



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CONCURSO PÚBLICO

**ENGENHEIRO QUÍMICO**

### INSTRUÇÕES GERAIS

- ♦ Você recebeu do fiscal:
  - ♦ Um caderno de questões contendo 55 (cinquenta e cinco) questões de múltipla escolha da Prova Objetiva;
  - ♦ Um cartão de respostas personalizado para a Prova Objetiva.
- ♦ É responsabilidade do candidato certificar-se de que o nome do cargo informado nesta capa de prova corresponde ao nome do cargo informado em seu cartão de respostas.
- ♦ Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no caderno de questões, se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- ♦ Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer esta Prova. Faça-a com tranquilidade, mas controle o seu tempo. Esse tempo inclui a marcação do cartão de respostas.
- ♦ Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital 90/2010 – subitem 9.9).
- ♦ Somente após decorrida uma hora do início da prova, o candidato poderá entregar o seu caderno de questões, o seu cartão de respostas, e retirar-se da sala de prova (Edital 90/2010 – subitem 9.11.7, alínea “a”).
- ♦ Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o cartão de respostas devidamente assinado e o caderno de respostas (Edital 90/2010 – subitem 9.11.7, alínea “d”).
- ♦ Somente será permitido levar seu caderno de questões faltando uma hora para o término estabelecido para o fim da prova (Edital 90/2010 – subitem 9.11.7, alínea “b”).
- ♦ É terminantemente vedado copiar seus assinalamentos feitos no cartão de respostas (Edital 90/2010 – subitem 9.11.7, alínea “c”).
- ♦ Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos (Edital 90/2010 – subitem 9.11.7, alínea “e”).
- ♦ Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do responsável pelo local.
- ♦ Transcreva a frase abaixo, utilizando letra cursiva, no espaço reservado no canto superior direito do seu cartão de respostas.

“O descontentamento é o primeiro passo na evolução de um homem ou de uma nação.”

Oscar Wilde

### INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS

- ♦ Verifique se os seus dados estão corretos no cartão de respostas. Se necessário, solicite ao fiscal a correção na Ata de Aplicação de Prova.
- ♦ Leia atentamente cada questão e assinale no cartão de respostas a alternativa que mais adequadamente a responde.
- ♦ O cartão de respostas NÃO pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- ♦ A maneira correta de assinalar a alternativa no cartão de respostas é cobrindo, fortemente, com caneta esferográfica de tinta indelével azul ou preta (Edital 90/2010 – subitem 9.11.4), o espaço a ela correspondente, conforme o exemplo a seguir:



**Cronograma Previsto (Cronograma completo no endereço [www.nce.ufrj.br/concursos](http://www.nce.ufrj.br/concursos))**

Atividade	Data	Local
Divulgação do gabarito preliminar	14/02/11	<a href="http://www.nce.ufrj.br/concursos">www.nce.ufrj.br/concursos</a>
Interposição de recursos contra o gabarito preliminar	15 e 16/02/11	<a href="http://www.nce.ufrj.br/concursos">www.nce.ufrj.br/concursos</a>
Divulgação do resultado do julgamento dos recursos contra o gabarito preliminar	22/02/11	<a href="http://www.nce.ufrj.br/concursos">www.nce.ufrj.br/concursos</a>
Divulgação do resultado preliminar da Prova	22/02/11	<a href="http://www.nce.ufrj.br/concursos">www.nce.ufrj.br/concursos</a>



## LÍNGUA PORTUGUESA

## TEXTO

## – CORRO DEMAIS! –

*Superinteressante*, novembro de 2010 (adaptado)

## -DICAS PARA ACELERAR SEM PERDER O RITMO-

OBSERVE – Procure andar mais com quem foca o futuro. Veja como é o mundo deles. É preciso ter um exemplo próximo de alguém que cumpra metas, para acreditar que é possível.

INVERTA – Reordene sua caixa de entrada de e-mails para que os mais antigos fiquem no topo da lista. Resolver o passado libera o futuro. Aliás, isso vale para muito mais coisas além de e-mail.

DISTRAIA-SE – Não precisa de punição quando estiver com a cabeça em outra coisa: vagabundagem mental é essencial para o processo criativo. Um minuto de distração pode inspirar horas de foco.

