

TÉCNICO DE QUÍMICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com as 50 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA I		LÍNGUA INGLESA I		MATEMÁTICA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
1 a 5	1,5	11 a 15	2,0	16 a 20	2,0	21 a 30	1,5
6 a 10	2,5					31 a 40	2,0
						41 a 50	2,5

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se esse material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO**, 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**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO 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 Concurso 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**.

Obs.: Por medida de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1(uma) hora contada a partir do início das provas e **NÃO** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.

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**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no dia útil seguinte à realização das provas, na página da FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br).

LÍNGUA PORTUGUESA I

Texto I

Lembranças

Meu avô Costa Ribeiro morava na Rua da União, Bairro da Boa Vista. Nos meses do verão, saíamos para um arrabalde mais afastado do bulício da cidade, quase sempre Monteiro ou Caxangá. Para a delícia dos banhos de rio no Capibaribe. Em Caxangá, no chamado Sertãozinho, a casa de meu avô era a última à esquerda. Ali acabava a estrada e começava o mato, com os seus sabiás, as suas cobras e os seus tatus. Atrás de casa, na funda ribanceira, corria o rio, à cuja beira se especava o banheiro de palha. Uma manhã, acordei ouvindo falar de cheia. Talvez tivéssemos que voltar para o Recife, as águas tinham subido muito durante a noite, o banheiro tinha sido levado. Corri para a beira do rio. Fiquei siderado diante da violência fluvial barrenta. Puseram-me de guarda ao monstro, marcando com toquinhos de pau o progresso das águas no quintal. Estas subiam incessantemente e em pouco já ameaçavam a casa. Às primeiras horas da tarde, abandonamos o Sertãozinho. Enquanto esperávamos o trem na Estação de Caxangá, fomos dar uma espiada ao rio à entrada da ponte. Foi aí que vi passar o boi morto. Foi aí que vi uns caboclos em jangadas amarradas aos pegões da ponte lutarem contra a força da corrente, procurando salvar o que passava boiando sobre as águas. Eu não acabava de crer que o riozinho manso onde eu me banhava sem medo todos os dias se pudesse converter naquele caudal furioso de águas sujas. No dia seguinte, soubemos que tínhamos saído a tempo. Caxangá estava inundada, as águas haviam invadido a igreja... [23.III.1960]

BANDEIRA, Manuel. **Andorinha, Andorinha**. Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 1966. (Com adaptações)

1

“Fiquei siderado...” (l. 13)

“Eu não acabava de crer que o riozinho...” (l. 24)

A reação do menino diante da transformação do rio é de

- (A) empolgação. (B) entusiasmo.
(C) perplexidade. (D) sobressalto.
(E) tristeza.

2

“Talvez tivéssemos que voltar para o Recife, as águas tinham subido muito durante a noite,” (l. 11-12)

As duas orações do período acima estabelecem entre si uma relação. Expressam, respectivamente,

- (A) causa e consequência.
(B) consequência e causa.
(C) causa e condição.
(D) tempo e lugar.
(E) lugar e modo.

3

“Puseram-me de guarda ao monstro, marcando [...] o progresso das águas no quintal.” (l. 14-16)

Conforme o sentido do texto, o objetivo da marcação do nível das águas era

- (A) calcular os possíveis prejuízos ocasionados pela enchente.
(B) observar o comportamento do rio e o comportamento do menino.
(C) permitir que o menino vivenciasse pela primeira vez o fenômeno da cheia.
(D) ocupar o menino numa atividade que pudesse distraí-lo.
(E) avaliar o tempo de que a família dispunha para preparar a retirada.

4

A locução verbal (destacada) e a idéia expressa (entre parênteses) **NÃO** correspondem em

- (A) “Talvez **tivéssemos que voltar** para o Recife,” (l. 11) (obrigação, necessidade)
(B) “**fomos dar** uma espiada ao rio...” (l. 19-20) (dúvida)
(C) “**procurando salvar** o que passava boiando...” (l. 23) (tentativa, esforço)
(D) “Eu não **acabava de crer** que o riozinho...” (l. 24) (consecução)
(E) “...que o riozinho manso [...] se **pudesse converter** naquele caudal...” (l. 24-26) (possibilidade)

Texto II

Rememoro os Natais da Rua da União, no Recife... A cozinha da casa de meu avô, aquela cozinha que era todo o mundo da velha preta Tomásia... As grandes tachas de cobre que deixavam o sono da despensa, o grande pilão de madeira, que entrava a esmagar o milho verde cozido... [25.XII.1960]

BANDEIRA, Manuel. **Andorinha, Andorinha**. Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 1966. (Com adaptações)

5

Analise as seguintes afirmações relativas aos dois textos.

- I – Os textos são memórias da infância do autor, sendo o primeiro deles predominantemente descritivo.
II – No segundo texto, Bandeira sugere, mais do que descreve, a cozinha da casa do avô e o clima festivo da casa na preparação do Natal.
III – As tachas de cobre (Texto II) só eram usadas em ocasiões especiais como o Natal.

