A LETRA CORRESPONDENTE À ALTERNATIVA QUE VOCÊ ESCOLHEU.
- ♦ TRANSCREVA PARA A FOLHA DE RESPOSTAS, COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA, TODAS AS RESPOSTAS ANOTADAS NA FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS.
- ♦ A DURAÇÃO DA PROVA É DE 3 HORAS.
- ♦ A SAÍDA DO CANDIDATO DO PRÉDIO SERÁ PERMITIDA APÓS TRANSCORRIDA A METADE DO TEMPO DE DURAÇÃO DA PROVA OBJETIVA.
- ♦ AO SAIR, VOCÊ ENTREGARÁ AO FISCAL A FOLHA DE RESPOSTAS E ESTE CADERNO DE QUESTÕES, PODENDO DESTACAR ESTA CAPA PARA FUTURA CONFERÊNCIA COM O GABARITO A SER DIVULGADO.

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

Nome do candidato _____

Número de inscrição _____



FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS

QUESTÃO	RESPOSTA				
01	A	B	C	D	E
02	A	B	C	D	E
03	A	B	C	D	E
04	A	B	C	D	E
05	A	B	C	D	E

06	A	B	C	D	E
07	A	B	C	D	E
08	A	B	C	D	E
09	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E

36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E

41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E

46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto abaixo para responder às questões de números **01** a **06**.

O que distingue os milhares de anos de história do que consideramos os tempos modernos? A resposta transcende em muito o progresso da ciência, da tecnologia, do capitalismo e da democracia.

O passado remoto foi repleto de cientistas brilhantes, de matemáticos, de inventores, de tecnólogos e de filósofos políticos. Centenas de anos antes do nascimento de Cristo, os céus haviam sido mapeados, a grande biblioteca de Alexandria fora construída e a geometria de Euclides era ensinada. A demanda por inovações tecnológicas para fins bélicos era tão insaciável quanto atualmente. Carvão, óleo, ferro e cobre estiveram a serviço dos seres humanos por milênios, e as viagens e comunicações marcaram os primórdios da civilização conhecida.

A ideia revolucionária que define a fronteira entre os tempos modernos e o passado é o domínio do risco: a noção de que o futuro é mais do que um capricho dos deuses e de que homens e mulheres não são passivos ante a natureza. Até os seres humanos descobrirem como transpor essa fronteira, o futuro era um espelho do passado ou o domínio obscuro de oráculos e adivinhos que detinham o monopólio sobre o conhecimento dos eventos previstos.

(Peter L. Bernstein, *Desafio aos Deuses*)

01. De acordo com o texto,

- (A) apesar do avanço da ciência, o futuro hoje é tão incerto quanto na época de Cristo.
- (B) a geometria de Euclides era ensinada na biblioteca de Alexandria.
- (C) o capitalismo e a democracia dependem do progresso da ciência e da tecnologia.
- (D) em quase todas as épocas da história humana, há demanda por tecnologia bélica.
- (E) o óleo e o ferro superaram o carvão e o cobre no progresso da tecnologia humana.

02. Segundo o texto,

- (A) o mapeamento dos céus ocorreu graças aos sábios de Alexandria.
- (B) a civilização que se conhece teve seu início nas viagens e comunicações.
- (C) os acontecimentos futuros eram manipulados, antigamente, por cientistas.
- (D) homens e mulheres eram passivos, desde que começou a haver domínio do risco.
- (E) a democracia é fruto de tecnólogos e de filósofos políticos.

03. Assinale a alternativa em que há um sinônimo de *primórdio*, com o mesmo sentido empregado no texto.

- (A) princípio.
- (B) primavera.
- (C) primeiro.
- (D) desenlace.
- (E) remate.

04. Assinale a alternativa em que as vírgulas são usadas pelos mesmos motivos por que são utilizadas no trecho: *Carvão, óleo, ferro e cobre estiveram a serviço dos seres humanos...*

- (A) Distantes da mídia, diz Lyra, muitos brasileiros criaram empresas rentáveis.
- (B) A fruticultura, no Vale do São Francisco, atende à demanda internacional.
- (C) Drummond surpreende pela linguagem, humor, sentimento de mundo.
- (D) Rubem Braga, inventor da crônica moderna, cobriu a 2ª Guerra Mundial.
- (E) Conheça o Brasil que você, felizmente, não viveu quando jovem.

05. Assinale a alternativa que apresenta a voz passiva da frase: *viagens e comunicações marcaram os primórdios da civilização...*

- (A) ... os primórdios da civilização eram marcados por viagens e comunicações...
- (B) ... os primórdios da civilização são marcados por viagens e comunicações...
- (C) ... os primórdios da civilização seriam marcados por viagens e comunicações...
- (D) ... os primórdios da civilização vêm sendo marcados por viagens e comunicações...
- (E) ...os primórdios da civilização foram marcados por viagens e comunicações...