CRONOMETRE – Subestimamos o tempo das tarefas, seja por ignorar a duração delas no passado, seja por não prever imprevistos. Descubra o tempo que as coisas duram para se planejar direito.

EVITE – Aprenda a dizer “não” – saber o que não fazer é tão importante quanto saber o que fazer. Tempo é precioso: dê um pouco a si mesmo.

PARE – Agende blocos de tempo apenas para pensar sobre seus dilemas – um momento sem TV, computador ou telefone, só com você. Se quiser, pode chamar de meditação.

SEPARE – Multitasking é mito: até computador derrapa para fazer tarefas simultâneas. Se não for algo mais simples, como lavar louça e ouvir música, melhor fazer uma de cada vez.

ALISTE-SE – O ideal é fazer listas que você possa cumprir em um dia – uma semana já é muito tempo. Nunca coloque tarefas vagas: quanto mais específico, melhor.

CUIDE-SE – Exercício e dieta balanceada não aceleram só o metabolismo – eles aumentam seu foco e sua concentração, permitindo a você fazer seu trabalho em menos tempo.

1 - O texto acima é expresso em variedade coloquial; a frase abaixo que NÃO exemplifica essa variante é:

- (A) “Dicas para acelerar sem perder o ritmo”;
- (B) “Procure andar mais com quem foca o futuro”;
- (C) “Aliás, isso vale para muito mais coisas além de e-mail”;
- (D) “Vagabundagem mental é essencial para o processo criativo”;
- (E) “até computador derrapa para fazer tarefas simultâneas”.

2 - A alternativa a seguir que mostra uma frase estruturada de forma geral, como uma citação:

- (A) “Não precisa de punição quando estiver com a cabeça em outra coisa”;
- (B) “Veja como é o mundo deles”;
- (C) “O ideal é fazer listas que você possa cumprir em um dia”;
- (D) “Tempo é precioso: dê um pouco a si mesmo”;
- (E) “Resolver o passado libera o futuro”.

3 - “Dicas para acelerar sem perder o ritmo”. Nessa frase, os dois conectivos sublinhados indicam, respectivamente:

- (A) direção e negação;
- (B) comparação e ausência;
- (C) finalidade e concessão;
- (D) modo e condição;
- (E) movimento e modo.

4 - Todas as palavras em maiúsculas no início das partes do texto estão na terceira pessoa do singular; se modificássemos essas formas verbais para a primeira pessoa do plural, a única forma abaixo que estaria ERRADA é:

- (A) observemos;
- (B) invertamos;
- (C) distraiamos-nos;
- (D) cronometremos;
- (E) alistemo-nos.

5 - Na primeira parte do texto, a frase final é “para acreditar que é possível”. A alternativa que completaria adequadamente essa frase é:

- (A) procurar andar mais;
- (B) ver como é o mundo deles;
- (C) ter um exemplo;
- (D) cumprir metas;
- (E) focar o futuro.

6 - A alternativa abaixo em que o vocábulo *mais* tem sentido diferente dos demais é:

- (A) “Procure andar mais com quem foca o futuro”;
- (B) “...para que os mais antigos fiquem no alto da lista”;
- (C) “Aliás, isso vale para muito mais coisas...”;
- (D) “...quanto mais específico, melhor”;
- (E) “Se não for algo mais simples...”.

7 - “Procure andar mais com quem foca o futuro. Veja como é o mundo deles.” O estranhamento dessa frase resulta do fato de:

- (A) o antecedente do pronome *eles* não ter gênero definido;
- (B) o adjetivo *futuro* aparecer como substantivo;
- (C) a forma *deles* ter valor possessivo;
- (D) o futuro não poder ser focado por ninguém;
- (E) os verbos *procurar* e *andar* não se referirem à mesma pessoa.

8 - “É preciso ter um exemplo próximo de alguém que cumpra metas”; a forma de reescrever-se essa frase do texto que altera o seu sentido original é:

- (A) é preciso que se tenha um exemplo próximo de alguém que cumpre metas;
- (B) ter um exemplo próximo de alguém que cumpre metas é preciso;
- (C) é necessário ter um exemplo próximo de alguém cumpridor de metas;
- (D) é necessário que se tenha um exemplo proximamente a alguém que cumpre metas;
- (E) é preciso ter-se um exemplo próximo de uma pessoa que cumpre metas.

