



QUÍMICO(A) JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este caderno, com o enunciado das 40 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:
- | LÍNGUA PORTUGUESA I | | LÍNGUA INGLESA I | | CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | |
|---------------------|--------|------------------|--------|---------------------------|--------|
| Questões | Pontos | Questões | Pontos | Questões | Pontos |
| 1 a 5 | 2,0 | 11 a 15 | 1,5 | 21 a 25 | 1,0 |
| 6 a 10 | 4,0 | 16 a 20 | 2,5 | 26 a 30 | 2,0 |
| | | | | 31 a 35 | 3,0 |
| | | | | 36 a 40 | 4,0 |
- b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.
- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior **-BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:
- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no segundo dia útil após a realização das provas, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA I

O QUE É... DECISÃO

No mundo corporativo, há algo vagamente conhecido como “processo decisório”, que são aqueles insondáveis critérios adotados pela alta direção da empresa para chegar a decisões que o funcionário não consegue entender. Tudo começa com a própria origem da palavra “decisão”, que se formou a partir do verbo latino *caedere* (cortar). Dependendo do prefixo que se utiliza, a palavra assume um significado diferente: “incisão” é cortar para dentro, “rescisão” é cortar de novo, “concisão” é o que já foi cortado, e assim por diante. E *dis caedere*, de onde veio “decisão”, significa “cortar fora”. Decidir é, portanto, extirpar de uma situação tudo o que está atrapalhando e ficar só com o que interessa.

E, por falar em cortar, todo mundo já deve ter ouvido a célebre história do não menos célebre rei Salomão, mas permitam-me recontá-la, transportando os acontecimentos para uma empresa moderna. Então, está um dia o rei Salomão em seu palácio, quando duas mulheres são introduzidas na sala do trono. Aos berros e puxões de cabelo, as duas disputam a maternidade de uma criança recém-nascida. Ambas possuem argumentos sólidos: testemunhos da gravidez recente, depoimentos das parteiras, certidões de nascimento. Mas, obviamente, uma das duas está mentindo: havia perdido o seu bebê e, para compensar a dor, surrupiara o filho da outra. Como os testes de DNA só seriam inventados dali a milênios, nenhuma das autoridades imperiais consultadas pelas litigantes havia conseguido dar uma solução satisfatória ao impasse.

Então Salomão, em sua sabedoria, chama um guarda, manda-o cortar a criança ao meio e dar metade para cada uma das reclamantes. Diante da catástrofe iminente, a verdadeira mãe suplica: “Não! Se for assim, ó meu Senhor, dê a criança inteira e viva à outra!”, enquanto a falsa mãe faz aquela cara de “tudo bem, corta aí”. Pronto. Salomão manda entregar o bebê à mãe em pânico, e a história se encerra com essa salomônica demonstração de conhecimento da natureza humana.

Mas isso aconteceu antigamente. Se fosse hoje, com certeza as duas mulheres optariam pela primeira alternativa (porque ambas teriam feito um curso de Tomada de Decisões). Aí é que entram os processos decisórios dos salomões corporativos. Um gerente salomão perguntaria à mãe putativa A: “Se eu lhe der esse menino, ó mulher, o que dele esperas no futuro?” E ela diria: “Quero que ele cresça com liberdade, que aprenda a cantar com os pássaros e que possa viver 100 anos de felicidade”.

E a mesma pergunta seria feita à mãe putativa B, que de pronto responderia: “Que o menino cresça forte e obediente e que possa um dia, por Vossa glória e pela glória de Vosso reino, morrer no campo de batalha”. Então, sem piscar, o gerente salomão ordenaria que o bebê fosse entregue à mãe putativa B.

Por quê? Porque na salomônica lógica das empresas, a decisão dificilmente favorece o funcionário que tem o argumento mais racional, mais sensato, mais justo ou mais humano. A balança sempre pende para os putativos que trazem mais benefício para o sistema.

GEHRINGER, Max. *Revista Você S/A*, jan. 2002.

1
De acordo com a origem da palavra “decisão” oferecida pelo texto, a paráfrase adequada para “processo decisório” é processo de:

- (A) escolha.
- (B) eliminação.
- (C) seleção.
- (D) definição.
- (E) preferência.