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

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

6

Identifique o sentido contextual das palavras destacadas nas afirmações a seguir.

- () **Sono** (l. 4), no Texto II, significa inatividade.
- () Em **riozinho** (l. 24), no Texto I, a idéia de pequenez vem associada a uma idéia apreciativa, de carinho, sobre o rio.
- () O substantivo **toquinhos** (l. 15), no Texto I, é diminutivo de toque.

Adotando **C** para correta e **I** para incorreta, essas afirmações estão, respectivamente,

- (A) C – C – I
- (B) C – I – C
- (C) C – I – I
- (D) I – C – C
- (E) I – I – C

7

O adjetivo (entre parênteses) **NÃO** corresponde à locução adjetiva (destacada) em

- (A) “Nos meses **do verão**,” (hibernais)
- (B) “...afastado do bulício **da cidade**,” (urbano)
- (C) “Às primeiras horas **da tarde**,” (vespertinas)
- (D) “...grandes tachas **de cobre**...” (cúpreas)
- (E) “o grande pilão **de madeira**,” (lígneo)

8

A função sintática (entre parênteses) corresponde à palavra ou expressão destacada, **EXCETO** em

- (A) “...morava na Rua da União, **Bairro da Boa Vista**.” (aposto)
- (B) “a casa de meu avô era **a última**...” (predicativo)
- (C) “na funda ribanceira, corria **o rio**,” (sujeito)
- (D) “marcando com toquinhos de pau **o progresso das águas**...” (objeto direto)
- (E) “que entrava a esmagar o milho verde **cozido**...” (adjunto adverbial de modo)

9

Ninguém _____ a inundação; era necessário que todos _____ a calma.

Completam corretamente a frase as formas verbais

- (A) prevera – mantessem
- (B) prevera – mantivessem
- (C) preveu – mantivessem
- (D) previra – mantivessem
- (E) previu – mantessem

10

“Eu não acabava de crer que o riozinho manso onde eu me banhava sem medo todos os dias se pudesse converter naquele caudal furioso de águas sujas.”

A oração cujo núcleo verbal é **pudesse converter** classifica-se como

- (A) coordenada assindética.
- (B) coordenada sindética.
- (C) subordinada substantiva.
- (D) subordinada adjetiva.
- (E) subordinada adverbial.

LÍNGUA INGLESA I

Mother Nature Feels the Pains of Divorce

By RANDOLPH E. SCHMID

December 3, 2007

WASHINGTON - Divorce can be bad for the environment. In countries around the world divorce rates have been rising, and each time a family dissolves the result is two new households. “A married household actually uses resources
5 more efficiently than a divorced household,” said Jianguo Liu, an ecologist at Michigan State University whose analysis of the environmental impact of divorce appears in this week’s online edition of Proceedings of the National Academy of Sciences. More households means more use
10 of land, water and energy, three critical resources, Liu explained.

The United States, for example, had 16.5 million households headed by a divorced person in 2005 and just over 60 million households headed by a married person.
15 Per person, divorced households spent more per person per month for electricity compared with a married household, as multiple people can be watching the same television, listening to the same radio, cooking on the same stove and or eating under the same lights. That means
20 some \$6.9 billion in extra utility costs per year, Liu calculated, plus an added \$3.6 billion for water, in addition to other costs such as land use.

And it isn’t just the United States. Liu looked at 11 other countries such as Brazil, Costa Rica, Ecuador, Greece,
25 Mexico and South Africa between 1998 and 2002. In the 11, if divorced households had combined to have the same average household size as married households, there could have been a million fewer households using energy and water in these countries.

30 “People have been talking about how to protect the environment and combat climate change, but divorce is an overlooked factor that needs to be considered,” Liu said. Liu stressed that he isn’t condemning divorce: “Some people really need to get divorces.” But, he added, “one
35 way to be more environmentally friendly is to live with other people and that will reduce the impact.”

Don’t feel superior, though, married folks — savings also apply to people living together. So, what motivates someone to figure out the environmental impact of divorce?

40 Liu was studying the ecology of areas with declining population and noticed that even where the total number of people was less, the number of households was increasing. He wondered why.

There turned out to be several reasons: divorce,
45 demographic shifts such as people remaining single longer and the end of multigenerational households.

"I was surprised because the divorce rate actually has been up and down for many years in some of the countries ... but we found the proportion of divorced households has increased rapidly across the globe," he said. So he set out to measure the difference, such as in terms of energy and water, land use and construction materials and is now reporting the results for divorce.

<http://www.chicagotribune.com/news/nationworld/sns-apdivorce-environment,1,2912879.story?ctrack=2&cset=true>

11

The purpose of this article is to

- (A) convince divorced couples to live together and save electricity.
- (B) justify why the number of divorced couples has been increasing.
- (C) suggest that only married couples can help protect the environment.
- (D) show that high divorce rates have a negative impact on the environment.
- (E) criticize the huge waste of energy and water by large American families.