06. Assinale a alternativa em que a concordância está correta, na modificação do trecho: *O que distingue os milhares de anos de história...*

- (A) O que distingue as milhares de épocas de história...
- (B) O que distingue os milhares de épocas de história...
- (C) O que distingue os mil épocas na história...
- (D) O que distingue a mil épocas de história...
- (E) O que distingue o mil século de história...

Leia o texto para responder às questões de números **07** a **10**.

Que coreanos comam cachorros é um fato antropológico que não deveria causar maior surpresa nem revolta. Franceses deliciam-se com cavalos e rãs, chineses devoram tudo o que se mexe – aí inclusos escorpiões e gafanhotos – e boa parte das coisas que não se mexem também. Os papuas da Nova Guiné, até algumas décadas atrás, fartavam-se no consumo ritual dos miolos de familiares mortos. Só pararam porque o hábito estava lhes passando o kuru, uma doença neurológica grave.

Nosso consolidadíssimo costume de comer vacas configura, aos olhos dos hinduístas, nada menos do que deicídio.

A não ser que estejamos prontos a definir e impor um universal alimentar, é preciso tolerar as práticas culinárias alheias, por mais exóticas ou repugnantes que nos pareçam.

(Hélio Schwartzman, *Folha de S.Paulo*, 14.11.2009)

07. No texto, Schwartzman critica

- (A) a diversidade culinária mundial.
- (B) os chineses, por serem amplamente onívoros.
- (C) os que criticam práticas culinárias heterodoxas.
- (D) a tradição judaico-cristã ocidental.
- (E) a culinária coreana, em especial.

08. *Deicidio* significa um ato de
- (A) matar um deus.
 - (B) homenagear um ancestral.
 - (C) matar-se por amor divino.
 - (D) confessar-se ateu.
 - (E) imaginar-se vegetariano.
09. Assinale a alternativa em que um adjetivo no superlativo está formado como em *consolidadíssimo*.
- (A) crudivorismo.
 - (B) adventício.
 - (C) utilitarismo.
 - (D) boníssimo.
 - (E) absentismo.
10. Assinale a alternativa em que o verbo *parecer* esteja empregado com a mesma regência com que aparece em: ... *por mais exóticas ou repugnantes que nos pareçam*.
- (A) Parecia que as novas remessas tinham atrasado.
 - (B) Parecia impossível que houvesse um novo apagão.
 - (C) Jennifer Lopez parecia estar em dia de glória.
 - (D) Neschling se parece muito a Karajan em temperamento.
 - (E) Parecia-me triste aquela garota sentada ao canto.

Leia o texto para responder às questões de números 11 a 15.

Troquei a máquina de escrever pelo computador há 21 anos, o que provavelmente já me salvou a vida algumas vezes, mas não pense que minhas relações com ele são uma maravilha. A cada aperfeiçoamento no funcionamento da caranguejola, tenho um motivo para sobressalto, até me acostumar com a novidade e passar a dominá-la também. Uma delas é um novo e infernal corretor automático de texto.

Ao perceber que as teclas estão sendo acionadas para formar determinada palavra, o corretor, ligeiro que nem raposa, antecipa-se e termina de escrevê-la por mim. Não sei se, com isso, está apenas querendo se exibir ou se acha que errarei na grafia e oferece-se para completá-la. Até aí tudo bem. Só que, ao fazer isso, ele se atrapalha com os acentos, escreve o que não é para escrever e me obriga a teclar retrocessos e humilhá-lo com uma correção mecânica, o que faço com sádico prazer.

Se quero me referir, por exemplo, ao grande sambista do Estácio Alcebiades Barcellos, co-autor de “Agora é Cinza”, inventor do surdo e mais conhecido como Bide, ele intromete um cretiníssimo circunflexo e transforma Bide em Bidê. O arquiteto francês Le Corbusier torna-se Lê Corbusier. (...)

(Ruy Castro, *Folha de S.Paulo*, 16.11.2009)

11. Segundo Ruy Castro, seu computador
- (A) faz correções de modo completamente aleatório.
 - (B) não tem no programa as regras de acentuação.
 - (C) procura “adivinhar” as palavras que Ruy vai escrever.
 - (D) foi programado por uma pessoa exibicionista.
 - (E) é sádico, muitas vezes, como um escritor.
12. Pondo foco no contexto textual, o que o compositor Alcebiades Barcellos inventou foi
- (A) um novo gênero musical.
 - (B) um instrumento musical.
 - (C) uma máquina de escrever.
 - (D) um objeto chamado Bide.
 - (E) um aparelho de audição.
13. O sentido de *caranguejola* no texto é
- (A) crustáceo artrópode com carapaça.
 - (B) espécie de realejo movido à manivela.
 - (C) instrumento musical improvisado.
 - (D) estrutura instável sem sustentação confiável.
 - (E) placa-mãe com apenas um giga de memória.
14. Assinale a alternativa que apresenta sentido figurado de palavras.
- (A) ...a teclar retrocessos e humilhá-lo com uma correção mecânica, ...
 - (B) Troquei a máquina de escrever pelo computador...
 - (C) ...até me acostumar com a novidade...
 - (D) Se quero me referir, por exemplo, ao grande sambista...
 - (E) O arquiteto francês Le Corbusier torna-se Lê Corbusier.
15. Assinale a alternativa que contém duas palavras que se diferenciam da mesma forma que Bide e bidê.
- (A) ânimo e animar.
 - (B) favorável e favoravelmente.
 - (C) corrigir e corrigido.
 - (D) rubrica e rubricado.
 - (E) fábrica e fabrica.