2
O autor define “processos decisórios” como “aqueles insondáveis critérios adotados pela alta direção da empresa para chegar a decisões que o funcionário não consegue entender.” (l. 2-5). Assinale a opção que apresenta a justificativa para tal definição.

- (A) Na lógica empresarial, decide-se preferencialmente por soluções que favorecem o sistema e não por aquelas mais racionais.
- (B) Na salomônica lógica adotada pelas empresas, as escolhas recaem sempre sobre argumentos putativos justos e sensatos.
- (C) Para a direção de empresas, os procedimentos que orientam as decisões baseiam-se na observação do comportamento do funcionário.
- (D) Para o alto comando de empresas, métodos que apóiam decisões devem ser sustentados por critérios do interesse do sistema.
- (E) Para o corpo gerencial, as escolhas que são baseadas nos ensinamentos do curso de Tomada de Decisões são as melhores.

3
As palavras “salomônica” em “salomônica demonstração” (l. 37) e “salomão”, em “Um gerente salomão” (l. 43), respectivamente, significam:

- (A) justa e criteriosa – responsável pelas decisões.
- (B) piedosa – conhecedor das regras da empresa.
- (C) fundamentada – conhecedor da natureza humana.
- (D) sábia e consciente – comprometido com o trabalho.
- (E) clara e inquestionável – detentor de muitos poderes.

4

Nas opções abaixo, as palavras ou expressões destacadas representam sínteses de trechos do texto, **EXCETO** em uma. Assinale-a.

- (A) ... palavra “decisão”, **formada** a partir do verbo latino *caedere*... (l. 5-6).
 (B) Dependendo do prefixo **utilizado**, (l. 7).
 (C) ... extirpar de uma situação **o atrapalhado**... (l. 12).
 (D) E, **falando** em cortar, (l. 14).
 (E) o gerente salomão ordenaria **a entrega do bebê** à mãe putativa B. (l. 52-53).

5

Indique a opção na qual as frases “Se fosse hoje, com certeza as duas mulheres optariam pela primeira alternativa...” (l. 39-41) e “Aí é que entram os processos decisórios dos salomões corporativos.” (l. 42-43) aparecem reescritas em um único período, sem alteração do sentido original.

- (A) Caso isso acontecesse nos dias atuais, as duas mulheres fariam a mesma escolha influenciadas pelas decisões de seu gerente salomão.
 (B) No mundo de hoje, as duas mulheres levariam em consideração para decidir os critérios do rei Salomão e escolheriam a primeira opção.
 (C) Atualmente, as duas mulheres poderiam escolher a primeira possibilidade levando em conta os interesses do sistema empresarial.
 (D) Com a nova mentalidade, a escolha das duas mulheres seria por não dividir a criança, já que conheceriam as regras empresariais.
 (E) Uma vez que hoje as duas mulheres optariam pela mesma alternativa, os “salomões corporativos” recorreriam a processos de decisão.

6

Com base no período “Como os testes de DNA só seriam inventados dali a milênios, nenhuma das autoridades imperiais consultadas pelas litigantes havia conseguido dar uma solução satisfatória ao impasse.” (l. 26-29), pode-se inferir que:

- (A) os testes de DNA poderiam contribuir para a solução do problema.
 (B) as soluções encontradas pelas autoridades não satisfizeram às litigantes.
 (C) as supostas mães das crianças consultaram as autoridades para resolver o impasse.
 (D) só dali a muitos anos os cientistas inventariam os testes de DNA.
 (E) não havia autoridade imperial capaz de resolver o impasse.

7

Assinale a opção em que a alteração, assinalada em negrito, feita em relação à forma original está correta.

(A) “Dependendo do prefixo que se utiliza,” (l. 7)	Dependendo do prefixo de que se utiliza...
(B) “mas permitam-me recontá-la,” (l. 16)	...mas me permitam recontá-la,
(C) “autoridades imperiais consultadas pelas litigantes” (l. 27-28)	...autoridades imperiais consultadas pelos litigantes
(D) “Um gerente salomão perguntaria à mãe putativa A” (l. 43-44)	“ A um gerente salomão perguntaria a mãe putativa A”
(E) “catástrofe iminente,” (l. 32-33)	...catástrofe eminente ...

8

Por meio de uma carta, os funcionários _____ aos superiores.

Com respeito à regência, a forma verbal que preenche adequadamente a lacuna acima é:

- (A) chamaram. (B) convidaram.
 (C) cumprimentaram. (D) pressionaram.
 (E) responderam.