9 - Assinale a alternativa em que o elemento destacado tem seu valor semântico indicado de forma EQUIVOCADA:

- (A) reordene = de novo;
- (B) inverta = movimento ao contrário;
- (C) subestimamos = para cima;
- (D) cronometre = tempo;
- (E) imprevistos = negação.

10 - Há uma série de meios indicados para que se curta a velocidade do mundo moderno; assinale a correspondência ERRADA entre a frase e o meio indicado:

- (A) “Procure andar mais com quem foca o futuro” = motivação para as tarefas;
- (B) “Descubra o tempo que as coisas duram para se planejar direito” = organização do tempo;
- (C) “Aprenda a dizer “não” = firmeza de decisões;
- (D) “Exercício e dieta balanceada” = cuidado com a saúde;
- (E) “Resolver o passado libera o futuro” = arrependimento dos erros.

11 - Há no texto uma série de frases que opõem valores; assinale a alternativa em que ocorre uma dessas oposições.

- (A) “Reordene sua caixa de entrada de e-mails para que os mais antigos fiquem no alto da lista”;
- (B) “Dicas para acelerar sem perder o ritmo”;
- (C) “Não precisa de punição quanto estiver com a cabeça em outra coisa”;

- (D) “Descubra o tempo que as coisas duram para se planejar direito”;
- (E) “Multitasking é mito: até computador derrapa para fazer tarefas simultâneas”.

12 - “Agende blocos de tempo apenas para pensar sobre seus dilemas”; assinale a alternativa em que se confundiu o emprego de SOB/SOBRE.

- (A) a vigilância sobre os adolescentes é indispensável;
- (B) decidir coisas sobre pressão é ter grande chance de errar;
- (C) sob o ponto de vista preconceituoso de muitas pessoas, todo morador de comunidades pobres é traficante;
- (D) alguns restaurantes fracassados reabrem sob nova direção;
- (E) roupas sob medida sempre são muito elegantes.

13 - “Nunca coloque tarefas vagas: quanto mais específico, melhor”. Os vocábulos sublinhados são antônimos, nesse contexto. Assinale a alternativa em que os termos citados também são antônimos:

- (A) impossíveis / úteis;
- (B) improváveis / corretas;
- (C) precisas / determinadas;
- (D) amplas / restritas;
- (E) inimagináveis / ilusórias.

14 - A alternativa em que a substituição do termo sublinhado por um vocábulo de valor equivalente foi feita de forma adequada é:

- (A) “O ideal é fazer listas que você possa cumprir em um dia” = diariamente;
- (B) “...permitindo que você complete seu trabalho em menos tempo” = temporariamente;
- (C) “...melhor fazer uma de cada vez” = paulatinamente;
- (D) “Dicas para acelerar sem perder o ritmo” = progressivamente;
- (E) “...seja por ignorar a duração delas no passado” = anteriormente.

15 - Há uma série de frases no texto em que o autor empregou o verbo *fazer* em lugar de outros verbos mais específicos. Assinale a alternativa em que a substituição do verbo *fazer* é feita de forma INADEQUADA ao contexto.

- (A) “O ideal é *fazer* listas...” = redigir;
- (B) “...até computador derrapa para *fazer* tarefas simultâneas” = cumprir;
- (C) “...melhor *fazer* uma de cada vez” = realizar;
- (D) “...saber o que não *fazer* é tão importante...” = produzir;
- (E) “...permitindo a você *fazer* o seu trabalho em menos tempo” = completar.

16 - A finalidade básica do texto desta prova é:

- (A) prevenir;
- (B) ordenar;
- (C) alertar;
- (D) criticar;
- (E) aconselhar.

17 - “Se quiser, pode chamar de meditação”; a frase a seguir em que a correspondência dos tempos verbais está IMPERFEITA é:

- (A) se quer, pode chamar de meditação;
- (B) se quis, pôde chamar de meditação;
- (C) se quisesse, poderia chamar de meditação;
- (D) se tivesse querido, poderia ter chamado de meditação;
- (E) se queria, poderá chamar de meditação.

18 - “É preciso ter alguém que cumpre a metas”; a oração adjetiva poderia ser substituída por “disciplinado”, por exemplo. Assinale a alternativa em que a oração adjetiva dada tem um adjetivo correspondente adequado.