LÍNGUA INGLESA

Para responder às questões de números **16 a 21**, leia o texto.

The Disappearing Deal *American obstacles in Copenhagen*

By R.K. Pachauri

This December representatives from around the world will meet in Copenhagen under U.N. auspices to hammer out a new agreement for reducing greenhouse gas emissions and taking other measures to tackle climate change. The deal is expected to include a commitment by developed countries to pay for measures in developing states to adapt to the impact of climate change and to cut emissions, as well as providing them with easy access to clean technologies.

If there is a deal, that is. In recent months, the prospects that states will actually agree to anything in Copenhagen are starting to look worse and worse. Although the Obama administration initially raised hopes by reengaging in the negotiation process, the U.S Congress has since emerged as a potential spoiler. While the European Union has resolved to reduce emissions 20 percent (from 1990 levels) by 2020, and Japan's newly elected government has set an even higher target of 25 percent.

All this matters because the effects of climate change are very real. They are also diverse, and will likely hit hardest in the most vulnerable and poorest regions of the world. These areas can expect an increase in the frequency, intensity, and duration of floods, droughts, heat waves, and extreme precipitation. Agricultural yields will decline, with some countries in Africa losing up to half of their farm output by 2020. Food security will get worse, and malnutrition and hunger will grow.

(Newsweek, october 26, 2009. Adaptado)

16. According to the text,

- (A) neither Obama administration nor the U.S Congress will be interested in the new agreement.
- (B) the Obama administration has intended to negotiate whereas the U.S Congress has not.
- (C) there is a consensus between Obama administration and the U.S Congress concerning cutting emissions.
- (D) both the Obama administration and the U.S Congress are being flexible to accept more ambitious targets.
- (E) by cutting carbon emissions at the same level of Japan's goal, Americans will reengage in the process.

17. The terms *hammer out* in – *This December representatives from around the world will meet in Copenhagen under U.N. auspices to hammer out a new agreement for reducing greenhouse gas emissions and taking other measures to tackle climate change.* – mean

- (A) avoid.
- (B) change.
- (C) refuse.
- (D) define.
- (E) remove.

18. According to the text, the deal includes that investments and the access to technology will be

- (A) provided by developed countries.
- (B) sponsored by developing countries.
- (C) overseen by the Obama administration.
- (D) in charge of the poorest African countries.
- (E) afforded by the U.S Congress by 2020.

19. The term *likely* in – *All this matters because the effects of climate change are very real. They are also diverse, and will likely hit hardest in the most vulnerable and poorest regions of the world.* – implies

- (A) denial.
- (B) optimism.
- (C) acceptance.
- (D) contrast.
- (E) propension.

20. According to the text, the agreement in Copenhagen is

- (A) advancing.
- (B) hindered.
- (C) concluded.
- (D) evolving.
- (E) useless.

21. The term *yields* in – *Agricultural yields will decline, with some countries in Africa losing up to half of their farm output by 2020. Food security will get worse, and malnutrition and hunger will grow.* – refers to the gains through the

- (A) crops.
- (B) workers.
- (C) droughts.
- (D) government policies.
- (E) new technologies.

Leia o texto para responder às questões de números 22 a 24.

3 Homemade Natural Cleaning Products

One of my earliest memories is of my mother cleaning with what looked to me like cooking ingredients. She would be listening to the radio as she poured baking soda, lemon, and vinegar combinations on the surfaces of our home. Magically these natural cleaning products kept our home clean and smelling fresh, without stretching an already thin household budget. Here are a few basic household ingredients and items you can use to clean your home.

Vinegar naturally cleans like an all-purpose cleaner. Mix a solution of 1 part water to 1 part vinegar in a new store bought spray bottle and you have a solution that will clean most areas of your home. Vinegar is a great natural cleaning product as well as a disinfectant and deodorizer. Always test on an inconspicuous area. It is safe to use on most surfaces and has the added bonus of being incredibly cheap. Improperly diluted vinegar is acidic and can eat away at tile grout. Never use vinegar on marble surfaces. Don't worry about your home smelling like vinegar. The smell disappears when it dries.