9

A relação entre a palavra destacada e a expressão a que a mesma se refere está **INCORRETA** em:

- (A) ... **que** [são aqueles insondáveis] (l. 2-3) – processo decisório.
 (B) ... **onde** [veio “decisão”] (l. 10-11) – *dis caedere*.
 (C) ... [recontá]-**la** (l. 16) – a célebre história.
 (D) **Aí** [é que entram] (l. 42) – primeira alternativa.
 (E) ... **dele** [esperas no futuro?] (l. 45) – desse menino.

10

Assinale a opção em que o sinal de dois pontos tem a mesma função apresentada em “Mas, obviamente, uma das duas está mentindo: havia perdido o seu bebê e, para compensar a dor, surrupiara o filho da outra.” (l. 24-26)

- (A) O diretor apresentou dados convincentes: a pesquisa de opinião, o último balanço da empresa e cartas de clientes.
 (B) Os critérios adotados para admissão de funcionários são sempre os mesmos: organização, competência e capacidade de trabalhar em equipe.
 (C) Tomar decisões em momentos de crise pode ser danoso: muitas vezes um impulso substitui o bom-senso.
 (D) Dois motivos o levaram a pedir demissão: uma nova oferta de trabalho e a possibilidade de trabalhar no exterior.
 (E) Quando soube que não seria promovido, ele fez o seguinte: mandou uma carta para a vice-presidência e marcou uma reunião com a equipe.

LÍNGUA INGLESA I

The oil and natural gas industry has developed and applied an impressive array of innovative technologies to improve productivity and efficiency, while yielding environmental benefits. According to the U.S. Department of Energy, “the petroleum business has transformed itself into a high-technology industry.”

State-of-the-art technology allows the industry to produce more oil and natural gas from more remote places – some previously unreachable – with significantly less adverse effect on the environment. Among the benefits: increased supply to meet the world’s growing energy demand, reduced energy consumption at oil and natural gas facilities and refineries, reduced noise from operations, decreased size of facilities, reduced emissions of pollutants, better protection of water resources, and preservation of habitats and wildlife.

With advanced exploration and production technologies, the oil and gas industry can pinpoint resources more accurately, extract them more efficiently and with less surface disturbance, minimize associated wastes, and, ultimately, restore sites to original or better condition.

Exploration and production advances include advanced directional drilling, slimhole drilling, and 3-D seismic technology. Other segments of the industry have benefited from technological advances as well. Refineries are becoming highly automated with integrated process and energy system controls; this results in improved operational and environmental performance and enables refineries to run harder and produce more products safer than ever before. Also, new process equipment and catalyst technology advances have been made very recently to meet new fuel regulations requiring very low levels of sulfur in gasoline and diesel.

Technology advances such as these are making it possible for the oil and natural gas industry to grow in tandem with the nation’s energy needs while maintaining a cleaner environment. The industry is committed to investing in advanced technologies that will continue to provide affordable and reliable energy to support our current quality of life, and expand our economic horizons.

For example, we are researching fuel cells that may power the vehicles of tomorrow with greater efficiency and less environmental impact. We are investigating ways to tap the huge natural gas resources locked in gas hydrates. Gas hydrates are common in sediments in the ocean’s deep waters where cold temperatures and high pressures cause natural gas and water to freeze together, forming solid gas hydrates. Gas hydrates could be an important future source of natural gas for our nation.

Some of our companies are also investigating renewable energy resources such as solar, wind, biomass and geothermal energy. By conducting research into overcoming the many technological hurdles that limit

55 these energy resources, they hope to make them more reliable, affordable and convenient for future use. Although the potential for these energy resources is great, scientists do not expect them to be a significant part of the nation’s energy mix for many decades. For this reason, the industry must continue to invest in conventional resources such as oil and natural gas. We will need to rely on these important energy resources for many decades to come.

In: <http://api-ec.api.org/focus/index>

11

The fragment “...an impressive array of innovative technologies...” (line 2) could best be substituted by a/an:

- (A) careful selection of up-to-date technologies.
- (B) remarkable number of well-known technologies.
- (C) unsatisfactory arrangement of brand-new technologies.
- (D) extraordinary collection of creative technologies.
- (E) immense display of useful technologies.