12

According to the information in paragraph 2 (lines 12-22),

- (A) divorced households are less nature friendly than married ones.
- (B) american divorced couples pay \$3.6 billion for water supply per year.
- (C) there were more divorced households than married households in the US in 2005.
- (D) in married households people never perform daily routine activities at the same time.
- (E) married couples pay an additional \$ 6.9 billion in energy costs per year when compared to divorced people.

13

"These countries" (line 29) refers to all the countries below, **EXCEPT**

- (A) South Africa.
- (B) United States.
- (C) Ecuador.
- (D) Greece.
- (E) Brazil.

14

Which alternative contains a correct correspondence of meaning?

- (A) "rising" (line 2) means "decreasing".
- (B) "combat" (line 31) and "fight" are antonyms.
- (C) "figure out" (line 39) and "discover" are synonyms.
- (D) "rapidly" (line 50) can be substituted by "slowly".
- (E) "measure" (line 51) is the opposite of "calculate".

15

The item in *italics* introduces a conclusion in

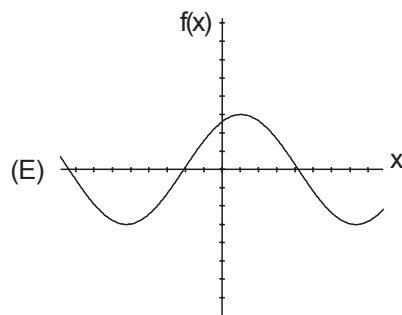
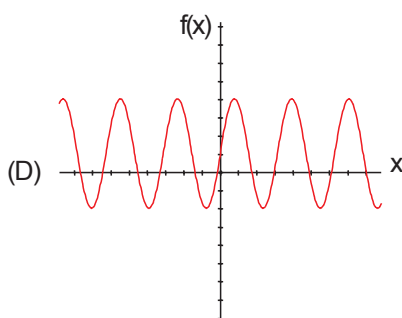
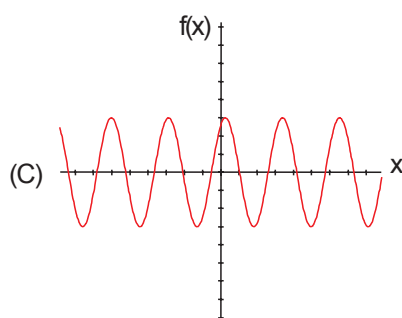
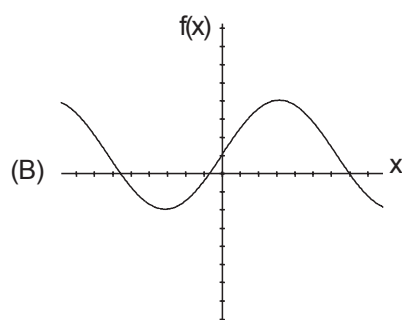
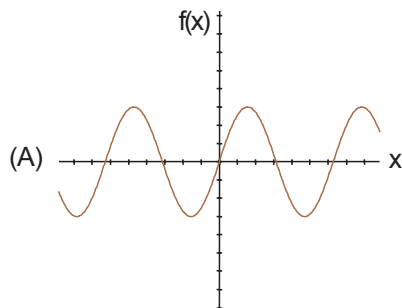
- (A) "That means some \$6.9 billion in extra utility costs per year ... *in addition to* other costs such as land use." (lines 19-22)
- (B) "*but* divorce is an overlooked factor that needs to be considered," (lines 31-32).
- (C) "Don't feel superior, *though*, married folks" (line 37)
- (D) "So, what motivates someone to figure out the environmental impact of divorce?" (lines 38-39)
- (E) "I was surprised *because* the divorce rate actually has been up and down for many years..." (lines 47-48)

MATEMÁTICA

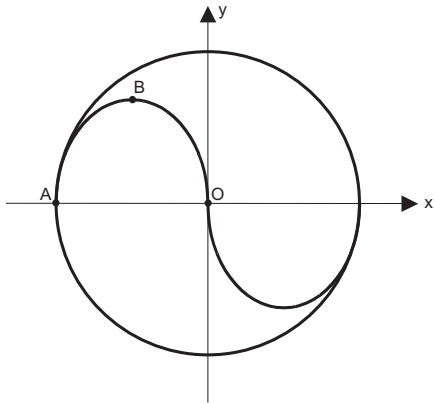
16

Qual o gráfico que melhor representa a função de IR em IR

definida por $f(x) = 3 \cdot \text{sen} \left(2x + \frac{\pi}{3} \right)$?