Lemon juice is another natural substance that can be used to clean your home. Lemon juice can be used to dissolve soap scum and hard water deposits. Lemon is a great substance to clean and shine brass and copper. Lemon juice can be mixed with vinegar and or baking soda to make cleaning pastes. Cut a lemon in half and sprinkle baking soda on the cut section. Use the lemon to scrub dishes, surfaces, and stains.

Baking soda can be used to scrub surfaces in much the same way as commercial abrasive cleansers. Baking soda is great as a deodorizer. Place a box in the refrigerator and freezer to absorb odors. Put it anywhere you need deodorizing action. Try these three kitchen ingredients as natural cleaning products in your home.

(<http://housekeeping.about.com/cs/environment/a/alternatclean.30.10.2009>. Adaptado)

22. According to the text, the natural cleaning products are

- (A) controversial.
- (B) inconvenient.
- (C) inefficient.
- (D) harmful.
- (E) cheaper.

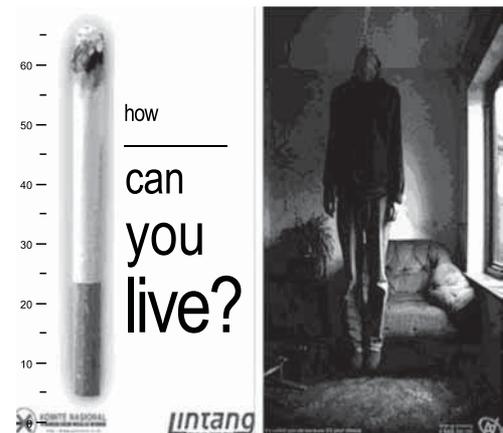
23. According to the text, vinegar must be avoided

- (A) as a disinfectant.
- (B) because it is acidic residue.
- (C) on marble surfaces.
- (D) for its bad smell.
- (E) when mixed with other products.

24. The term *as in* – *She would be listening to the radio as she poured baking soda, lemon, and vinegar combinations on the surfaces of our home.* – can be correctly replaced by

- (A) therefore.
- (B) but.
- (C) instead of.
- (D) while.
- (E) by.

A questão número 25 refere-se à campanha reproduzida a seguir.



(designforu.blogspot.com.30.10.2009. Adaptado)

25. The blank in – *how* _____ *can you live?* – is correctly filled with

- (A) long
- (B) far
- (C) come
- (D) high
- (E) many

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

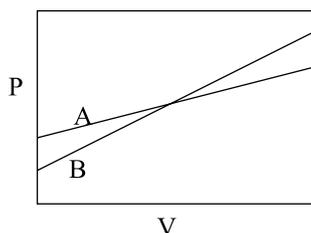
26. A água contida em um reservatório escoar por uma tubulação devido à ação de uma bomba centrífuga colocada na mesma altura da superfície da água no reservatório. Na saída da bomba, está colocado um manômetro. O mostrador desse manômetro indica uma pressão de $2,5 \text{ kgf/cm}^2$. Outro manômetro colocado na entrada da bomba indica que a pressão aí é igual a 0 kgf/cm^2 . A tubulação da sucção da bomba tem um diâmetro maior do que a tubulação a jusante da bomba. Sabendo-se que 1 kgf/cm^2 corresponde a uma pressão exercida por uma coluna de água de 10 m, a altura manométrica dessa bomba será:

- (A) 1 m de coluna de água.
- (B) 10 m de coluna de água.
- (C) 20 m de coluna de água.
- (D) 25 m de coluna de água.
- (E) maior do que 25 m de coluna de água.

27. Um determinado óleo combustível possui a seguinte composição: carbono C 80%, hidrogênio H 5%, oxigênio O 3%, enxofre S 2% e 10% de cinzas. Admitindo-se que a queima do óleo seja total, são utilizados 10% em peso de ar de excesso e desprezando-se a umidade do ar de entrada, o teor de SO_2 nos fumos, em porcentagem em peso, será

- (A) 0%.
- (B) 0,1%.
- (C) maior do que 0,1% e menor do que 0,5%.
- (D) 0,5%.
- (E) maior do que 0,5%.

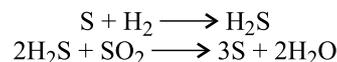
28. As curvas da pressão (P) na entrada de dois filtros diferentes A e B em função do volume de filtrado coletado (V), operando em vazões constantes, são dadas na figura a seguir.



Pode se afirmar que

- (A) o meio filtrante dos dois filtros é feito do mesmo material.
- (B) o meio filtrante do filtro B impõe maior resistência ao escoamento do que o meio filtrante do filtro A.
- (C) a torta do filtro A apresenta uma resistência ao escoamento menor do que a torta do filtro B.
- (D) o filtro A apresenta uma maior perda de carga no início da operação do que o filtro B.
- (E) a porosidade da torta do filtro B é maior do que a do filtro A.

