



DCTA – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

CONCURSO PÚBLICO

062. PROVA OBJETIVA

TECNOLOGISTA PLENO 1
(QUÍMICA)
CÓD. 075

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 70 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 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorrida a metade do tempo de duração da prova, entregando ao fiscal a folha de respostas, este caderno e o rascunho do gabarito de sua carteira.
- ◆ Após transcorridos 75% do tempo de duração da prova ou ao seu final, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, e poderá, neste caso, levar o rascunho do gabarito localizado em sua carteira.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

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

PCI Concursos

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **10**.

O humor deve visar à crítica, não à graça, ensinou Chico Anysio, o humorista popular. E disse isso quando lhe solicitaram considerar o estado atual do riso brasileiro. Nos últimos anos de vida, o escritor contribuía para o cômico apenas em sua porção de ator, impedido pela televisão brasileira de produzir textos. E o que ele dizia sobre a risada ajuda a entender a acomodação de muitos humoristas contemporâneos. Porque, quando eles humilham aqueles julgados inferiores, os pobres, os analfabetos, os negros, os nordestinos, todos os oprimidos que parece fácil espezinhar, não funcionam bem como humoristas. O humor deve ser o oposto disto, uma restauração do que é justo, para a qual desancar aqueles em condições piores do que as suas não vale. Rimos, isso sim, do superior, do arrogante, daquele que rouba nosso lugar social.

O curioso é perceber como o Brasil de muito tempo atrás sabia disso, e o ensinava por meio de uma imprensa ocupada em ferir a brutal desigualdade entre os seres e as classes. Ao percorrer o extenso volume da *História da Caricatura Brasileira* (Gala Edições), compreendemos que tal humor primitivo não praticava um rosário de ofensas pessoais. Naqueles dias, humor parecia ser apenas, e necessariamente, a virulência em relação aos modos opressivos do poder.

A amplitude dessa obra é inédita. Saem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas a produzir arte naquele Brasil, Angelo Agostini. Corcundas magros, corcundas gordos, corcovas com cabeça de burro, todos esses seres compostos em aspecto polimórfico, com expressivo valor gráfico, eram os responsáveis por ilustrar a subserviência a estender-se pela Corte Imperial. Contra a escravidão, o comodismo dos bem-postos e dos covardes imperialistas, esses artistas operavam seu espírito crítico em jornais de todos os cantos do País.

(*Carta Capital*.13.02.2013. Adaptado)

01. De acordo com o texto, o humorista Chico Anysio

- (A) desistiu de promover o riso no Brasil porque o público deixou de se divertir com o tipo de humor que ele praticava.
- (B) insistiu em dedicar-se à interpretação, contrariando as determinações dos proprietários da televisão brasileira.
- (C) concebeu um tipo de humor endereçado, que realçava as particularidades das pessoas com as quais se incompatibilizava.
- (D) abriu possibilidades aos humoristas mais jovens, que exploraram os temas que ele selecionava para produzir o riso.
- (E) criou um estilo de provocar o humor, segundo o qual o riso deveria cumprir, antes de tudo, uma função constatatória.

02. De acordo com o texto, é correto afirmar que os humoristas contemporâneos

- (A) desvirtuam o sentido do humor, quando se dedicam a criticar os traços das classes subalternas.
- (B) defendem um tipo de humor voltado para a ênfase no desequilíbrio entre os segmentos sociais.
- (C) manifestam uma tendência em ressaltar os tipos sociais que transgridem as regras da boa convivência.
- (D) criticam, indiscriminadamente, todos os que compõem a estrutura da sociedade e tornam-se, por isso, transgressores.
- (E) transformam-se em artistas quando concebem um tipo de humor refinado, com finalidades estéticas.

03. Lendo-se a frase – O humor deve ser uma restauração do que é justo, para a qual desancar aqueles em condições piores do que as suas não vale. –, conclui-se que o humor

- (A) disputa com outras formas artísticas a possibilidade de promover uma redenção dos males sociais.
- (B) deve primar por um senso de justiça e por isso não se recomenda atingir os menos favorecidos.
- (C) busca amenizar os momentos de agrura por que passam as pessoas, sobretudo as mais humildes.
- (D) aguça nas pessoas a capacidade de superar todos os tipos de crítica com que normalmente têm de conviver.
- (E) defende o modo como se organizam as classes sociais, de acordo com o lugar que ocupam na sociedade.

04. O humor primitivo na época do Brasil Imperial

- (A) procurava retratar, sem distinção, os costumes e o estilo de vida dos brasileiros.
- (B) caracterizava-se por apontar o conformismo dos que apoiavam o poder.
- (C) centrava-se na crítica às pessoas com o intuito de corrigir falhas de caráter.
- (D) colocava as finalidades humorísticas a serviço da ordem estabelecida.
- (E) reinventava-se sempre que tivesse de camuflar a ação da censura.