12

According to the second paragraph, state-of-the-art technology brings many benefits, **EXCEPT**:

- (A) protecting habitats and wildlife.
- (B) using larger facilities.
- (C) decreasing emissions of pollutants.
- (D) running less noisy operations.
- (E) preserving water resources.

13

The function of the fourth paragraph is to:

- (A) describe in detail the automation process in oil refineries.
- (B) list some technological advances that are benefiting the oil industry.
- (C) criticize the new regulations that have reduced sulfur levels in fuels.
- (D) demand that refineries become more automated to improve performance.
- (E) explain how 3-D seismic technology can help oil production.

14

According to lines 44-50, gas hydrates:

- (A) can be found in deep-water sediments.
- (B) are contained in natural gas resources.
- (C) have been used as a source of natural gas.
- (D) may cause water to freeze under the ocean.
- (E) form sediments under low temperatures and pressures.

15

In “... the industry must continue to invest in conventional resources such as oil and natural gas.” (lines 60-61), the word that could replace “must” without changing the meaning of the sentence is:

- (A) ought to.
- (B) could.
- (C) has to.
- (D) may.
- (E) will.

16

According to the last paragraph:

- (A) people will be able to count on renewable fuels in the near future.
 (B) scientists do not believe that alternative energy resources are useful.
 (C) societies will depend on traditional energy resources for still many years.
 (D) the limitations of renewable energy resources have finally been conquered.
 (E) oil companies do not intend to make energy resources cheaper in the future.

17

The only correct statement concerning reference is:

- (A) "itself" (line 5) refers to "U.S. Department of Energy".
 (B) "some" (line 9) refers to "oil and natural gas".
 (C) "them" (line 19) refers to "exploration and production technologies".
 (D) "it" (line 35) refers to "new fuel regulations".
 (E) "they" (line 55) refers to "some of our companies".

18

The only pair of antonyms is:

- (A) "unreachable" (line 9) – inaccessible.
 (B) "to meet" (line 11) – to reduce.
 (C) "accurately" (line 19) – incorrectly.
 (D) "recently" (line 33) – lately.
 (E) "reliable" (line 40) – dependable.

19

Check the item in which there is a verb in the passive voice.

- (A) "The oil and natural gas industry has developed and applied..." (lines 1 - 2)
 (B) "Other segments of the industry have benefited from technological advances as well." (lines 25-26)
 (C) "Also, new process equipment and catalyst technology advances have been made very recently..." (lines 31-33)
 (D) "The industry is committed to investing in advanced technologies..." (lines 38-39)
 (E) "Gas hydrates could be an important future source of natural gas..." (lines 49-50)

20

Mark the title that best expresses the main idea of the text.

- (A) Fuel cell research and the latest automobile developments.
 (B) How to reduce energy consumption in the U.S.
 (C) The role of technology in generating environmental benefits.
 (D) The impact of advanced technology on the oil and natural gas industry.
 (E) Automating oil refineries to improve operational and environmental performance.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

 $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \cdot e^{-x}$ é igual a:

- (A) 0 (B) e^{-1} (C) 1 (D) e (E) $+\infty$

22

Se $f(x) = \frac{x}{1+x}$, a derivada $f'(1)$ é igual a:

- (A) $-\frac{1}{2}$ (B) 0
 (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{2}$
 (E) 1

23

Uma urna contém dez bolas, numeradas de 1 a 10. Sacam-se, sucessivamente e sem reposição, duas dessas bolas. A probabilidade de a primeira bola ter um número par e a segunda ter um número múltiplo de 5 é igual a:

- (A) $\frac{1}{20}$ (B) $\frac{1}{18}$ (C) $\frac{7}{90}$ (D) $\frac{1}{10}$ (E) $\frac{1}{9}$

24

Supondo normalmente distribuídos, com média 200g e desvio padrão 5g, os pesos dos pacotes de biscoitos, é correto afirmar que 95% dos pacotes têm pesos, em gramas, compreendidos entre:

- (A) 195,0 e 205,0 (B) 194,5 e 205,5
 (C) 192,0 e 208,0 (D) 191,4 e 208,6
 (E) 190,2 e 209,8

25

A tabela abaixo mostra a distribuição de salários em uma amostra aleatória de 250 empregados de certa empresa.