17



Superpõe-se à logomarca da TERMOAÇU S.A. um par de eixos cartesianos ortogonais de tal forma que a origem O coincide com o centro da circunferência de raio R. Supondo-se que ABO seja o arco de parábola definido por $y = -\frac{8x}{3R} \cdot (x+R)$, sendo $x \in \mathbb{R}$ e $y \in \mathbb{R}_+$, a reta que passa pelos pontos B e O tem coeficiente angular igual a

- (A) $-\frac{8}{3}$ (B) -2
 (C) $-\frac{5}{3}$ (D) $-\frac{4}{3}$
 (E) -1

18

Seja M uma matriz 2×2 tal que $M = \begin{bmatrix} -\sin x & \cos x \\ \cos x & \sin x \end{bmatrix}$, com $x \in \mathbb{R}$. Seja ainda $n \in \mathbb{N}$. O determinante da matriz correspondente a M^{2n+1} vale

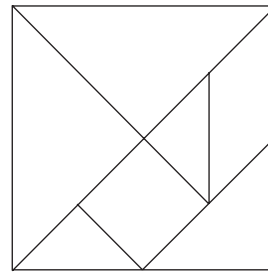
- (A) 1
 (B) $\sin x$
 (C) 0
 (D) $\sin (nx)$
 (E) -1

19

A temperatura T de um corpo, em graus Celsius, é dada, em função do tempo t, em minutos, por uma função exponencial do tipo $T(t) = A + B \cdot C^t$, sendo A, B e C constantes positivas. Sabendo-se que $T(0) = 46$, $T(1) = 38$ e $T(2) = 34$, o valor de $A + B + C$ é

- (A) 48
 (B) 47,5
 (C) 47
 (D) 46,5
 (E) 46

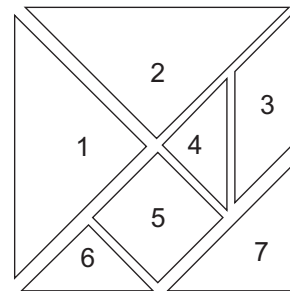
20



A figura acima ilustra um TANGRAM, quebra-cabeças composto por 7 peças que podem ser posicionadas de maneira a formar um quadrado. Suas peças são:

- 2 triângulos grandes idênticos;
- 1 triângulo médio;
- 2 triângulos pequenos idênticos;
- 1 quadrado e
- 1 paralelogramo.

Essas peças foram numeradas de 1 a 7 como ilustrado na figura abaixo.



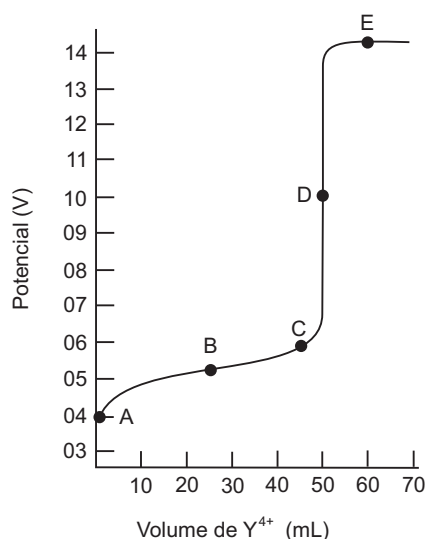
Sorteiam-se simultaneamente, de maneira aleatória, duas dessas peças pelo número. Sabendo-se que todas as peças têm a mesma probabilidade de serem sorteadas, a probabilidade de que a soma das áreas das peças escolhidas seja MAIOR do que a quarta parte da área do Tangram completo é

- (A) $\frac{12}{21}$
 (B) $\frac{11}{21}$
 (C) $\frac{10}{21}$
 (D) $\frac{9}{21}$
 (E) $\frac{8}{21}$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Considere a seguinte curva de titulação potenciométrica onde a espécie X^{2+} foi titulada, em solução aquosa, com a espécie Y^{4+} .



A concentração da espécie X^{2+} é igual à concentração da espécie X^{3+} no ponto

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D
- (E) E

22

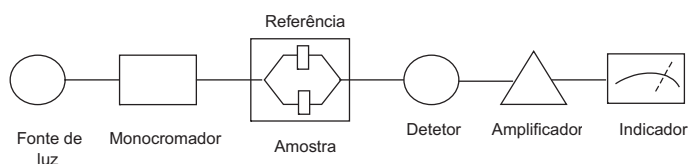
Um laboratório de materiais possui os seguintes equipamentos:

- I – Densímetro
- II – Viscosímetro
- III – Polarímetro
- IV – Reômetro

Qual(is) equipamento(s) listado(s) acima pode(m) ser usado(s) para estudar o comportamento do fluxo de materiais submetidos a tensões, bem como as deformações decorrentes desse fluxo?

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

23



Sobre o esquema acima, que representa um espectrofotômetro utilizado para medir a absorção de soluções na faixa de luz UV-visível, pode-se afirmar que:

- I – a função do monocromador é separar o feixe de luz em seus comprimentos de onda constituintes;
- II – a radiação proveniente do monocromador é dividida em dois feixes – o de referência e o da amostra – sendo a absorvância do analito igual à razão entre as duas absorvâncias medidas;
- III – as cubetas de vidro podem ser utilizadas na faixa de luz UV-visível e, de acordo com a Lei de *Lambert-Beer*, a absorvância é diretamente proporcional ao caminho óptico da cubeta;
- IV – o detetor é um dispositivo fotossensível que converte o sinal óptico em elétrico, tal como um fotomultiplicador ou um sistema de arranjo de diodos.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

24

10,08g de um metal foram tratados com 200mL de solução 1mol/L de H_2SO_4 , levando à formação de um sulfato metálico. A neutralização do excesso de ácido consumiu 40mL de NaOH 1mol/L. Admitindo-se que a reação com o metal foi completa e que este estava puro, conclui-se que o metal em questão é o