05. Segundo o texto, corcundas magros e gordos, corcovas com cabeça de burro
- (A) adquiriram valor moral e defendiam a preservação do regime imperial.
 - (B) levantavam protestos por parte dos caricaturistas espalhados pelo País.
 - (C) eram criações expressivas e denunciavam o imobilismo da classe dominante.
 - (D) ilustravam as dificuldades na concepção das caricaturas no Brasil Imperial.
 - (E) mostravam uma afinidade entre o momento histórico e a criação artística.
06. No trecho – E o que ele dizia **sobre a** risada ajuda a entender a acomodação de muitos humoristas contemporâneos. Porque, quando eles humilham aqueles julgados inferiores, **que** parece fácil espezinhar, não funcionam bem como humoristas. – as expressões em destaque, estão correta e respectivamente substituídas, por
- (A) em relação à ... os quais
 - (B) referente a ... dos quais
 - (C) em matéria de ... nos quais
 - (D) de acordo com ... pelos quais
 - (E) em respeito a ... dos quais
07. Assinale a alternativa que reescreve corretamente, de acordo com a modalidade-padrão, a frase – O humor deve visar à crítica, não à graça e deve ser o oposto da chacota.
- (A) O humor deve aspirar a crítica, não a graça e deve se opor a chacota.
 - (B) O humor deve pretender à crítica, não à graça e deve se opor na chacota.
 - (C) O humor deve atingir à crítica, não a graça e deve se opor a chacota.
 - (D) O humor deve alcançar à crítica, não à graça e deve se opor à chacota.
 - (E) O humor deve almejar a crítica, não a graça e deve se opor à chacota.
08. Assinale a alternativa que reescreve, de acordo com a concordância e a pontuação, a frase – Saem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas a produzir arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
- (A) Desponta da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produzia arte naquele Brasil – Angelo Agostini.
 - (B) Aparece da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziu arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
 - (C) Surgem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziram arte naquele Brasil: Angelo Agostini.
 - (D) Irrompe da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produziram arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
 - (E) Emergem da obscuridade os nomes que sucederam ao mais aclamado dos artistas que produzira arte naquele Brasil, Angelo Agostini.
09. Na frase – ... compreendemos que tal humor primitivo não praticava um rosário de ofensas pessoais. –, observa-se emprego de expressão com sentido figurado, o que ocorre também em:
- (A) O livro sobre a história da caricatura estabelece marcos inaugurais em relação a essa arte.
 - (B) O trabalho do caricaturista pareceu tão importante a seus contemporâneos que recebeu o nome de “nova invenção artística.”
 - (C) Manoel de Araújo Porto-Alegre foi o primeiro profissional dessa arte e o primeiro a produzir caricaturas no Brasil.
 - (D) O jornal alternativo em 1834 zunia às orelhas de todos e atacava esta ou aquela personagem da Corte.
 - (E) O livro sobre a arte caricatural respeita cronologicamente os acontecimentos da história brasileira, suas temáticas políticas e sociais.
10. A frase – O humor deve ser uma restauração da justiça e desancar os inferiores não vale. – está corretamente reescrita, de acordo com o sentido, em
- (A) O humor deve ser um restabelecimento da justiça e des-tratar os inferiores não é lícito.
 - (B) O humor deve ser uma simulação da justiça e contrariar os inferiores não é inconcebível.
 - (C) O humor deve ser um subterfúgio da justiça e caçoar dos inferiores não é impraticável.
 - (D) O humor deve ser uma sustentação da justiça e enganar os inferiores não é inoportuno.
 - (E) O humor deve ser uma submissão da justiça e subestimar os inferiores não é inconveniente.

Observe a figura.



(www.google.com.br)

11. Sobre a caricatura, criada por Aurélio Figueiredo, para a revista *A Comédia Social*, em 1870, e intitulada “Carro do progresso nacional”, é correto afirmar que ela
- (A) apresenta uma dúvida quanto ao momento histórico do império brasileiro.
 - (B) levanta uma questão sobre a validade ou não do progresso a qualquer preço.
 - (C) propõe um diálogo entre os que defendem e os que contestam o progresso.
 - (D) confirma a ideia de que os velhos, no Império, eram indiferentes ao progresso.
 - (E) formula uma crítica à ordem estabelecida e não a indivíduos.

Leia trecho da canção *Samba de Orly*, de Vinicius de Moraes, para responder às questões de números 12 a 15.

Vai, meu irmão
Pega esse avião
Você tem razão de correr assim
Desse frio, mas beija
O meu Rio de Janeiro
Antes que um aventureiro
Lance mão

Pede perdão
Pela duração dessa temporada
Mas não diga nada
Que me viu chorando
E pros da pesada
Diz que vou levando
Vê como é que anda
Aquela vida à-toa
E **se** puder me manda
Uma notícia boa

12. De acordo com a canção,
- (A) o eu lírico, atormentado pela culpa, pede perdão ao amigo.
 - (B) o Rio de Janeiro está à mercê de um aventureiro inescrupuloso.
 - (C) o avião é o meio pelo qual chega ao Rio a demonstração de saudade do poeta.
 - (D) as pessoas, no Rio, defendem um estilo de vida produtiva.
 - (E) as lágrimas do poeta impedem que ele se volte para a poesia.

13. Considerando-se o emprego do pronome **você**, as formas verbais em – Vai, meu irmão/Pega esse avião – estariam em conformidade com a modalidade-padrão em

- (A) Vá/Pegue
- (B) Vão/Peguem
- (C) Vá/Pegam
- (D) Vão/Pegue
- (E) Vão/Pegam

14. As expressões **Antes que/Mas** e **se**, em destaque no trecho da canção, indicam, respectivamente, no contexto, ideia de

- (A) tempo, modo, condição.
- (B) lugar, adversidade, modo.
- (C) causa, tempo, fim.
- (D) modo, adversidade, causa.
- (E) tempo, adversidade, condição.

15. Os versos do poema reescritos assumem versão correta quanto à colocação pronominal em:

- (A) Aos da pesada, não diga-lhes que lamentamo-nos./ Me envie uma notícia boa.
- (B) Aos da pesada, não diga-lhes que nos lamentamos./ Me envie uma notícia boa.
- (C) Aos da pesada, não lhes diga que lamentamo-nos./ Envie-me uma notícia boa.
- (D) Aos da pesada, não lhes diga que nos lamentamos./ Envie-me uma notícia boa.
- (E) Aos da pesada, não lhes diga que nos lamentamos./ Me envie uma notícia boa.

Leia o texto para responder às questões de números 16 a 25.

Brazil's Average Unemployment Rate Falls to Record Low in 2012

By Dow Jones Business News

January 31, 2013

Brazil's unemployment rate for 2012 fell to 5.5%, down from the previous record low of 6.0% recorded last year, the Brazilian Institute of Geography and Statistics, or IBGE, said Thursday. In December, unemployment fell to 4.6% compared with 4.9% in November, besting the previous record monthly low of 4.7% registered in December 2011, the IBGE said.

The 2012 average unemployment rate was in line with the 5.5% median estimate of economists polled by the local Estado news agency. Analysts had also pegged December's unemployment rate at 4.4%.

Brazil's unemployment rate remains at historically low levels despite sluggish economic activity. Salaries have also been on the upswing in an ominous sign for inflation – a key area of concern for the Brazilian Central Bank after a series of interest rate cuts brought local interest rates to record lows last year. Inflation ended 2012 at 5.84%.