Salários (R\$)	Número de empregados
300 – 500	100
500 – 800	60
800 – 1200	50
1200 – 1500	40

A melhor estimativa, em reais, do percentil P_{80} , ou seja, do salário abaixo do qual se encontram 80% dos salários é:

- (A) 1.000,00
 (B) 1.120,00
 (C) 1.150,00
 (D) 1.160,00
 (E) 1.180,00

26

O chumbo é um metal representativo do grupo 14 (ou IVA) da Classificação Periódica, cuja principal fonte natural é a galena (PbS). A galena, ao ser aquecida ao ar, é convertida em PbO e este óxido é reduzido com coque (C), para produzir chumbo elementar e monóxido de carbono.

O potencial de oxidação do chumbo, conforme a reação $\text{Pb} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2 e^{-}$, é de +0,13V.

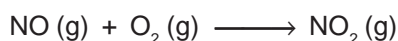
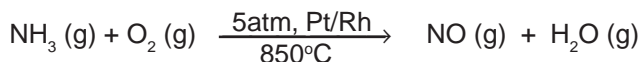
Em presença de hidróxido de sódio, o Pb^{2+} precipita o $\text{Pb}(\text{OH})_2$, que é solúvel em excesso de base, gerando o íon plumbito.

Com base nas propriedades químicas do chumbo e seus compostos, é correto afirmar que:

- (A) o monóxido de chumbo é um óxido básico.
 (B) o chumbo não reage com ácidos inorgânicos.
 (C) o número de oxidação do Pb no íon plumbito é +4.
 (D) o Pb é o elemento de maior ponto de fusão do seu grupo na Classificação Periódica.
 (E) na produção de Pb a partir da galena ocorre a transferência de 8 mols de elétrons por mol de Pb^0 obtido.

27

O processo de Ostwald para preparação de ácido nítrico baseia-se nas reações abaixo, cujas equações não estão balanceadas.



Admitindo-se um comportamento de gás ideal, qual o volume, em m^3 , de NH_3 , medido nas condições normais de temperatura e pressão, necessário para produzir 100L de solução aquosa a 63% em massa de HNO_3 , cuja densidade é $1,4 \text{ g/cm}^3$?

(Dados - Massas molares: $\text{HNO}_3 = 63 \text{ g/mol}$; $\text{NH}_3 = 17 \text{ g/mol}$; $\text{NO} = 30 \text{ g/mol}$; $\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g/mol}$; $\text{O}_2 = 32 \text{ g/mol}$; $\text{NO}_2 = 46 \text{ g/mol}$; Volume molar do gás ideal nas CNTP = $22,7 \text{ L}$)

- (A) 11,30
 (B) 22,73
 (C) 34,00
 (D) 47,67
 (E) 68,15

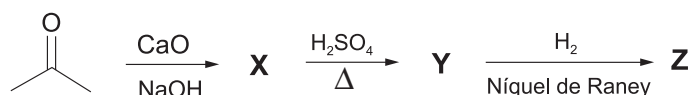
28

500mL de solução aquosa de H_2SO_4 0,1mol/L foram misturados a 250mL de solução aquosa de NaOH. A solução resultante apresentou pH 2. A concentração, em mol/L, da solução inicial de hidróxido de sódio é:

- (A) 0,16
 (B) 0,32
 (C) 0,37
 (D) 0,40
 (E) 0,42

29

Considere a seguinte rota sintética:



O composto Z é:

- (A) 2,3-dimetil-2-butanol
 (B) 4-metil-2-pentanona
 (C) 2,3-pentanodiol
 (D) 4-metil-2-pentanol
 (E) 2-hexanol

30

A escolha do tipo de detetor a ser utilizado em uma análise por cromatografia gasosa depende de diversos fatores, dentre os quais destaca-se a natureza da amostra a ser separada. Dentre as misturas abaixo, aquela cuja análise **NÃO** deve ser feita com o detetor sugerido é:

	Mistura a ser separada:	Tipo de detetor:
(A)	Hidrocarbonetos leves	Condutividade térmica
(B)	Compostos fosforados	Termoiônico
(C)	Gasolina	Detetor de massas
(D)	Pesticidas clorados	Captura de elétrons
(E)	$\text{CO}_2 + \text{N}_2 + \text{CO} + \text{CH}_4$	Ionização por chama

31

Considere os itens abaixo, sobre conceitos de termodinâmica.