(Dados: Massas molares em g/mol: $H_2SO_4 = 98$; NaOH = 40; Mg = 24; Ca = 40; Fe = 56; Zn = 65; Pb = 207)

- (A) Mg
- (B) Ca
- (C) Zn
- (D) Fe
- (E) Pb

25

O procedimento utilizado na determinação gravimétrica de ferro III recomenda que o precipitado de óxido de ferro III obtido seja lavado com solução diluída de um eletrólito, como o nitrato de amônio. Com essa medida pretende-se evitar a

- (A) peptização
- (B) decantação
- (C) coagulação
- (D) co-precipitação
- (E) supersaturação

Para responder às questões de nºs 26 e 27, considere a informação a seguir.

Deseja-se determinar a densidade de um líquido e para tal deve-se medir a massa de um volume conhecido do líquido, a temperatura constante.

26

Para essa finalidade, qual das vidrarias abaixo é mais adequada para medir o volume do líquido?

- (A) Proveta
- (B) Picnômetro
- (C) Pipeta graduada
- (D) Pipeta volumétrica
- (E) Balão volumétrico

27

A massa de um volume exato de 10,0mL do líquido foi medida, a 25 °C, em duas balanças distintas, fornecendo os valores relacionados na tabela abaixo.

Medida	Massa do líquido (g)	
	Balança I	Balança II
1ª medição	7,860	7,990
2ª medição	7,840	7,920
3ª medição	7,850	7,760
Desvio padrão	0,010	0,096

Com base nos resultados da balança mais precisa, a densidade do líquido, em g/mL, é

- (A) $0,785 \pm 0,001$
- (B) $0,785 \pm 0,010$
- (C) $0,787 \pm 0,002$
- (D) $0,789 \pm 0,010$
- (E) $0,789 \pm 0,100$

28

O comportamento ácido-base dos óxidos dos metais do bloco d depende do estado de oxidação do metal. O cromo, por exemplo, forma os óxidos CrO, CrO₃ e Cr₂O₃ que apresentam características distintas. Em relação ao comportamento químico desses óxidos, considere as afirmativas abaixo.

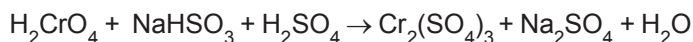
- I – O CrO é um óxido básico.
- II – O Cr₂O₃ é um óxido ácido.
- III – O CrO₃ é um óxido anfótero.
- IV – A ordem crescente de acidez é dada por CrO < Cr₂O₃ < CrO₃.

Estão corretas **APENAS** as afirmativas

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

29

O cromato (CrO₄⁻²), utilizado no tratamento de águas para sistemas de resfriamento, deve ser reduzido a sua forma trivalente e precipitado como hidróxido para ser removido do efluente aquoso, pois o cromo hexavalente é solúvel em pH ácido e alcalino. Essa redução pode ser feita com bissulfito, conforme a equação não balanceada abaixo.

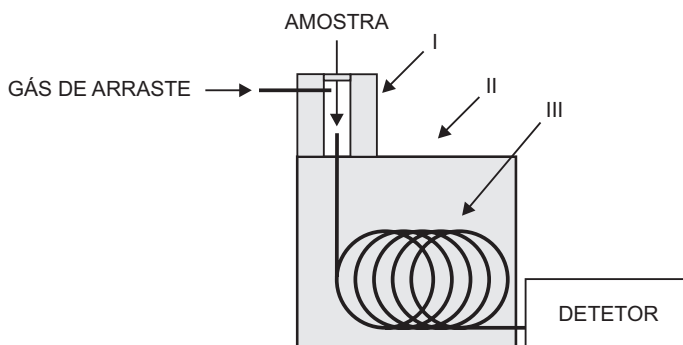


A soma dos coeficientes mínimos desta equação é:

- (A) 13
- (B) 15
- (C) 19
- (D) 23
- (E) 28

30

O esquema abaixo representa os componentes principais utilizados na cromatografia gasosa.