The average monthly Brazilian salary retreated slightly to 1,805.00 Brazilian reais (\$908.45) in December, down from the record high BRL1,809.60 registered in November, the IBGE said. Wages trended higher in 2012 as employee groups called on Brazilian companies and the government to increase wages and benefits to counter higher local prices. Companies were also forced to pay more to hire and retain workers because of the country's low unemployment.

The IBGE measures unemployment in six of Brazil's largest metropolitan areas, including São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte, Recife and Porto Alegre. Brazil's unemployment rate, however, is not fully comparable to jobless rates in developed countries as a large portion of the population is either underemployed or works informally without paying taxes. In addition, workers not actively seeking a job in the month before the survey don't count as unemployed under the IBGE's methodology. The survey also doesn't take into account farm workers.

(www.nasdaq.com. Adaptado)

16. Segundo o texto, o índice de desemprego no Brasil

- (A) teve uma leve alta em dezembro de 2012, quando comparado ao ano anterior.
- (B) apresentou uma queda recorde em 2011 e baixou mais ainda em 2012.
- (C) confirmou a estimativa dos especialistas para dezembro de 2012.
- (D) é considerado mediano pelos economistas que trabalham para o Estado.
- (E) abrange trabalhadores urbanos que não têm benefícios como aposentadoria.

17. Segundo o texto, a atividade econômica no Brasil

- (A) reflete o pleno emprego.
- (B) é controlada pelo Banco Central.
- (C) seria melhor se a taxa de juros fosse mais alta.
- (D) está lenta, mesmo com o baixo índice de desemprego.
- (E) é uma consequência da inflação baixa.

18. De acordo com o texto, em 2012, os salários

- (A) chegaram a aumentar cerca de R\$ 900,00.
- (B) mal cobriram a inflação de 5,84%.
- (C) aumentaram mais para os ingressantes no mercado de trabalho.
- (D) pareceram mais altos, pois incluíam os benefícios.
- (E) mantiveram uma tendência de alta.

19. De acordo com o texto, a metodologia do IBGE para o cálculo do índice de desemprego

- (A) exclui os trabalhadores rurais.
- (B) abrange as capitais dos estados.
- (C) inclui o subemprego sem carteira de trabalho.
- (D) é a mesma usada nos países desenvolvidos.
- (E) categoriza o trabalho informal como sazonal.

20. O trecho do terceiro parágrafo – *a key area of concern* – refere-se, no texto, a

- (A) inflation.
- (B) salaries.
- (C) Brazilian Central Bank.
- (D) interest rates.
- (E) unemployment rate.

21. No trecho do terceiro parágrafo – *Brazil's unemployment rate remains at historically low levels despite sluggish economic activity*. – a palavra *despite* equivale, em português a

- (A) tal como.
- (B) devido a.
- (C) apesar de.
- (D) causado por.
- (E) como se.

22. No trecho do quarto parágrafo – *Companies were also forced to pay more to hire and retain workers because of the country's low unemployment. – because* introduz uma
- (A) consequência.
 - (B) razão.
 - (C) crítica.
 - (D) comparação.
 - (E) ênfase.
23. No trecho do quinto parágrafo – *Brazil's unemployment rate, however, is not fully comparable to jobless rates in developed countries as a large portion of the population is either underemployed or works informally* – a palavra *as* pode ser substituída, sem alteração de sentido, por
- (A) but.
 - (B) nor.
 - (C) such.
 - (D) likely.
 - (E) since.
24. O trecho do quinto parágrafo – *workers not actively seeking a job* – pode ser reescrito, sem alteração de sentido, como
- (A) employers that aren't actively pursuing a job.
 - (B) workers whose job wasn't active.
 - (C) workers which found an active employment.
 - (D) workers who weren't actively looking for a job.
 - (E) active employees that have just found work.
25. No trecho do último parágrafo – *In addition, workers not actively seeking a job* – a expressão *in addition* pode ser substituída, sem alteração de sentido, por
- (A) Otherwise.
 - (B) Nevertheless.
 - (C) However.
 - (D) Furthermore.
 - (E) Therefore.
26. Assinale a alternativa correta a respeito do “provimento” previsto na Lei n.º 8.112/90.
- (A) Um requisito básico para investidura em cargo público é a idade mínima de 21 anos de idade.
 - (B) Às pessoas portadoras de deficiência serão reservadas até 10% das vagas oferecidas no respectivo concurso público.
 - (C) As universidades e instituições de pesquisa científica e tecnológica federais não poderão contratar professores ou cientistas estrangeiros.
 - (D) A investidura em cargo público ocorrerá com a nomeação no Diário Oficial para o respectivo cargo.
 - (E) Não se abrirá novo concurso enquanto houver candidato aprovado em concurso anterior com prazo de validade não expirado.
27. Considerando as disposições da Lei n.º 8.112/90 sobre as responsabilidades dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, é correto afirmar que
- (A) a responsabilidade civil decorre de ato omissivo ou comissivo, doloso ou culposo, ainda que não resulte em prejuízo ao erário ou a terceiros.
 - (B) tratando-se de dano causado a terceiros, responderá o servidor diretamente perante o prejudicado, e a Fazenda Pública responderá, subsidiariamente, em ação regressiva.
 - (C) a obrigação de reparar o dano estende-se aos sucessores e contra eles será executada, independentemente do valor da herança recebida.
 - (D) a responsabilidade administrativa do servidor será afastada no caso de absolvição criminal que negue a existência do fato ou sua autoria.
 - (E) a responsabilidade civil-administrativa resulta de ato omissivo ou comissivo praticado no exercício do cargo público ou, ainda, fora dele se o servidor estiver em férias regulamentares ou afastado por motivos de licença.

28. Cícero Romano, servidor público submetido pelo regime jurídico da Lei n.º 8.112/90, revelou segredo do qual se apropriou em razão do seu cargo público. Nessa hipótese, Cícero estará sujeito à seguinte penalidade:

- (A) advertência.
- (B) repressão.
- (C) suspensão.
- (D) demissão.
- (E) disponibilidade.