- (A) “Não existe preso político no Brasil, mas apenas cidadãos que foram condenados por atividades políticas que não são permitidas pela lei.” (Sen. Eurico Resende) = falsificadas;
- (B) “Os que renunciam são mais numerosos que os que fracassam.” (Henry Ford) = desmotivados;
- (C) “Não sei o que é preferível: o mal que faz bem ou o bem que faz mal” (Michelangelo) = benevolente;
- (D) “A história da pintura é uma história de pessoas que veem as coisas de forma distinta das outras.” (Fernando Botero) = radicais;
- (E) “A única pessoa realmente livre é a que não tem medo.” (L.F. Veríssimo) = destemida.

19 - “...saber o que não fazer é tão importante quanto saber o que fazer”; a frase abaixo em que NÃO ocorre a presença de uma estrutura comparativa é:

- (A) “Admitir que há guerras justas é o mesmo que admitir a existência de injustiças justas.” (Carlos D. de Andrade)
- (B) “Não sei como se pode admitir que haja amores tão indiferentes.” (Nouailles)
- (C) “Seja como o sândalo que perfuma o machado que o corta.” (Buda)
- (D) “A solução do governo para um problema é geralmente tão ruim quanto o problema.” (Milton Friedman)
- (E) “Capitalismo sem falência é como o Cristianismo sem inferno.” (Frank Borman)

20 - Entre as frases a seguir, retiradas do texto, indique aquela cujo conectivo sublinhado tem caráter obrigatório, já que é exigido por um termo anterior.

- (A) “Dicas para acelerar sem perder o ritmo”.
- (B) “Procure andar mais com quem foca o futuro”.
- (C) “Reordene sua caixa de entrada de e-mails”.
- (D) “Não precisa de punição quando...”
- (E) “...um momento sem TV”.

## REGIME JURÍDICO ÚNICO-RJU

21 - Em relação aos requisitos básicos para investidura em cargo público dos servidores regidos pela Lei 8112/90, as universidades federais poderão prover, em sua totalidade, cargos com:

- (A) médicos, técnicos e cientistas brasileiros;
- (B) cientistas brasileiros, cientistas estrangeiros e procuradores;
- (C) estagiários, médicos e cientistas;
- (D) residentes, estagiários e procuradores;
- (E) residentes, técnicos e cientistas estrangeiros.

22 - Manoel é servidor público federal lotado na UFBA, regido pelo regime jurídico único dos servidores da União. Em 15 de maio de 2010 foi cedido para exercer suas atribuições na UFRJ. Compulsando os limites estabelecidos para o retorno do seu exercício funcional, após a publicação do ato, o servidor terá:

- (A) no mínimo quinze e no máximo trinta dias de prazo para a retomada do efetivo desempenho das atribuições do cargo;
- (B) no mínimo quinze e no máximo quarenta e cinco dias de prazo para a retomada do efetivo desempenho das atribuições do cargo;
- (C) no mínimo dez e no máximo trinta dias de prazo para a retomada do efetivo desempenho das atribuições do cargo;
- (D) no mínimo trinta e no máximo sessenta e cinco dias de prazo para a retomada do efetivo desempenho das atribuições do cargo;
- (E) no mínimo dez e no máximo vinte e cinco dias de prazo para a retomada do efetivo desempenho das atribuições do cargo.

23 - Com base na lei estatutária do servidor público federal, o servidor em estágio probatório poderá obter licenças e afastamentos.

Em relação aos tipos de licenças, é legítima sua concessão para:

- (A) capacitação;
- (B) tratar de interesses particulares;
- (C) desempenho de mandato classista;
- (D) o serviço militar;
- (E) mandato eletivo.

24 - O RJU-Lei 8112/90 assegura ao servidor o direito de petição, em requerer aos Poderes Públicos créditos resultantes das relações de trabalho, sempre em defesa de direito ou interesse legítimo. Na hipótese de indeferimento em seu requerimento, caberá na forma da lei:

- (A) recurso à autoridade que expediu o ato ou proferiu a primeira decisão;
- (B) recurso à autoridade imediatamente superior a quem expediu o ato ou proferiu a primeira decisão;
- (C) recurso à autoridade superior a quem expediu o ato ou proferiu a primeira decisão;
- (D) pedido de reconsideração à autoridade imediatamente superior à que expediu o ato ou proferiu a primeira decisão;
- (E) pedido de reconsideração à autoridade que expediu o ato ou proferiu a primeira decisão.