No funcionamento desse sistema,

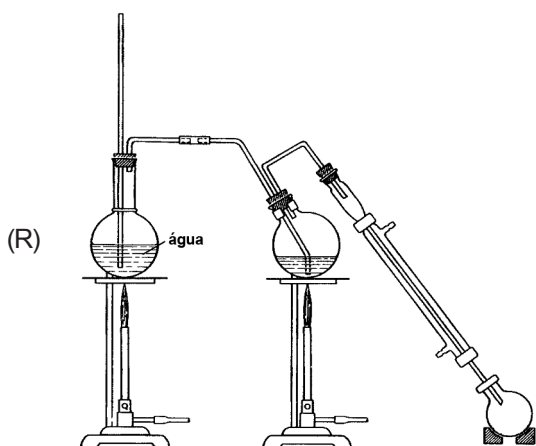
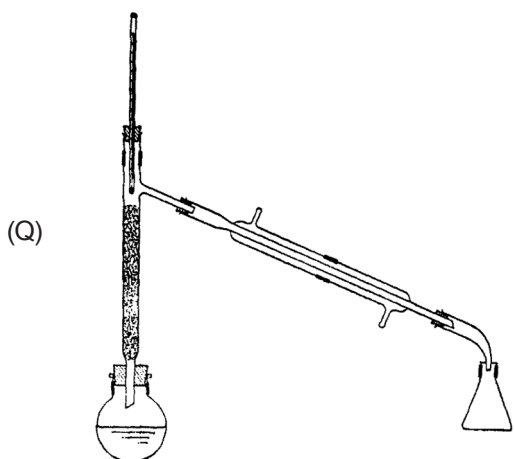
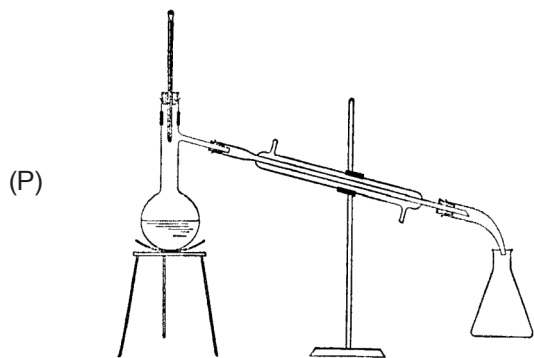
- (A) a amostra é introduzida no injetor I e este deve ser mantido a temperatura baixa para evitar perdas do material.
- (B) o gás de arraste pode ser hidrogênio, nitrogênio e oxigênio ou misturas desses gases.
- (C) o componente II é o forno, o qual deve operar em controle rígido de temperatura, tanto em isoterma quanto em programação de rampa de temperatura.
- (D) o componente III é a coluna cromatográfica e sua escolha depende da natureza do gás de arraste utilizado.
- (E) o detector pode utilizar métodos não destrutíveis como a ionização em chama ou destrutíveis como a condutividade térmica.

31

Um dos processos industriais utilizados para redução da dureza da água consiste na

- (A) precipitação dos íons Ni⁺² e Mn⁺² com NaOH.
- (B) diminuição do teor de amoníaco por cloração.
- (C) alcalinização da água por adição de óxido de cálcio.
- (D) clarificação da água por adição de sulfato de alumínio.
- (E) remoção dos íons Ca⁺² e Mg⁺² através de resinas catiônicas.

32



Um laboratório dispõe das aparelhagens de destilação P, Q e R representadas acima e necessita separar as seguintes misturas:

- I – Água + etanol
- II – Água + cloreto de sódio
- III – Citral (óleo essencial contido no capim-limão) + capim-limão

A relação correta entre a aparelhagem de destilação adequada e a mistura a ser separada é:

- (A) I – P ; II – Q
- (B) I – Q ; II – P
- (C) I – R ; III – P
- (D) II – P ; III – R
- (E) II – R ; III – Q

33

O cianeto presente em certos efluentes industriais pode se complexar a metais pesados, impedindo a precipitação dos mesmos. Um dos tratamentos utilizados para a remoção do cianeto consiste em sua oxidação em meio alcalino, com formação de CO_2 e N_2 . O agente adequado para essa oxidação é

- (A) SO_2
- (B) NaF
- (C) NaClO
- (D) NaHSO_3
- (E) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

34

A água para ser utilizada em sistemas geradores de vapor deve ser purificada para eliminar a presença de substâncias que promovam incrustações e corrosão do equipamento. A purificação da água para esta finalidade inclui as etapas abaixo, **EXCETO**

- (A) Filtração
- (B) Desaeração
- (C) Fluoretação
- (D) Abrandamento
- (E) Desmineralização

35

Sobre os parâmetros DQO, DBO_5 e COT, utilizados no controle do tratamento de efluentes, é correto afirmar que:

- (A) os valores de DBO_5 , em geral, são maiores que os valores de DQO para um mesmo efluente.
- (B) a DBO_5 representa a quantidade de oxigênio necessária para que a matéria orgânica contida no efluente seja reduzida a 5% do seu valor original.
- (C) a oxidação da matéria orgânica na determinação da DQO é feita com KMnO_4 em meio alcalino.
- (D) a relação DQO/ DBO_5 fornece indicações sobre a biodegradabilidade do efluente e sobre o tipo de processo a ser utilizado no seu tratamento.
- (E) a determinação do COT é feita por redução do carbono orgânico e posterior quantificação da espécie gerada por infra-vermelho.