29. Prosérpina Sila, ocupante de cargo público em comissão regido pela Lei n.º 8.112/90, valeu-se do cargo para lograr proveito pessoal, em detrimento da dignidade da sua função pública. Por isso, Prosérpina foi destituída do respectivo cargo. Nessa situação, se pretender assumir novo cargo público, a Lei n.º 8.112/90 dispõe que Prosérpina

- (A) estará impedida de assumir novo cargo público, federal, estadual e municipal pelo prazo de 3 (três) anos.
- (B) poderá assumir outro cargo público em qualquer ente da Federação, não podendo a punição que recebeu prejudicá-la em sua nova pretensão.
- (C) ficará impedida de assumir novo cargo público federal pelo prazo de 5 (cinco) anos.
- (D) estará impedida de assumir novo cargo público pelo prazo de 10 (dez) anos.
- (E) somente poderá assumir novo cargo público, a qualquer tempo, se o cargo pretendido for de provimento efetivo a ser preenchido por concurso público.

30. Nos termos do que, expressamente, dispõe a Lei n.º 8.112/90, na hipótese de o servidor público não satisfazer as condições do estágio probatório para cargo efetivo, dar-se-á sua:

- (A) demissão.
- (B) demissão a bem do serviço público.
- (C) exoneração a pedido.
- (D) dispensa legal.
- (E) exoneração de ofício.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A tabela periódica encontra-se no final deste caderno.

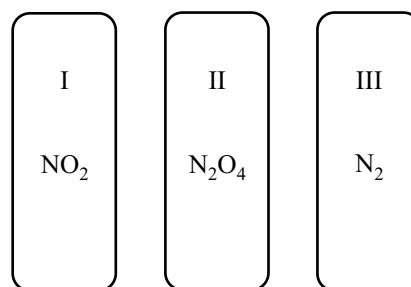
31. Na tabela, são apresentados os números de algumas partículas atômicas de dois íons.

	I^{-3}	II^{+3}
prótons	15	x
elétrons	18	10

O símbolo da espécie I e o número atômico da espécie II são, correta e respectivamente,

- (A) Ar e 7.
- (B) Ar e 10.
- (C) Ar e 13.
- (D) P e 10.
- (E) P e 13.

32. Três ampolas seladas, I, II e III, com igual capacidade volumétrica contêm massas iguais dos gases, NO_2 , N_2O_4 e N_2 , respectivamente.



Quanto à quantidade de mols de átomos de nitrogênio (η_N) presente nas ampolas, assinale a alternativa correta.

- (A) $\eta_N I > \eta_N III < \eta_N II$.
- (B) $\eta_N I < \eta_N II = \eta_N III$.
- (C) $\eta_N I > \eta_N II = \eta_N III$.
- (D) $\eta_N I = \eta_N II < \eta_N III$.
- (E) $\eta_N I = \eta_N II > \eta_N III$.

33. Uma substância molecular antioxidante extraída de frutas vermelhas tem, em sua composição, apenas carbono, hidrogênio e oxigênio. Quando 5×10^{-3} mol da substância são analisados por combustão, verifica-se a liberação de 4×10^{-2} mol de dióxido de carbono e 2×10^{-2} mol de água. Sabe-se que, para essa substância, a porcentagem em massa de oxigênio é 12 vezes maior que a porcentagem em massa de hidrogênio. A fórmula mínima dessa substância é:

- (A) CHO.
- (B) C_2H_2O .
- (C) $C_2H_2O_3$.
- (D) C_4H_4O .
- (E) $C_4H_4O_3$.

34. O metal M forma o óxido estável de fórmula MO_2 . Nesse óxido, o cátion M^{x+} tem a seguinte configuração eletrônica:

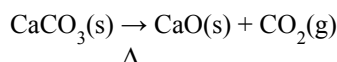


Usando-se a notação do gás nobre anterior, a configuração eletrônica do metal M no estado fundamental é:

- (A) $[\text{Ar}] 3d^1$.
(B) $[\text{Ar}] 3d^5$.
(C) $[\text{Ar}] 3d^7$.
(D) $[\text{Ar}] 3d^3 4s^2$.
(E) $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$.
35. Considere os elementos: lítio, berílio, boro, magnésio, alumínio e silício. Podem ser agrupados em um par, por apresentarem propriedades químicas semelhantes, os elementos:

- (A) Mg e B.
(B) Li e B.
(C) Al e Si.
(D) Mg e Al.
(E) B e Si.

36. Uma amostra de 20 mg de calcário destinado a ser usado em alto forno foi analisada por termogravimetria. A análise foi conduzida sob condições controladas de temperatura, até resultar em um resíduo sólido de massa constante, que representava 78% da massa da amostra.



Considerando-se que as impurezas do calcário são estáveis termicamente na faixa de temperatura da análise, conclui-se corretamente que o teor percentual de carbonato de cálcio na amostra era de

- (A) 22.
(B) 25.
(C) 50.
(D) 72.
(E) 78.

37. Usando-se o modelo dos orbitais moleculares para moléculas diatômicas para as espécies N_2 , CN^- e CO , é correto concluir que

- (A) N_2 , CN^- e CO são paramagnéticas e têm a mesma ordem de ligação.
(B) N_2 , CN^- e CO são diamagnéticas e têm a mesma ordem de ligação.
(C) apenas CN^- é paramagnética e tem a maior ordem de ligação.
(D) apenas CN^- é diamagnética e tem a maior ordem de ligação.
(E) apenas N_2 e CO são paramagnéticas e têm a maior ordem de ligação.

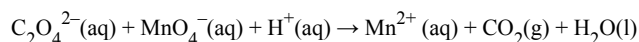
38. Considere as espécies do tipo AX_4 :



Sobre essas espécies, é correto afirmar que apresentam a mesma geometria ao redor do átomo central apenas

- (A) NH_4^+ e CH_4 .
(B) SF_4 e XeF_4 .
(C) SF_4 e CH_4 .
(D) NH_4^+ , XeF_4 e CH_4 .
(E) NH_4^+ , XeF_4 e SF_4 .

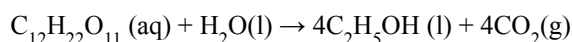
39. Para determinação da concentração de oxalato de sódio em uma solução, procedeu-se uma titulação redox utilizando-se permanganato de potássio em meio ácido. A reação envolvida é representada pela equação **não balanceada**:



Em relação a essa reação, é correto afirmar que

- (A) o número de oxidação do carbono no oxalato é -2 .
(B) o número de oxidação do manganês no MnO_4^- é $+5$.
(C) para cada 5 mols de $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ serão consumidos 2 mols de MnO_4^- .
(D) para cada mol de MnO_4^- consumido, são gerados 10 mols de CO_2 .
(E) o oxalato é o agente oxidante da reação.