29. O processo de dessulfurização do petróleo consiste na hidrogenação catalítica do enxofre contido no petróleo. O gás sulfídrico formado é facilmente separado do petróleo, mas, por ser tóxico e inflamável (o gás sulfídrico reage com o oxigênio produzindo água e dióxido de enxofre), ele é, posteriormente, reagido com dióxido de enxofre em um reator em que o catalisador é a barrilha. As equações das reações que ocorrem são mostradas a seguir.



Para esse processo, será necessário o consumo de dióxido de enxofre. A fonte de suprimento mais barata deste composto será

- (A) comprar no comércio cilindros de SO_2 .
- (B) comprar o enxofre e fabricar o dióxido no local da reação.
- (C) obtê-lo dos fumos da chaminé da caldeira.
- (D) fabricá-lo a partir do próprio gás sulfídrico.
- (E) obtê-lo a partir de algum sulfato mineral barato.

30. O biodiesel fabricado a partir de óleos vegetais é obtido por meio da reação de transesterificação. Nessa reação o triglicérides sofre uma hidrólise gerando os ésteres de ácidos gráxicos com o metanol, constituinte do biodiesel. Parte dos ácidos graxos não reage com o metanol mas com o hidróxido de sódio, catalisador utilizado na transesterificação produzindo sabão. O sabão é separado do biodiesel por lavagem com água que retira, além do sabão, o metanol em excesso e a glicerina, subproduto da reação de transesterificação.

Tanto a glicerina quanto o sabão se decompõem a temperaturas elevadas. Os ácidos gráxicos são insolúveis em solução aquosa de glicerina. Assim, para separar o sabão da solução de glicerina, pode-se fazer

- (A) uma destilação.
- (B) hidrólise ácida do sabão seguida de uma decantação.
- (C) processo de filtração.
- (D) processo de extração seguido de destilação.
- (E) adsorção com carvão ativo.

31. Um trocador de calor a ser projetado se destina a resfriar uma corrente líquida de hidrocarbonetos. Essa corrente entra a 150°C e deve ser resfriada até 60°C . O calor específico médio desse hidrocarboneto nessa faixa de temperaturas é de $0,65 \text{ cal/(g}\cdot^\circ\text{C)}$.

A vazão dessa corrente é de 500 kg/h . A água de resfriamento entra no trocador de calor a 30°C a uma taxa de 400 kg/h . O coeficiente global de transferência de calor para este sistema vale $250 \text{ kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$. O projeto propõe que as correntes de hidrocarbonetos e água sejam concorrentes, isto é, a água fria e a corrente quente entram pelo mesmo lado do trocador que deve ter apenas um passe. A área de troca deste resfriador, para atender às condições impostas ao projeto, será

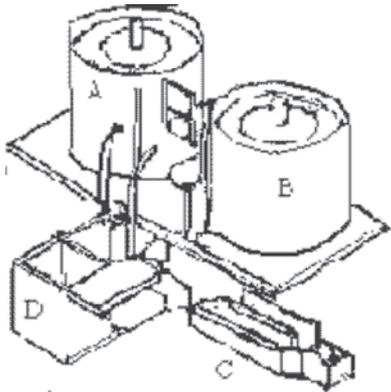
- (A) 2 m^2 .
- (B) 5 m^2 .
- (C) $5,4 \text{ m}^2$.
- (D) muito grande.
- (E) impossível.

32. Uma corrente de ar contendo 3% em volume de vapores de acetona é tratada em uma coluna de absorção. Essa coluna utiliza água pura como líquido absorvedor e anéis de Raischig como elementos de recheio. Ela deve absorver 95% de toda a acetona que entra na coluna com o ar. A massa molecular da acetona é 58g/mol.

Nessas condições, a concentração de acetona no ar de saída será

- (A) 0,15% em mol.
- (B) 0,3% em massa.
- (C) 0,5% em volume.
- (D) 1% em mol.
- (E) 5% em mol.

33. A figura a seguir mostra um sistema de tratamento de efluentes.



O sistema funciona do seguinte modo:

O esgoto a ser tratado é introduzido em dois tanques paralelos A e B onde ocorrerão todas as etapas do tratamento de forma independente, de modo que, enquanto um tanque está recebendo o efluente, o outro está em funcionamento.

Em cada tanque, o esgoto será oxigenado por aeradores acoplados em flutuadores. Após este procedimento, o efluente descansa por um período pré-definido para que o lodo se sedimente – por gravidade – no fundo do tanque. Parte do lodo será descartada.

O efluente tratado ficará na parte superior de onde será captado.

Uma parte do lodo continuará em um dos tanques de maneira a reiniciar o tratamento do próximo volume de esgoto, enquanto o outro tanque estará pronto para iniciar o tratamento a partir da sua oxigenação, dando continuidade ao sistema por bateladas.