36

O gás cloro pode ser preparado em laboratório por meio da seguinte reação:



Admitindo-se uma pureza de 87% para o dióxido de manganês e um rendimento de reação de 90%, a massa de MnO_2 , em g, necessária para produzir 20,16L de gás cloro, medidos a 0°C e 1atm, é

(Dados: Massas molares em g/mol: Mn = 55; O = 16; H = 1; Cl = 35,5; Volume molar a 0°C e 1atm = 22,4L)

- (A) 100
- (B) 120
- (C) 140
- (D) 160
- (E) 180

37

Nos reatores biológicos das estações de tratamento de efluentes, o carbono, o nitrogênio e o fósforo têm que estar em proporções adequadas para possibilitar o crescimento celular. Considere um processo aeróbico, onde a proporção mínima exigida entre DBO:N:P é de 100:5:1. As análises laboratoriais indicaram que o efluente apresenta DBO de 3410mg/L e um teor de PO_4^{-3} de 9,5mg/L. Sabendo-se que a vazão do efluente é de 5000L/h, a massa de Na_3PO_4 , em kg/h, a ser adicionada para satisfazer a proporção DBO:P é (Dados: Massas molares, em g/mol: P = 31; PO_4^{-3} = 95; Na_3PO_4 = 164)

- (A) 0,31
(B) 0,40
(C) 0,64
(D) 0,82
(E) 0,95

38

Ao armazenar substâncias químicas deve-se avaliar a possibilidade de incompatibilidade entre reagentes. Deve-se evitar, por exemplo, a colocação de produtos oxidantes próximos a solventes orgânicos e de reagentes pirofóricos próximos a inflamáveis. Assim, considere as seguintes substâncias:



Em relação ao armazenamento, a água é incompatível com quantas dessas substâncias?

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

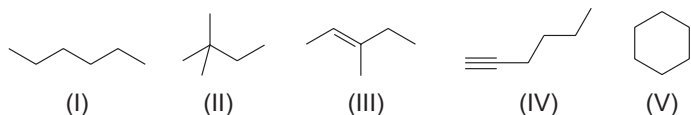
39

A combustão é afetada pela relação combustível/ar e também pela razão Carbono/ Hidrogênio (C/H) do combustível usado. Qual dos combustíveis abaixo apresenta a menor razão atômica C/H?

- (A) GLP
(B) Gasolina
(C) Óleo diesel
(D) Gás natural
(E) Óleo combustível

40

Considere os seguintes hidrocarbonetos:

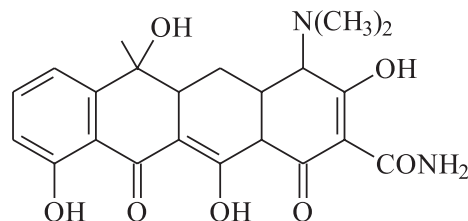


Comparando suas diferentes cadeias carbônicas, conclui-se que o hidrocarboneto

- (A) I é o composto saturado de menor ponto de ebulição.
(B) II é o composto mais ácido.
(C) III apresenta isomeria ótica.
(D) IV apresenta isomeria geométrica.
(E) V apresenta as conformações cadeia e bote.

41

A tetraciclina, representada abaixo, possui diversos grupos funcionais.



Identificando-se esses grupos, o conjunto de compostos em que todas as substâncias apresentam grupos funcionais existentes na molécula da tetraciclina é:

- (A) ciclohexanona, etanol, propanamida.
(B) trietilamina, butanal, hidroxibenzeno.
(C) fenilamina, etoxibenzeno, nitropropano.
(D) 1-propanol, benzonitrila, ácido etanóico.
(E) etanoato de metila, benzeno, hexilamina.

42

A respeito do composto do 2-metil-2-butanol, considere as afirmativas a seguir.

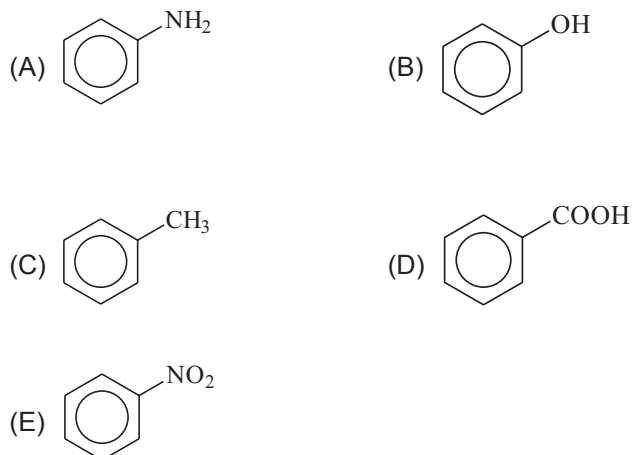
- I – Trata-se de um álcool terciário de ponto de ebulição menor que o 1-pentanol.
II – Sofre desidratação em presença de H_2SO_4 concentrado a quente, formando principalmente 2-metil-1-buteno.
III – Oxida-se quando tratado com KMnO_4 em meio ácido, produzindo propanona e etanal.

Está(ão) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

43

Qual dos compostos abaixo, em presença de AlCl_3 , é mais reativo frente ao cloreto de acetila (CH_3COCl) para formar uma cetona aromática?



44

Deseja-se preparar 600mL de solução aquosa de HCl 0,1 mol/L, a partir de ácido clorídrico concentrado, cuja densidade é 1,2g/mL e a percentagem em massa é de 36,5%. Para preparar a solução desejada, deve-se diluir um volume X de ácido clorídrico concentrado até o volume de 600mL.