40. Na produção de etanol a partir da cana-de-açúcar, uma etapa importante é a fermentação alcoólica. Nessa operação, as leveduras convertem a sacarose em etanol, por um processo anaeróbico, produzindo também dióxido de carbono. A reação global pode ser representada pela equação:

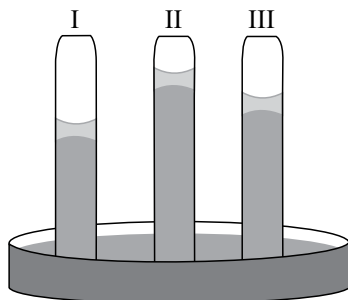


Considerando-se que o caldo de cana contém 20% de sacarose em massa, a quantidade teórica máxima de etanol anidro, que pode ser produzido por tonelada de caldo de cana, em litros, é

Dado: densidade do etanol: $0,800 \text{ g.cm}^{-3}$

- (A) 107.
(B) 135.
(C) 144.
(D) 214.
(E) 288.

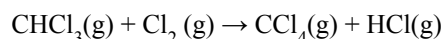
41. Um experimento foi construído com três manômetros de Torricelli de mercúrio. Cada um dos tubos, I, II e III, tem sobre a coluna de mercúrio 1 mL de um líquido. Um deles é uma solução 1 molar de nitrato de cálcio, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, outro é uma solução 1 molar de glicose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, e um outro é água pura, não necessariamente nessa ordem.



De acordo com o que se observa nos manômetros apresentados na figura que representa o experimento e comparando-se os três líquidos sobre as colunas de mercúrio, é correto afirmar que o líquido

- (A) I é a água e apresenta menor pressão vapor.
 (B) I é a solução de glicose e apresenta maior pressão de vapor.
 (C) II é a água e apresenta menor pressão de vapor.
 (D) II é a solução de nitrato de cálcio e tem a menor pressão de vapor.
 (E) III é a solução de nitrato de cálcio e tem a maior pressão de vapor.
42. As células a combustível, dispositivos eletroquímicos que transformam energia química em energia elétrica, empregam como principal componente eletrocatalisadores, que são óxidos metálicos e metais de transição nanodispersos sobre a superfície de carbono na forma de negro de fumo. O sistema opera em meio aquoso.
- Sobre os eletrocatalisadores da célula a combustível, é correto afirmar que a fase dispersa, o meio de dispersão e a sua classificação quanto à sua interação com a água do sistema são, respectivamente,
- (A) sólido; sólido; hidrofóbico.
 (B) sólido; sólido; hidrofílico.
 (C) sólido; líquido, hidrofílico.
 (D) líquido, sólido, hidrofílico.
 (E) líquido, sólido; hidrofóbico.

43. Um estudo cinético da reação de síntese do tetracloreto de carbono a partir do triclorometano foi feito para se conhecer o mecanismo da reação.



Três experimentos, I, II e III, de medida de velocidade de reação foram feitos em condições de temperatura e pressão controladas.

experimento	$[\text{CHCl}_3]$	$[\text{Cl}_2]$	velocidade
I	x	y	v
II	2x	y	2v
III	x	4y	2v

Com base nos resultados dos experimentos, é possível concluir corretamente que os valores de ordem de reação para consumo das substâncias CHCl_3 e Cl_2 são, respectivamente,

- (A) 0 e 1.
 (B) 1 e $\frac{1}{2}$.
 (C) 1 e 2.
 (D) 2 e 1.
 (E) 2 e $\frac{1}{2}$.
44. Uma determinada enzima que causa deterioração de alimentos pode ser inativada, e sua inativação obedece a uma cinética de primeira ordem. Para inativar 99,9% dessa enzima a uma dada temperatura, são necessários dois minutos. A constante de velocidade do processo de desativação da enzima, em min^{-1} , a essa temperatura, é igual a
- Dado:** $\ln 10 = 2,30$
- (A) 0,280.
 (B) 1,50.
 (C) 3,45.
 (D) 4,60.
 (E) 6,00.

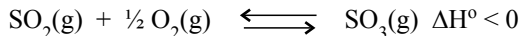
45. Considerando-se que a reação



ocorre em uma única etapa, estabelecendo-se equilíbrio entre reagente (R) e produto (P) e que, com a adição de um catalisador ocorre aumento em sua velocidade, é correto afirmar que a adição de um catalisador a essa reação

- (A) diminui a energia de ativação da reação direta, aumenta a energia de ativação da reação inversa e desloca o equilíbrio no sentido da formação dos produtos.
- (B) diminui a energia de ativação da reação direta, diminui a energia de ativação da reação inversa e não interfere no equilíbrio reacional.
- (C) diminui a energia de ativação da reação direta, aumenta a energia de ativação da reação inversa e não interfere no equilíbrio reacional.
- (D) aumenta a energia de ativação da reação direta, diminui a energia de ativação da reação inversa e desloca o equilíbrio no sentido da formação dos produtos.
- (E) aumenta a energia de ativação da reação direta, diminui a energia de ativação da reação inversa e não interfere no equilíbrio reacional.

46. Na produção de ácido sulfúrico, uma das etapas mais importantes é a oxidação catalítica do dióxido de enxofre, em presença de oxigênio, formando trióxido de enxofre.



A reação é reversível e o controle da pressão e temperatura do processo são muito importantes.

Sobre essa reação, são feitas as afirmações:

- I. O aumento da pressão deslocará o equilíbrio no sentido da formação do SO_3 .
- II. O aumento da temperatura deslocará o equilíbrio no sentido da formação do SO_2 .
- III. O aumento da temperatura provoca um aumento na constante de equilíbrio da reação K_p .

De acordo com a atribuição verdadeira (V) e falsa (F), as afirmativas I, II e III são classificadas, correta e respectivamente, como

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

47. A maior parte dos elementos do bloco d da tabela periódica tem mais de um estado de oxidação. O padrão de estados de oxidação correlaciona-se muito bem com o comportamento ácido-base dos óxidos de metais d. A família dos óxidos de cromo representa satisfatoriamente essa correlação.