- I - Entalpia é uma função de estado que mede a quantidade de calor trocado em qualquer transformação.
- II - Entropia é uma função de estado que permite estabelecer a ordem seqüencial dos diferentes estados em uma transformação espontânea.
- III - Em transformações conduzidas à pressão e à temperatura constantes, o estado de equilíbrio é caracterizado pelo valor máximo da energia livre de Gibbs.

Está(ão) correto(s) o(s) item(ns):

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

32

Considere os seguintes dados:

$$\begin{array}{ll} \Delta H^\circ (\text{FeO}) = -272 \text{ kJ/mol} & \Delta H^\circ (\text{CO}) = -111 \text{ kJ/mol} \\ S^\circ (\text{FeO}) = 61 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} & S^\circ (\text{C}) = 6 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \\ S^\circ (\text{Fe}) = 27 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} & S^\circ (\text{CO}) = 198 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \end{array}$$

Estime a temperatura necessária (K) para a redução carbotérmica da *wuestita* ($\text{FeO} + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}$).

- (A) 200
- (B) 500
- (C) 700
- (D) 1000
- (E) 1500

33

Considere os dados abaixo.

$$\begin{array}{ll} S^\circ (\text{N}_2) = 192 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} & S^\circ (\text{O}_2) = 205 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \\ S^\circ (\text{Ar}) = 155 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} & R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \end{array}$$

A composição aproximada do ar é 78% N_2 , 21% O_2 e 1% Ar. Admitindo-se que esses gases têm comportamento próximo do ideal à pressão e à temperatura ambientes, a entropia de 1 mol de ar nessas condições pode ser avaliada em:

- (A) $4,7 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- (B) $179,3 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- (C) $184,0 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- (D) $194,4 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- (E) $199,1 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

34

Quando fechada, uma estufa de 400mm x 400mm x 600mm consome 20W para manter sua temperatura interior em 125 °C, a uma temperatura ambiente de 25 °C.

A condutividade térmica global do isolamento dessa estufa é:

- (A) $0,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
- (B) $0,16 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
- (C) $0,10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
- (D) $0,08 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
- (E) $0,05 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

35

Após alguns meses de operação, verificou-se uma redução na eficiência de um trocador de calor do tipo casco e tubo, em que água circula pelos tubos. Nesse sentido, considere as ações indicadas abaixo.

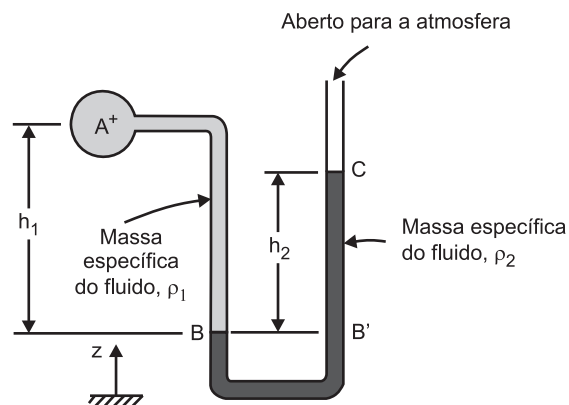
- I - Limpeza dos tubos.
- II - Redução da vazão de fluido no casco.
- III - Aumento da velocidade do fluido nos tubos.
- IV - Elevação da temperatura de entrada do fluido a ser aquecido.

Contribui(em) para a melhoria da eficiência a(s) ação(ões):

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

36

Observe a figura abaixo.



Dado o manômetro de tubo em U, para medições da pressão manométrica em A ($p_{\text{manométrica}}$), a expressão para $p_{\text{manométrica}}$ é:

- (A) $\rho_2 g h_2$
- (B) $\rho_1 g h_1$
- (C) $\rho_2 g (h_1 - h_2)$
- (D) $\rho_1 g (h_1 - h_2)$
- (E) $\rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$

37

A respeito de curvas de bombas e NPSH, estudadas em Mecânica dos Fluidos, são feitas as afirmações a seguir.