25 - No trâmite do processo administrativo disciplinar do serviço público federal, aos servidores regidos pela lei estatutária, considerar-se-á revel o indiciado que, regularmente citado, não apresentar defesa no prazo legal. Assim, a revelia será declarada, por termo, nos autos do processo e devolverá o prazo para a defesa. Para defender o indiciado revel, a autoridade instauradora do processo designará um:

- (A) Defensor Dativo, ocupante de cargo público efetivo;
- (B) Defensor Público, encaminhado pelo MPF;
- (C) Defensor Bacharel em Direito, encaminhado pela OAB;
- (D) Procurador Federal;
- (E) Advogado da União.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26 - Três líquidos miscíveis A, B e C têm massas específicas  $W \text{ g/cm}^3$ ,  $0,8 W \text{ g/cm}^3$  e  $0,6 W \text{ g/cm}^3$ , respectivamente. Misturando-se 10 g de A, 20 g de B e 30 g de C e supondo-se que ocorra aditividade em base volumétrica, a massa específica da mistura é:

- (A)  $12 W / 17$
- (B)  $13 W / 18$
- (C)  $17 W / 12$
- (D)  $18 W / 13$
- (E)  $13 W / 17$

27 - A reação em fase gasosa  $A \rightarrow 3B$  ocorre em um reator contínuo operando de modo isotérmico em regime permanente (estacionário). Sabendo-se que o reator é alimentado com A puro, a fração molar de A na saída do reator quando a conversão for de 50% é:

- (A)  $1/2$
- (B)  $1/3$
- (C)  $1/4$
- (D)  $1/5$
- (E)  $1/6$

28 - Uma mistura equimolar de benzeno e tolueno é destilada, recuperando-se 95 % do benzeno no destilado e 90 % do tolueno no resíduo. As percentagens molares de benzeno no destilado e no resíduo são respectivamente:

- (A) 95%, 5%
- (B) 5%, 95%
- (C) 90,5 %, 5,3%
- (D) 47,5%, 2,5%
- (E) 85 %, 15%

29 - A reação  $A + B \rightarrow C + D$  ocorre em um reator contínuo. Três correntes são misturadas para formar a alimentação do reator. A primeira corrente contém A e inerte na concentração  $C_A$  sendo a vazão volumétrica  $2v$ . A segunda corrente contém A e inerte na concentração  $C_A/2$  sendo a vazão volumétrica  $v$ . A terceira corrente contém B e inerte na concentração  $C_B$  sendo a vazão volumétrica  $3v$ . A razão  $C_B/C_A$  na alimentação do reator é:

- (A)  $1 / 6$
- (B)  $5 / 6$
- (C)  $2 / 3$
- (D)  $1 / 5$
- (E)  $6 / 5$

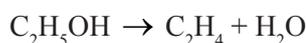
30 - Deseja-se preparar 100 kg de uma solução contendo 40% (massa) de um sal através da mistura de soluções. As soluções A e B do referido sal contêm, respectivamente, 25 % e 50% (percentagens em massa) do sal. A massa da solução A requerida é:

- (A) 40 kg
- (B) 50 kg
- (C) 25 kg
- (D) 35 kg
- (E) 20 kg

31 - Um evaporador é usado para concentrar uma solução aquosa de NaOH. Na alimentação a concentração de NaOH é de 10 % (massa) e na saída do evaporador é de 25 % (massa). Para produzir 4000 kg de NaOH, a quantidade de água a ser evaporada é:

- (A) 800 kg
- (B) 24000 kg
- (C) 60000 kg
- (D) 48000 kg
- (E) 36000 kg

32 - Vapor de etanol é alimentado a um reator contínuo que opera a temperatura constante e em regime permanente (ou estacionário). O efluente do reator apresenta as seguintes vazões: 95 kmol/h de eteno, 97,5 kmol/h de vapor d'água e 2,5 kmol/h de dietil-éter. As reações que ocorrem são:



A vazão de etanol alimentada ao reator é:

- (A) 100 kmol/h
- (B) 97,5 kmol/h
- (C) 95,0 kmol/h
- (D) 197,5 kmol/h
- (E) 195 kmol/h

33 - Carbono é produzido a partir da decomposição de metano segundo a reação  $CH_4(g) \rightarrow C(s) + 2 H_2(g)$ . A conversão de metano no reator é igual a 60%. O reator opera de modo isotérmico e em regime permanente (ou estacionário) e é alimentado por uma mistura de metano puro e reciclo de 25% do efluente do reator. A razão entre as vazões molares das correntes de metano puro e de reciclo é:

- (A) 0,9
- (B) 9
- (C) 10
- (D) 90
- (E) 25

34 - A substância D é produzida a partir da reação  $A + B + 1,5 C \rightarrow D + 3 E$ . A alimentação do reator contém 10% A, 12% B, 16,4 % C sendo o restante inerte (percentagens em base molar). O reator opera a temperatura constante e em regime permanente (ou estacionário). A razão entre as vazões molares de D produzido e B alimentado para uma conversão de 30% do reagente limitante é:

- (A) 0,12
- (B) 0,25
- (C) 0,30
- (D) 0,50
- (E) 1,00

35 - A reação em fase gasosa  $A + 2 B \rightarrow C + 2 D$  ocorre em um reator contínuo isotérmico e em regime permanente (ou estacionário). A alimentação do reator é formada por 20% A, 60 % B e 20 % C (percentagens em base molar). Se o reator é alimentado com 200 mol/h de A, a vazão de C na saída do reator é:

- (A) 36 mol/h
- (B) 54 mol/h
- (C) 76 mol/h
- (D) 80 mol/h
- (E) 100 mol/h

36 - Um reator contínuo processa a reação química  $2A + B \rightarrow C$  em regime permanente (ou estacionário). O reator é alimentado com 20 mols de A por hora e 40 % de excesso de B. Se a conversão de A é de 80 %, a razão entre as vazões molares de A e B na saída do reator é:

- (A) 1/3
- (B) 5/7
- (C) 2/5
- (D) 3/5
- (E) 2/3

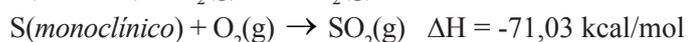
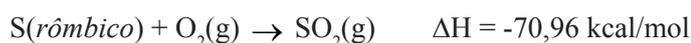
37 - Definindo-se a variável ( $M$ ) como sendo qualquer propriedade termodinâmica molar de uma solução; ( $M_i$ ) como sendo a propriedade termodinâmica molar do componente  $i$  puro, ( $\bar{M}_i$ ) como sendo a propriedade parcial molar do componente  $i$  na solução e  $x_i$  a fração molar do componente na solução, para um sistema a temperatura e pressão constantes, a equação de Gibbs Duhem é representada por:

- (A)  $\sum x_i dM_i = 0$
- (B)  $\sum x_i d(M + \bar{M}_i) = 0$
- (C)  $\sum x_i d\bar{M}_i = 0$
- (D)  $\sum M_i dx_i = 0$
- (E)  $\sum \bar{M}_i dx_i = 0$

38 - O minério usado na fabricação de ferro em algumas siderúrgicas brasileiras contém cerca de 80% de óxido de ferro (III). Quantas toneladas de ferro podem ser obtidas pela redução de 20 toneladas desse minério? (massas atômicas: Fe = 56 u; O = 16 u)

- (A) 11,2
- (B) 11,6
- (C) 12,4
- (D) 14,0
- (E) 16,0

39 - Conhecendo-se as equações termodinâmicas:



são feitas as seguintes afirmações:

- (I) A formação de  $\text{SO}_2(\text{g})$  é sempre endotérmica.
- (II) A conversão da forma rômica na forma monoclinica é endotérmica.
- (III) A forma alotrópica estável do enxofre na temperatura da experiência é monoclinica.

A(s) afirmação(ões) correta(s) é/são:

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

40 - O fator de compressibilidade crítico de um gás real é definido como o valor do fator de compressibilidade nas condições de:

- (A) temperatura e pressão críticas ( $T_c$  e  $P_c$ ).
- (B) temperatura e pressão reduzidas ( $T_r$  e  $P_r$ ).
- (C) temperatura e pressão críticas ( $T_c$  e  $P_c$ ) iguais à unidade.
- (D) temperatura e pressão críticas ( $T_c$  e  $P_c$ ) tendendo para infinito.
- (E) temperatura e pressão reduzidas ( $T_r$  e  $P_r$ ) iguais à unidade.