- I. CrO ;
- II. Cr_2O_3 ;
- III. CrO_3 .

(Adaptado de P.W. Atkins, Princípios de Química, Ed Bookman, Porto Alegre, 3.ª ed.)

Quanto ao caráter ácido-base, os óxidos de cromo representados em I, II e III são, corretamente e respectivamente, classificados como

- (A) básico; ácido; anfótero.
- (B) básico; anfótero; ácido.
- (C) anfótero; básico; ácido.
- (D) anfótero, ácido; básico.
- (E) ácido; básico; anfótero.

48. A equação do gás ideal é uma aproximação adequada para diversas situações em cálculos com espécies gasosas. Porém, o comportamento dos gases reais desvia da idealidade e esse desvio cresce em _____ temperaturas e _____ pressões. Em pressões _____ esse desvio se justifica, pois prevalecem as forças intermoleculares _____.

As lacunas do texto são preenchidas, correta e respectivamente, por

- (A) baixas ... altas ... altas ... repulsivas.
- (B) baixas ... baixas ... baixas ... repulsivas.
- (C) altas ... altas ... altas ... atrativas.
- (D) altas ... altas ... altas ... repulsivas.
- (E) altas ... baixas ... baixas ... atrativas.

49. Um gás produzido em uma reação foi caracterizado pela medida de sua densidade a 300 K e 1,00 atm, cujo valor aproximado é $2,90 \text{ g.L}^{-1}$. É correto afirmar que esse gás é o

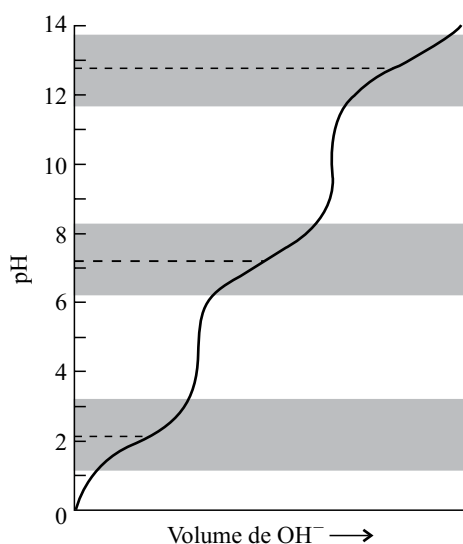
Dado: $R = 8,20 \times 10^{-2} \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- (A) NO_2 .
- (B) CO .
- (C) NH_3 .
- (D) Cl_2 .
- (E) CO_2 .

50. Um sal AX_2 formado pelos íons A^{2+} e X^- tem produto de solubilidade, a uma dada temperatura, igual a $4,00 \times 10^{-18}$. A concentração máxima, em mol.L^{-1} , dos cátions A^{2+} em solução nessa temperatura, é igual a

- (A) $1,00 \times 10^{-6}$.
- (B) $1,58 \times 10^{-6}$.
- (C) $2,00 \times 10^{-6}$.
- (D) $2,00 \times 10^{-9}$.
- (E) $4,00 \times 10^{-9}$.

51. Numa análise foram pipetados 10,0 mL de uma solução de ácido fosfórico de concentração desconhecida. A amostra foi titulada utilizando-se alaranjado de metila como indicador. O volume da solução padronizada de KOH $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ gasto na titulação foi de 22,0 mL.



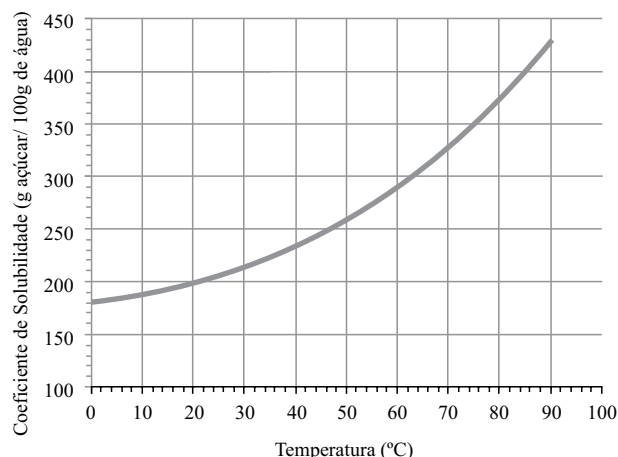
(<http://dc161.4shared.com/doc/Y6OL6y2m/preview.html>. Adaptado)

Dado: Faixa de pH de mudança de cor do indicador alaranjado de metila = 2,9 – 4,0.

A concentração de ácido fosfórico na amostra em mol.L^{-1} é igual a

- (A) $7,30 \times 10^{-3}$.
- (B) $1,10 \times 10^{-2}$.
- (C) $2,20 \times 10^{-2}$.
- (D) $6,60 \times 10^{-2}$.
- (E) $7,30 \times 10^{-2}$.

52. Na produção de açúcar, uma das etapas finais é a cristalização a partir de uma solução supersaturada feita com o caldo da cana-de-açúcar. Como a cristalização ocorre muito lentamente, é comum adicionar uma massa conhecida de açúcar à solução supersaturada, com a finalidade de nuclear a cristalização e acelerar o processo.



Em um processo que opera com uma tonelada de solução saturada de açúcar a 80°C , adiciona-se uma quantidade de açúcar correspondente a 20,0% da massa da solução. Após o resfriamento até 30°C , a massa máxima teórica total de açúcar, que pode ser separada da solução após a cristalização, em kg, é igual a, aproximadamente,

- (A) 200.
- (B) 420.
- (C) 518.
- (D) 680.
- (E) 820.

53. As ligações químicas nos compostos SF_6 e BF_3 são corretamente representadas empregando-se para os átomos centrais dessas moléculas, respectivamente, os conjuntos de orbitais híbridos

- (A) sp^3 e sp .
- (B) sp^3 e sp^2 .
- (C) sp^3d e sp^3 .
- (D) sp^3d^2 e sp .
- (E) sp^3d^2 e sp^2 .