Neste esquema proposto, parte do lodo permanece no tanque, porque

- (A) é difícil de tirar.
- (B) forma uma base de apoio para a carga da próxima batelada.
- (C) forma um colchão isolante contra as variações de temperatura.
- (D) as bactérias nele existentes ajudarão a oxidar o material da próxima batelada.
- (E) ele contém material de valor que não pode ser descartado.

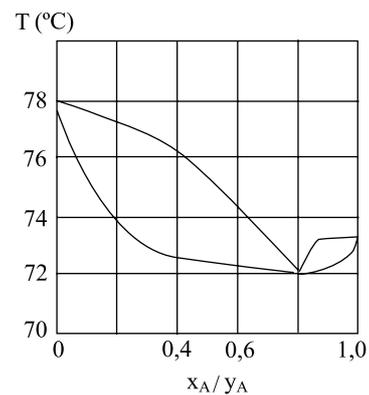
34. O processo de fabricação de um determinado produto se dá dentro de um galpão. Durante o processamento, ocorrem emanações de vapor de solventes orgânicos. A retirada desses vapores é feita por meio de um exaustor conectado a uma chaminé no teto do galpão. Essa chaminé tem 1,5 m de altura por 0,8 de diâmetro. Qual dos seguintes instrumentos de medida de vazão é mais adequado para medir a vazão de ar que sai pela chaminé?

- (A) rotâmetro.
- (B) gasômetro.
- (C) placa de orifício.
- (D) calha Parshal.
- (E) tubo de Pitot.

35. São obtidos os seguintes valores para as constantes de equilíbrio entre as fases líquida e vapor de uma mistura binária constituída por metano e etano a 13,6 atm e 12,5 °C: Metano = 5,2 e Etano = 0,33. As concentrações do metano em ambas as fases, dadas em termos de fração molar, serão:

- (A) líquido 0,00534; vapor 0,0255.
- (B) líquido 0,0524; vapor 0,2725.
- (C) líquido 0,1375; vapor 0,715.
- (D) líquido 0,1578; vapor 0,8205.
- (E) líquido 0,2314; vapor 0,853.

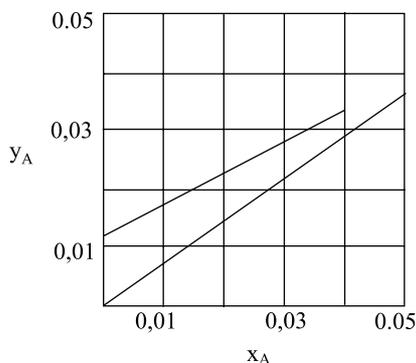
36. É dada a relação gráfica entre as temperaturas de bolha e orvalho com as concentrações das fases líquida (x_A) e vapor (y_A) em equilíbrio para uma mistura binária a 760 mm de Hg:



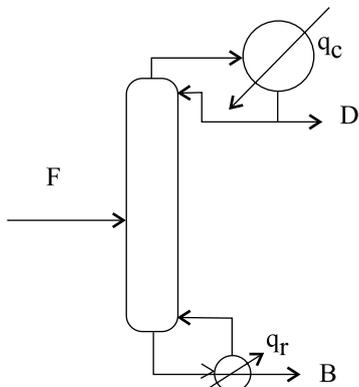
Para essa mistura, o componente A é o mais volátil e o B o menos volátil. As concentrações de equilíbrio x_A e y_A , em termos de fração molar, do componente A para ambas as fases, a 74 °C, são:

- (A) líquido 0,08; vapor 0,42.
- (B) líquido 0,10; vapor 0,32.
- (C) líquido 0,20; vapor 0,61.
- (D) líquido 0,30; vapor 0,45.
- (E) líquido 0,80; vapor 0,80.

37. Na figura a seguir, são dadas as curvas de equilíbrio e a linha de operação para uma dada coluna de absorção. y_A é a fração molar do contaminante A no ar, e x_A , na fase líquida. O ar a ser tratado entra na coluna com uma concentração de 3,3% em mol do contaminante A. Na saída dessa coluna, o teor de contaminante no ar deverá ser de 1,2%, utilizando-se água pura como líquido de absorção. Sabendo-se que a altura equivalente a um estágio de equilíbrio mede 0,88 m, a altura dessa coluna será, aproximadamente,



- (A) 0,55 m.
 (B) 1,3 m.
 (C) menor do que 2,1 m e maior do que 1,3 m.
 (D) 2,10 m.
 (E) maior do que 2,1 m.
38. É dado o seguinte esquema que representa uma coluna de destilação operando em regime permanente:



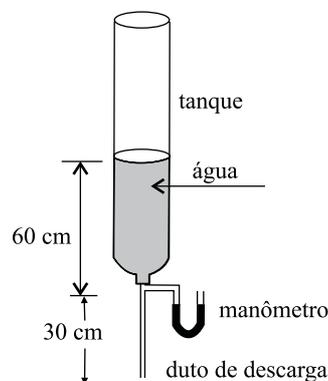
onde F é a vazão de alimentação; B e D são vazões do produto de fundo e do destilado, respectivamente, e q_r e q_c são as cargas térmicas do refeedor e do condensador, respectivamente. Aumentando-se a razão de refluxo dessa coluna e mantendo-se fixa a alimentação, pode-se dizer que

- (A) q_r e q_c aumentam.
 (B) q_r e q_c diminuem.
 (C) q_r aumenta e q_c diminui.
 (D) q_r diminui e q_c aumenta.
 (E) q_r e q_c continuam as mesmas.