41 - A eficiência térmica de uma máquina de Carnot que opera entre um reservatório quente a temperatura  $T_Q$  e um reservatório frio a temperatura  $T_F$  é dada por:

(A)  $1 + \frac{T_Q}{T_F}$       (B)  $\frac{T_F}{T_Q}$       (C)  $1 - \frac{T_Q}{T_F}$

(D)  $\frac{T_Q}{T_F}$       (E)  $1 - \frac{T_F}{T_Q}$

42 - Ar, confinado em um cilindro contendo um pistão que se move na ausência de atrito, passa por uma transformação cíclica em três etapas. A primeira é um processo a pressão constante, a segunda é um processo isotérmico e a terceira é um processo a volume constante. Para essa transformação cíclica, pode-se afirmar que:

- (A) o trabalho associado ao processo a pressão constante é igual a zero;
- (B) o calor associado ao processo a volume constante é igual a zero;
- (C) o calor associado ao processo a temperatura constante é igual a zero;
- (D) o trabalho associado ao processo a volume constante é igual a zero;
- (E) o calor associado ao processo a pressão constante é igual a zero.

43 - Definindo-se  $p_{\text{vap}}$  como a pressão de saturação de uma substância pura e  $T$  como a temperatura, uma relação linear entre estas duas variáveis é observada quando é lançado em um gráfico:

- (A)  $\ln(p^{\text{vap}})$  versus  $T$ ;
- (B)  $\ln(p^{\text{vap}})$  versus  $(1/T)$ ;
- (C)  $(p^{\text{vap}})$  versus  $T$ ;
- (D)  $(p^{\text{vap}})$  versus  $\ln(1/T)$ ;
- (E)  $\ln(p^{\text{vap}})$  versus  $\ln(T)$ .

44 - Para uma mistura de gases ideais, pode-se afirmar que:

- (A) a entropia parcial molar de um componente na mistura é igual à entropia específica do componente puro a mesma temperatura e mesma pressão da mistura;
- (B) a entalpia parcial molar de um componente na mistura é maior à entalpia específica do componente puro a mesma temperatura e mesma pressão da mistura;
- (C) o volume parcial molar de um componente na mistura é menor ao volume específico do componente puro a mesma temperatura e mesma pressão da mistura;
- (D) o potencial químico de uma espécie na mistura é igual à energia livre de Gibbs molar do componente a mesma temperatura e mesma pressão da mistura;
- (E) a energia livre de Helmholtz parcial molar de um componente na mistura é maior à energia livre de Helmholtz específica do componente puro a mesma temperatura e mesma pressão da mistura.

45 - Para um diagrama de fase temperatura-composição de uma solução com dois componentes, o número de graus de liberdade necessários para descrever o sistema quando existir equilíbrio entre a fase sólida e a fase líquida é:

- (A) Zero
- (B) Um
- (C) Dois
- (D) Três
- (E) Quatro

46 - Na absorção do componente A de uma mistura gasosa A + B com dado solvente, sabe-se que o coeficiente global de transferência no gás é aproximadamente igual ao coeficiente individual de transferência no filme gasoso da interface. Nesse caso é correto afirmar que:

- (A) o processo é controlado pela espessura do filme líquido;
- (B) o processo é controlado pelo coeficiente de difusão de A no líquido;
- (C) a solubilidade de A no solvente é baixa;
- (D) a taxa de transferência de A aumenta se a espessura do filme líquido diminuir;
- (E) a taxa de transferência de A aumenta se a espessura do filme gasoso diminuir.

47 - O número mínimo de estágios ideais para uma coluna de destilação ocorre quando a razão de refluxo utilizada é igual a:

- (A) razão mínima de refluxo;
- (B) razão ótima de refluxo;
- (C) 1;
- (D) 0;
- (E) infinito.