- I - Quando uma bomba centrífuga opera a uma capacidade elevada, há a possibilidade de cavitação.
- II - O NPSH é definido como a diferença entre a carga estática na entrada da sucção e a carga correspondente à pressão de vapor do líquido, na entrada da bomba.
- III - A cavitação é possível, se a carga total na sucção menos a carga de aceleração deste ponto até o olho do rotor for igual à pressão de vapor do líquido ou menor do que esta.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

38

Uma mistura líquida contendo 45,0% de benzeno e 55,0% de tolueno (em massa) alimenta uma coluna de destilação. Uma corrente de produto que deixa o topo da coluna (produto de topo) contém 95,0% molar de benzeno e a corrente de fundo contém 8,0% (em massa) do benzeno fornecido à coluna. A vazão volumétrica da alimentação é 2000L/h. As vazões mássicas das correntes de topo e fundo (em kg/h) são, respectivamente:

(Dado: densidade relativa da mistura de alimentação=0,872)

- (A) 768 e 976
- (B) 839 e 905
- (C) 905 e 839
- (D) 976 e 768
- (E) 1500 e 500

39

A figura abaixo é uma representação esquemática do funcionamento de um filtro.



Uma possível causa para o aumento da turbidez do filtrado, a valores maiores que o crítico, é a(o):

- (A) diminuição da vazão afluenta.
- (B) diminuição da perda de carga abaixo de um valor limite.
- (C) aumento da perda de carga acima de um valor limite.
- (D) geometria do filtro.
- (E) elevada altura de material filtrante.

40

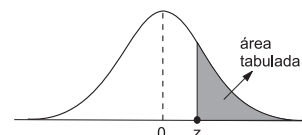
Em relação a Torres Recheadas, considere as seguintes características de materiais nelas utilizados:

- I - apresentar grandes volumes de vazios;
- II - ser resistente à corrosão;
- III - apresentar estrutura que permita escoamento com elevada perda de pressão;
- IV - ser relativamente barato.

São desejáveis as características:

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

TABELA 1 – Distribuição normal padrão



z	segunda decimal de z									
	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0722	0,0708	0,0694	0,0681
1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
1,8	0,0359	0,0352	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
2,5	0,0062									
2,6	0,0047									
2,7	0,0035									
2,8	0,0026									
2,9	0,0019									
3,0	0,0014									

TABELA DE LOGARITMOS NATURAIS

N	ln N	N	ln N	N	ln N	N	ln N
1	0,0000	26	3,2581	51	3,9318	76	4,3307
2	0,6931	27	3,2958	52	3,9512	77	4,3438
3	1,0986	28	3,3322	53	3,9703	78	4,3567
4	1,3863	29	3,3673	54	3,9890	79	4,3694
5	1,6094	30	3,4012	55	4,0073	80	4,3820
6	1,7918	31	3,4340	56	4,0254	81	4,3944
7	1,9459	32	3,4657	57	4,0431	82	4,4067
8	2,0794	33	3,4965	58	4,0604	83	4,4188
9	2,1972	34	3,5264	59	4,0775	84	4,4308
10	2,3026	35	3,5553	60	4,0943	85	4,4427
11	2,3979	36	3,5835	61	4,1109	86	4,4543
12	2,4849	37	3,6109	62	4,1271	87	4,4659
13	2,5649	38	3,6376	63	4,1431	88	4,4773
14	2,6391	39	3,6636	64	4,1589	89	4,4886
15	2,7081	40	3,6889	65	4,1744	90	4,4998
16	2,7726	41	3,7136	66	4,1897	91	4,5109
17	2,8332	42	3,7377	67	4,2047	92	4,5218
18	2,8904	43	3,7612	68	4,2195	93	4,5326
19	2,9444	44	3,7842	69	4,2341	94	4,5433
20	2,9957	45	3,8067	70	4,2485	95	4,5539
21	3,0445	46	3,8286	71	4,2627	96	4,5643
22	3,0910	47	3,8501	72	4,2767	97	4,5747
23	3,1355	48	3,8712	73	4,2905	98	4,5850
24	3,1781	49	3,8918	74	4,3041	99	4,5951
25	3,2189	50	3,9120	75	4,3175	100	4,6052