54. Em uma indústria de galvanoplastia, houve um grande aumento de demanda. Após a instalação de mais cubas para eletrodeposição, verificou-se que o tempo total de operação precisava ser diminuído sem prejudicar a qualidade do produto final. O operador do banho de decapagem química (com ácido clorídrico) feita nas peças de aço enviou um relatório sugerindo algumas medidas para diminuir o tempo necessário para a decapagem, mantendo-se o processo dentro dos parâmetros de segurança:

- I. Aumento da temperatura do banho de decapagem.
- II. Aumento da concentração da solução de ácido clorídrico.
- III. Troca do ácido clorídrico por ácido fosfórico.

O responsável técnico pela galvanoplastia analisou as sugestões e, atribuindo a cada uma das propostas (I, II e III) a classificação de válida (V) ou inválida (I) para a finalidade de diminuição do tempo de decapagem; classificou-as, correta e respectivamente, como

- (A) V, I, V.
- (B) V, V, I.
- (C) I, V, V.
- (D) I, I, V.
- (E) I, V, I.

55. A piridina é empregada em métodos analíticos devido à sua propriedade complexante de metais. Uma amostra de um branco de análise espectrofotométrica foi preparada adicionando-se 0,7905 g de piridina (C_5H_5N) em um balão volumétrico com capacidade de 100 mL, completando-se o volume com água a 25 °C (pH = 7,0) purificada por processo de destilação e deionização. O pH da solução de piridina preparada é igual a

Dado: Constante de basicidade da piridina a 25 °C, $K_b \cong 1 \times 10^{-9}$

- (A) 3.
- (B) 5.
- (C) 9.
- (D) 10.
- (E) 11.

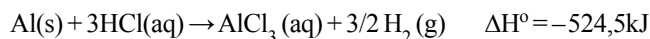
56. Foram preparadas separadamente, usando água purificada por destilação e por troca iônica (pH = 7), soluções 1,0 mol . L⁻¹ de

Acetato de sódio;
Oxalato de potássio;
Carbonato de sódio;
Nitrato de amônio;
Cloreto de alumínio.

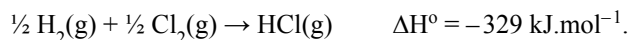
Medindo-se seus valores de pH a 25 °C, verifica-se corretamente que apresentam valores de pH < 7 as soluções de

- (A) acetato de sódio e carbonato de sódio.
- (B) acetato de sódio e oxalato de potássio.
- (C) cloreto de alumínio e carbonato de sódio.
- (D) nitrato de amônio oxalato de potássio.
- (E) nitrato de amônio e cloreto de alumínio.

57. O alumínio reage com ácido clorídrico aquoso de acordo com a reação representada na equação termoquímica:



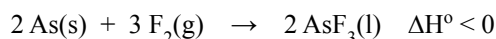
Conhecendo-se os dados de entalpia:



Nas condições padrão, a entalpia de formação do cloreto de alumínio sólido em kJ.mol⁻¹ é igual a

- (A) -553.
- (B) -703.
- (C) -1361.
- (D) +553.
- (E) +1375.

58. Analisando-se a espontaneidade da reação representada por



é correto concluir que ela

- (A) não é espontânea em qualquer faixa de temperatura.
- (B) é espontânea independente da faixa de temperatura.
- (C) é espontânea se $|T\Delta S| > \Delta H$.
- (D) é espontânea se $|T\Delta S| < \Delta H$.
- (E) é espontânea se $|T\Delta S| = \Delta H$.

59. No estudo da alotropia, um exemplo clássico é o caso dos alótropos naturais do carbono, pois, sem dúvida alguma, apresentam as diferenças de propriedades físicas mais pronunciadas entre os alótropos que ocorrem na natureza. Uma forma de explicar as diferentes propriedades desses alótropos está baseada no conjunto de orbitais híbridos que formam as ligações nos átomos de carbono.

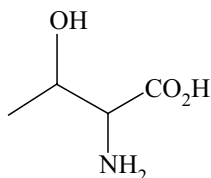
O _____ apresenta hibridização _____ que resulta em uma estrutura cúbica modificada, em que cada átomo de carbono está ligado a outros átomos de carbono com ângulos de ligações idênticos e de aproximadamente 109,5°.

O _____ apresenta hibridização _____, que resulta em estrutura planar, em que cada átomo de carbono está ligado a outros átomos de carbono com ângulo de ligação de 120°. Nessa estrutura, também se forma uma ligação π deslocalizada ao longo de todo plano de ligação.

As lacunas do texto são, preenchidas, correta e respectivamente, por:

- (A) diamante ... sp² ... grafite ... sp³
- (B) diamante ... sp³ ... grafite ... sp²
- (C) diamante ... sp... grafite ... sp³
- (D) grafite ... sp ... diamante ... sp²
- (E) grafite ... sp² ... diamante ... sp³

60. A treonina é um dos aminoácidos codificados pelo código genético, sendo, portanto, um dos componentes das proteínas dos seres vivos.



Sobre a treonina, é correto afirmar que sua fórmula molecular é:

- (A) $C_3H_7O_3N$; é uma molécula aquiral e tem dois isômeros ópticos.
- (B) $C_3H_7O_3N$; é uma molécula quiral e tem dois isômeros ópticos.
- (C) $C_4H_9O_3N$; é uma molécula quiral e tem dois isômeros ópticos.
- (D) $C_4H_9O_3N$; é uma molécula aquiral e tem quatro isômeros ópticos.
- (E) $C_4H_9O_3N$; é uma molécula quiral e tem quatro isômeros ópticos.
61. Nas reações orgânicas pode ocorrer a formação de grupos intermediários instáveis nos quais o átomo de carbono não apresenta quatro ligações. Esses grupos se originam da ruptura de ligações entre átomos, que pode ocorrer de forma homogênea ou heterogênea. Denomina-se ruptura _____ quando a ligação entre átomos com _____ eletronegatividade se rompe e origina _____.

As lacunas do texto são preenchidas, correta e respectivamente, por:

- (A) homolítica ... iguais ... radicais livres
- (B) homolítica ... iguais ... carbocátions ou carbânion
- (C) homolítica ... diferentes ... radicais livres
- (D) heterolítica ... iguais ... carbocátion ou carbânion
- (E) heterolítica ... diferentes ... radicais livres

62. Sobre as propriedades químicas dos compostos orgânicos oxigenados, afirma-se que _____ são oxidados por agentes oxidantes fortes resultando em _____.