39. Um condicionador de ar resfria o ar ambiente de uma sala onde a temperatura é de 22 °C com uma dada umidade relativa. No condicionador, o ar é resfriado até 10 °C e depois jogado no ambiente. Nota-se que sai um pouco de água líquida do aparelho. O ar a 10 °C que sai do condicionador e vai para a sala tem uma umidade relativa UR e uma umidade absoluta UA. Pode se dizer que

- (A) UR e UA são as mesmas da sala.
 (B) UA é maior do que a umidade absoluta da sala e UR é menor.
 (C) UA é menor do que a umidade absoluta da sala e UR é maior.
 (D) UR é maior do que a umidade relativa da sala e UA é maior do que a umidade absoluta da sala.
 (E) UR é menor do que a umidade relativa da sala e UA é menor do que a umidade absoluta da sala.

40. Considere o seguinte esquema de um sistema de descarga de tanque:



O manômetro está conectado praticamente na entrada do duto de descarga, de tal modo que ele mede a pressão na entrada desse duto. O nível da água no tanque desce a uma velocidade de 5 cm/min. O diâmetro do tanque é de 15 cm enquanto o do duto é de 0,5 cm. Adotando-se a densidade da água de 1 000 kg/m³ e desprezando-se as perdas de carga no tanque e na entrada do duto, a pressão P no manômetro será

- (A) $P < 0$ Pa.
 (B) $P = 0$ Pa.
 (C) $0 < P < 100$ Pa.
 (D) $100 < P < 2000$ Pa.
 (E) $P > 2000$.

41. A pressão parcial do CO₂ é de 615 mmHg quando sua concentração na água em equilíbrio com o gás é 0,5 mols de CO₂ para cada 1000 mols de água. A constante de Henry para essa condição é

- (A) 2,00 atm.
 (B) 22,34 atm.
 (C) 450,37 atm.
 (D) 1619,23 atm.
 (E) 2450,76 atm.

42. No fluxograma da figura a seguir, uma corrente líquida, composta de dois componentes A e B, sendo A o componente mais volátil, sofre uma vaporização rápida e parcial em um tambor de “flash”. A corrente que sai pela parte superior do tambor é posteriormente levada a uma coluna de destilação.

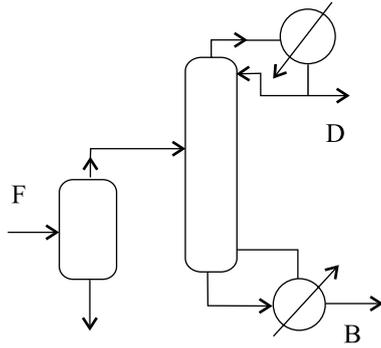


Figura 1 – Esquema da Instalação

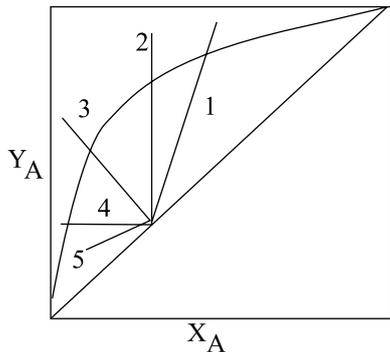
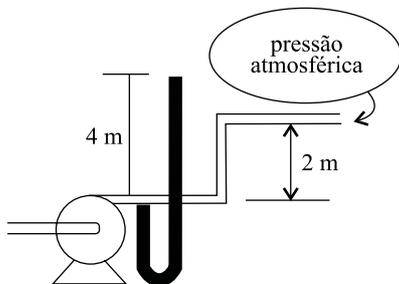


Figura 2 – Linha q

Nessas condições, na figura 2, tem-se várias possíveis linhas “q” de alimentação (balanço de energia no estágio de alimentação do método de determinação do número de estágios de equilíbrio de McCabe Thiele).

Aponte qual das possibilidades enumeradas na figura 2 representa a situação do esquema da figura 1.

- (A) 1.
 (B) 2.
 (C) 3.
 (D) 4.
 (E) 5.
43. É dado o seguinte esquema representando um sistema de bombeamento de água. Na saída da bomba, encontra-se instalado um manômetro cujo fluido manométrico é água.