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

											VIII A						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	VIII	VIII	VIII	IB	IIA	IIIA	IVA	VIA	VIIA	VIIIA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H 1,0079 HIDROGÊNIO	He 4,0026 HÉLIO	Li 6,941(2) LÍTIO	Be 9,0122 BERILÍO	B 10,811(5) BÓRIO	C 12,011 CARBONO	N 14,007 NITROGÊNIO	O 15,999 OXIGÊNIO	F 18,998 FLUOR	Ne 20,180 NEÔNIO	Na 22,990 SÓDIO	Mg 24,305 MAGNÉSIO	Al 26,982 ALUMÍNIO	Si 28,086 SILÍCIO	P 30,974 FÓSFORO	S 32,066(6) ENXOFRE	Cl 35,453 CLORO	Ar 39,948 ARGÔNIO
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K 39,098 POTÁSSIO	Ca 40,078(4) CÁLCIO	Sc 44,956 ESCÂNDIO	Ti 47,867 TÍTÂNIO	V 50,942 VANÁDIO	Cr 51,996 CRÔMIO	Mn 54,938 MANGANÊS	Fe 55,845(2) FERRO	Co 58,933 COBALTO	Ni 58,693 NÍQUEL	Cu 63,546(3) COBRE	Zn 65,39(2) ZINCO	Ga 69,723 GÁLIO	Ge 72,61(2) GERMÂNIO	As 74,922 ARSÊNIO	Se 78,96(3) SELÊNIO	Br 79,904 BROMO	Kr 83,80 CRIFTÔNIO
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb 85,468 RUBÍDIO	Sr 87,62 ESTRÔNCIO	Y 88,906 ÍTRIO	Zr 91,224(2) ZIRCONÍO	Nb 92,906 NÍOBIO	Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	Tc 98,906 TÉCNICIO	Ru 101,07(2) RUTÊNIO	Rh 102,91 RÓDIO	Pd 106,42 PALÁDIO	Ag 107,87 PRATA	Cd 112,41 CÁDMIO	In 114,82 ÍNDIO	Sn 118,71 ESTANHO	Sb 121,76 ANTIMÔNIO	Te 127,60(3) TELÚRIO	I 126,90 IODO	Xe 131,29(2) XENÔNIO
55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs 132,91 CÉSIO	Ba 137,33 BÁRIO	La-Lu 178,49(2) LANTANÍDIO	Hf 178,49(2) HÁFNIO	Ta 180,95 TÂNTALO	W 183,84 TUNGSTÊNIO	Re 186,21 RÊNIO	Os 190,23(3) ÔSMIO	Ir 192,22 ÍRÍDIO	Pt 195,08(3) PLATINA	Au 196,97 OURO	Hg 200,59(2) MERCÚRIO	Tl 204,38 TÁLIO	Pb 207,2 CHUMBO	Bi 208,98 BISMUTO	Po 209,98 PÓLONIO	At 209,99 ASTATO	Rn 222,02 RÁDÓNIO
87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112						
Fr 223,02 FRÂNCIO	Ra 226,03 RÁDIO	Ac-Lr 226,03 ACTÍNIO	Rf 261 RUTHERFÓRDIO	Db 262 DUBNIO	Sg 262 SEABÓRGIO	Bh 262 BÓHRIO	Hs 262 HASSÍO	Mt 262 MÉTNERIO	Uun 262 UNUNILÍO	Uuu 262 UNUNUNÍO	Uub 262 UNUNBÍO						

Série dos Lantanídeos

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La 138,91 LANTÂNIO	Ce 140,12 CÉRIO	Pr 140,91 PRASEODÍMIO	Nd 144,24(3) NEODÍMIO	Pm 146,92 PROMÉCIO	Sm 150,36(3) SAMÁRIO	Eu 151,96 EURÓPIO	Gd 157,25(3) GADOLÍNIO	Tb 158,93 TÉRBIO	Dy 162,50(3) DISPRÓSIO	Ho 164,93 HÓLMIO	Er 167,26(3) ÉRBITO	Tm 168,93 TULÍO	Yb 173,04(3) ÍTERBIO	Lu 174,97 LUTÉCIO

Série dos Actinídeos

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac 227,03 ACTÍNIO	Th 232,04 TÓRIO	Pa 231,04 PROTACTÍNIO	U 238,03 URÂNIO	Np 237,05 NETÚNIO	Pu 239,05 PLUTÓNIO	Am 241,06 AMÉRICIO	Cm 244,06 CÚRIO	Bk 249,08 BERQUÉLIO	Cf 252,08 CALIFÓRNI	Es 252,08 EINSTEÍNIO	Fm 257,10 FERMÍO	Md 258,10 MENDELÉVIO	No 259,10 NOBELÍO	Lr 262,11 LAURÊNCIO

Número Atômico	6
Símbolo	
Nome do Elemento	
Massa Atômica	7

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.