As lacunas do texto são preenchidas, correta e respectivamente, por:

- (A) aldeídos ... éteres
- (B) álcoois primários ... ésteres
- (C) álcoois secundários ... cetonas
- (D) álcoois terciários ... aldeído
- (E) ésteres ... aldeídos.

63. O benzeno tem estabilidade, pois as duplas ligações do anel benzênico encontram-se deslocalizadas. No entanto, a presença de substituintes no anel benzênico pode afetar a reatividade e a susceptibilidade ao ataque eletrofílico. Cálculos de orbitais moleculares permitem concluir que há maior concentração de elétrons no anel do fenol do que no anel do benzeno, particularmente nas posições orto e para, favorecendo a substituição eletrofílica nessas posições. Outros substituintes que têm o mesmo efeito são:

- (A) $-NH_2$; $-Cl$; $-Br$.
- (B) $-NH_2$; $-COOH$; $-Br$.
- (C) $-NH_2$; $-COOH$; $-CN$.
- (D) $-COOH$; $-Br$; $-NO_2$.
- (E) $-COOH$; $-CN$; $-NO_2$.

64. Atualmente, o etanol é amplamente usado como combustível veicular no Brasil devido a aspectos ambientais. Contudo, o programa Pró-álcool foi criado na década de 70 em decorrência da crise do petróleo. A preocupação de alguns grupos de pesquisa, naquela época, era também de substituir alguns derivados de petróleo usados na fabricação de polímeros, caso essa matéria-prima viesse a faltar. Nesse sentido, o etanol pode ser utilizado como matéria-prima para produção de _____ por reação de _____ utilizando-se catalisadores adequados. O _____ gerado nessa reação é empregado como monômero na fabricação do _____ que tem diversas aplicações.

As lacunas do texto são preenchidas, correta e respectivamente, por:

- (A) eteno ... desidratação catalítica ... eteno ... PE
- (B) eteno ... desidratação catalítica ... eteno ... PET
- (C) eteno ... substituição nucleofílica ... eteno ... PE
- (D) cloreto de vinila ... substituição eletrofílica ... cloreto de vinila ... PET
- (E) cloreto de vinila ... substituição nucleofílica ... cloreto de vinila ... PVC

65. Sobre tópicos de radioquímica são feitas as seguintes afirmações:

- I. As emissões gama, alfa e raios X têm como característica comum o efeito ionizante.
- II. A radiação gama tem maior comprimento de onda que o da luz visível.
- III. Dois tipos usuais de equipamentos empregados em medidas radiométricas para radiação gama são os cintiladores e as câmaras de ionização.

De acordo com a atribuição verdadeira (V) e falsa (F), as afirmativas I, II e III são classificadas, correta e respectivamente, como

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

O texto a seguir refere-se às questões de números 66 e 67.

Instrumentos que contêm radioisótopos são muito usados na indústria, porque podem realizar medições sem contato físico direto com o objeto a ser medido. Por exemplo, indicadores de nível podem ser empregados mesmo em ambiente de intenso calor, como ocorre no interior dos altos-fornos da Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA), que empregam sensores contendo uma fonte de amerício – 241. Esse radioisótopo decai por emissão de partículas alfa e sua meia-vida é de 432 anos.

(pelicano.ipen.br “H. Barcelos de Oliveira, tese de Doutorado, IPEN/CNEN 2009”. Adaptado)

66. O produto de decaimento do amerício – 241 é

- (A) neptúnio – 237.
- (B) amerício – 237.
- (C) protactínio – 239.
- (D) einstênio – 243.
- (E) berquélio – 245.

67. O tempo necessário, em anos, para que a atividade da fonte de amerício – 241 decaia a um valor igual a 10% de sua atividade inicial é igual a

Dados: $\ln 2 = 0,693$; $\ln 10 = 2,30$

- (A) $1,44 \times 10^2$.
- (B) $1,44 \times 10^3$.
- (C) $1,44 \times 10^4$.
- (D) $8,64 \times 10^3$.
- (E) $8,64 \times 10^4$.

68. Muitos processos industriais e instalações de pesquisa científica e tecnológica empregam as operações unitárias de extração por solvente, ultracentrifugação e prensagem. Elas são, correta e respectivamente, operações de transferência de

- (A) quantidade de movimento; massa; massa.
- (B) quantidade de movimento; massa; quantidade de movimento.
- (C) massa; quantidade de movimento; quantidade de movimento.
- (D) massa; massa; quantidade de movimento.
- (E) massa; quantidade de movimento; massa.

69. São feitas as seguintes descrições sobre os mecanismos de mistura de líquidos:

- I. O movimento de uma porção relativamente grande do material a ser misturado de um ponto a outro do compartimento é feito por pás ou lâminas giratórias.
- II. A mistura caracteriza-se por variação aleatória da velocidade do fluxo, podendo ser representada convenientemente com uma porção do líquido deslocando-se numa direção contrária ao restante do líquido no conteúdo.
- III. Esse tipo de fluxo ocorre, frequentemente, quando líquidos muito viscosos se misturam ou quando a agitação é branda.

As descrições expressas em I, II e III referem-se, correta e respectivamente, a mecanismo de mistura de líquidos por

- (A) fluxo laminar; fluxo turbulento; convecção.
- (B) fluxo laminar; convecção; fluxo turbulento.
- (C) fluxo turbulento, convecção; fluxo laminar.
- (D) convecção; fluxo turbulento; fluxo laminar.
- (E) convecção; fluxo laminar; fluxo turbulento.

70. Equipamento empregado em operação unitária em processos industriais e em unidades de pesquisa cujo funcionamento ocorre basicamente com diminuição controlada da temperatura e pressão interna do compartimento que contém o produto a ser processado, até atingir condições sub ambiente. Trata-se de

- (A) secador com leito fluidizado.
- (B) secador por atomização.
- (C) moinho de energia fluida.
- (D) liofilizador.
- (E) moinho coloidal.

TABELA PERIÓDICA

1											18											
1 H 1,01	2										13											2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2					
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9					
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					
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	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131					
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)					
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)												

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	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 (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007.)

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica
() = n.º de massa do isótopo mais estável