A perda de carga na tubulação após a bomba será:

- (A) 10,3 kPa.
 (B) 15,9 kPa.
 (C) 19,6 kPa.
 (D) 25,9 kPa.
 (E) 101,3 kPa.

44. A equação de Clausius Clapeyron permite o cálculo do calor latente de vaporização de uma substância pura a partir de dados de pressão de vapor da mesma substância:

$$\frac{d \ln P_v}{dT} = \frac{\lambda}{RT^2}$$

onde P_v é a pressão de vapor;

λ é o calor latente molar de vaporização em J/mol;

T é a temperatura absoluta na qual ocorre a mudança de estado, dada em K;

R é a constante dos gases 8,314 J/molK.

A equação de Antoine para o cálculo da pressão de vapor é dada por:

$$\log P_v = A - \frac{B}{C+t}$$

onde A, B e C são constantes que dependem somente da substância em questão;

P_v é a pressão de vapor dada em mm de Hg e t é a temperatura em °C.

Sabendo-se que as constantes de Antoine para a acetona são: A = 7,11714, B = 1210,595 e C = 229,664, o calor latente de vaporização da acetona a 30 °C será:

- (A) $\lambda < 0$ kJ/mol.
 (B) $\lambda = 0$ kJ/mol.
 (C) $0 < \lambda < 5000$ kJ/mol.
 (D) $5000 < \lambda < 1000$ kJ/mol.
 (E) 1000 kJ/mol $< \lambda$.
45. Os processos de tratamento de águas denominados flotação e floculação têm características semelhantes. Sobre esses processos, pode-se dizer que:
- (A) ambos se baseiam nas diferenças de densidades entre as partículas sólidas e a água.
 (B) ambos se aplicam na redução do BOD de águas residuárias.
 (C) ambos funcionam do mesmo modo que os sedimentadores.
 (D) a floculação utiliza a tensão superficial para separar os sólidos enquanto a flotação usa a diferença de densidade.
 (E) a floculação utiliza a diferença de densidade e a flotação, a tensão superficial como princípio de funcionamento.

46. A degradação ambiental pode ser definida como

- (A) toda modificação no ambiente decorrente da atividade antrópica.
 (B) alterações no meio que afetem diretamente a saúde humana e o bem-estar da população.
 (C) mudanças adversas das características do meio.
 (D) transformações benéficas que possibilitam alterações na biodiversidade original.
 (E) fator indutor de extinção de espécies com grande capacidade de adaptação.

47. A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n.º 6.938/81) tem como objetivos:

- I. a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade ambiental;
- II. o estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental para o uso do solo para a agricultura sustentável nos municípios;
- III. a delimitação de áreas prioritárias para a conservação da qualidade da água superficial nos estados da Federação.

Está correto o contido em

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

48. São considerados recursos ambientais:

- (A) águas interiores, águas superficiais e subterrâneas, estuários, mar territorial, solo, subsolo, biota.
- (B) atmosfera, águas interiores, águas superficiais e subterrâneas, estuários, solo, subsolo, biota.
- (C) atmosfera, águas interiores, águas superficiais e subterrâneas, estuários, mar territorial, solo, biota.
- (D) atmosfera, águas interiores, estuários, mar territorial, solo, subsolo, biota.
- (E) atmosfera, águas interiores, águas superficiais e subterrâneas, estuários, mar territorial, solo, subsolo, biota.

49. Compete ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), respectivamente,

- (A) estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle do meio ambiente; fiscalizar e controlar a aplicação das normas, critérios e padrões de qualidade ambiental.
- (B) propor normas e padrões para fiscalização do licenciamento ambiental; estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle do meio ambiente.
- (C) fiscalizar o controle da aplicação de aplicação das normas, critérios e padrões de qualidade ambiental; determinar a redução das atividades geradoras de poluição ambiental.
- (D) consultar o órgão ambiental estadual para normalização de procedimentos adequados à preservação ambiental; consultar o órgão ambiental municipal para normalização de procedimentos adequados à preservação ambiental.
- (E) determinar a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional; estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição de veículos automotores, aeronaves e embarcações.

50. O Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA)

- (A) é formado pelo Ministério do Meio Ambiente (órgão executivo), pelo IBAMA (órgão consultivo) e pelos conselhos municipais de desenvolvimento sustentável.
- (B) prevê uma estrutura semelhante em âmbito estadual, baseada em órgão de coordenação (secretaria) e de execução (departamento técnico) e conselho ambiental com a participação de representantes de outras secretarias não relacionadas diretamente ao meio ambiente.
- (C) tem como instituição fundamental o CONAMA, o qual tem caráter consultivo.
- (D) visa harmonizar ações governamentais sobre a questão ambiental, de forma descentralizada e articulada entre o nível federal e os níveis estaduais e municipais.
- (E) tem como órgão central e deliberativo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).