48 - Os grupos adimensionais Número de Nusselt (Nu) e Número de Prandtl (Pr) característicos da área de transferência de calor têm como correspondentes na área de transferência de massa, respectivamente, os grupos adimensionais:

- (A) Reynolds (Re) e Schmidt (Sc);
- (B) Reynolds (Re) e Sherwood (Sh);
- (C) Sherwood (Sh) e Schmidt (Sc);
- (D) Schmidt (Sc) e Reynolds (Re);
- (E) Sherwood (Sh) e Reynolds (Re).

49 - No método de McCabe – Thiele para cálculo do número de estágios ideais em processos de destilação binária, as linhas verticais e horizontais do traçado requerido correspondem, respectivamente, a correntes de:

- (A) líquido saturado e vapor saturado;
- (B) vapor saturado e líquido saturado;
- (C) líquido sub-saturado e vapor sub-saturado;
- (D) vapor sub-saturado e líquido sub-saturado;
- (E) líquido superaquecido e vapor superaquecido.

50 - Seja  $E_L$  a eficiência de separação local e  $E_M$  a eficiência de separação de Murphree associadas a processos de destilação. Seja A uma coluna de destilação de pequeno porte e B uma coluna de destilação de grande porte. É correto afirmar que:

- (A)  $E_L(A) > E_M(A)$
- (B)  $E_L(A) = E_M(A)$
- (C)  $E_L(B) > E_M(B)$
- (D)  $E_L(B) = E_M(B)$
- (E)  $E_L(A) < E_M(B)$

51 - Um trocador de calor do tipo casco e tubos opera com as seguintes temperaturas terminais: temperatura de entrada do fluido quente,  $T_E$ ; temperatura de saída de fluido quente,  $T_S$ ; temperatura de entrada de fluido frio,  $t_E$ ; temperatura de saída de fluido frio,  $t_S$ . A diferença de temperatura média logarítmica associada ao trocador de calor é:

- (A)  $[(T_E + t_E) - (T_S + t_S)] / \ln [(T_E - t_E) / (T_S - t_S)]$
- (B)  $[(T_E - t_E) - (T_S - t_S)] / \ln [(T_E + t_E) / (T_S + t_S)]$
- (C)  $[(T_E - t_E) + (T_S + t_S)] / \ln [(T_E + t_E) / (T_S - t_S)]$
- (D)  $[(T_E - t_E) - (T_S - t_S)] / \ln [(T_E - t_E) / (T_S - t_S)]$
- (E)  $[(T_E - t_E) + (T_S - t_S)] / \ln [(T_E - t_E) / (T_S - t_S)]$

52 - Dados experimentais de transferência de calor por convecção forçada em regime turbulento são frequentemente correlacionados através dos grupos adimensionais:

- (A) Re (Reynolds), Pr (Prandtl) e Gr (Grashof);
- (B) Nu (Nusselt), Re (Reynolds) e Pr (Prandtl);
- (C) Gr (Graetz), Nu (Nusselt) e Fr (Froude);
- (D) St (Stanton), Gr (Grashof) e Gz (Graetz);
- (E) Biot (Bi), Fr (Froude) e St (Stanton).

53 - Uma suspensão sólido-líquido é filtrada a pressão constante em filtro-prensa. Desprezando-se a resistência do meio filtrante, e representando-se o tempo de filtração por  $t$ , é correto afirmar que o volume de filtrado aumenta proporcionalmente a:

- (A)  $t^2$
- (B)  $t$
- (C)  $t^{2/3}$
- (D)  $t^{1/2}$
- (E)  $t^{1/3}$

54 - Uma suspensão sólido-líquido é filtrada em filtro de tambor rotativo a vácuo que gira com N rotações por hora, sendo Q a vazão volumétrica de filtrado. A resistência do meio filtrante é desprezível. Se a velocidade de rotação do tambor aumentar de 50%, a nova vazão volumétrica de filtrado será:

- (A)  $Q/(2)^{1/2}$
- (B)  $Q/1,5$
- (C)  $0,5 Q$
- (D)  $(2)^{1/2} Q$
- (E)  $(1,5)^{1/2} Q$

55 - O emprego de auxiliares de filtração tem por objetivo:

- (A) diminuir a viscosidade do filtrado;
- (B) diminuir a resistência do meio filtrante;
- (C) diminuir a tensão superficial do filtrado;
- (D) aumentar a dispersão das partículas em suspensão;
- (E) aumentar a porosidade da torta.