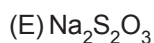
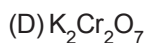
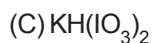
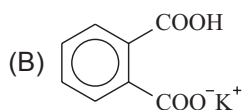
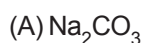
O valor de X, em mL, é

(Dados: Massas molares, em g/mol: H – 1; Cl – 35,5)

- (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) 9

45

Dentre as substâncias abaixo, aquela que pode ser utilizada como padrão primário para padronização de uma solução aquosa 0,1 mol/L de ácido clorídrico é



46

Cem mililitros de solução aquosa 0,1 mol/L de NaOH foram acrescentados a dois frascos que continham, respectivamente, 400mL de H_2O e 200mL de solução 0,05 mol/L de HCl. Em seguida, as soluções dos dois frascos foram misturadas. Para neutralizar essa mistura são necessários 200mL de solução

- (A) 0,01 mol/L de HCl
 (B) 0,05 mol/L de HCl
 (C) 0,01 mol/L de NaOH
 (D) 0,04 mol/L de NaOH
 (E) 0,05 mol/L de KOH

47

Qual dos seguintes Ácidos de Brønsted-Lowry apresenta a base conjugada mais forte?

- (A) HClO_4
 (B) HCl
 (C) HF
 (D) CH_3COOH
 (E) H_2O

48

Um manômetro instalado na base de um tanque de óleo acusa uma pressão de $0,4\text{kgf/cm}^2$. Sabendo-se que a densidade do óleo é $0,8\text{g/cm}^3$, qual a altura, em m, da coluna de óleo no tanque?

(Dados: $g = 9,8\text{m/s}^2$; $1\text{kgf} = 9,8\text{N}$)

- (A) 5 (B) 7 (C) 9 (D) 10 (E) 12

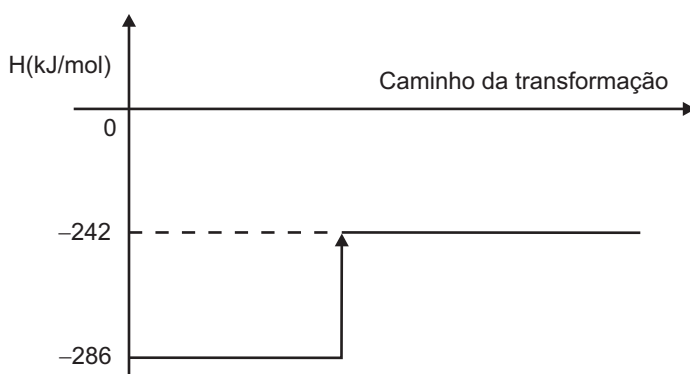
49

Uma linha de vapor deve ser mantida na faixa de 120°C a 130°C . O equipamento de controle de temperatura registrou os valores abaixo. Qual das medições está dentro dos limites desejados?

- (A) 247°F
 (B) 257°F
 (C) 267°F
 (D) 405 K
 (E) 390 K

50

O gráfico abaixo representa a transformação de $\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, a 298K e 1bar.



Sobre essa transformação, considere as afirmativas a seguir.

- I – A conversão da $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ em $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ é um processo exotérmico.
 II – A entalpia de vaporização da água é de $+44\text{kJ/mol}$.
 III – A entalpia molar padrão de formação para $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ é de -242kJ/mol .
 IV – A entalpia molar padrão de formação para $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ é de -286kJ/mol .

Está(ao) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	VIIIA	
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	VIII	VIII	IB	IIB	IIIA	IVA	VIA	VIA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 H 1,0079 HIDROGÊNIO	2 He 4,0026 HÉLIO																	
2	3 Li 6,941(2) LÍTIO	4 Be 9,0122 BERÍLIO															9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	
3	11 Na 22,990 SÓDIO	12 Mg 24,305 MAGNÉSIO	21 Sc 44,956 ESCÂNDIO	22 Ti 47,867 TÍTÂNIO	23 V 50,942 VANÁDIO	24 Cr 51,996 CRÔMIO	25 Mn 54,938 MANGANÊS	26 Fe 55,845(2) FERRO	27 Co 58,933 COBALTO	28 Ni 58,693 NÍQUEL	29 Cu 63,546(3) COBRE	30 Zn 65,39(2) ZINCO	5 B 10,811(5) BORO	6 C 12,011 CARBONO	7 N 14,007 NITROGÊNIO	8 O 15,999 OXIGÊNIO	9 F 18,998 FLUOR	10 Ne 20,180 NEÔNIO	
4	19 K 39,098 POTÁSSIO	20 Ca 40,078(4) CÁLCIO	39 Y 88,906 ÍTRIO	40 Zr 91,224(2) ZIRCÔNIO	41 Nb 92,906 NÍBIO	42 Mo 95,94 MOLIBDÊNIO	43 Tc 98,906 TÉCNICIO	44 Ru 101,07(2) RÚTÊNIO	45 Rh 102,91 RÓDIO	46 Pd 106,42 PALÁDIO	47 Ag 107,87 PRATA	48 Cd 112,41 CÁDMIO	13 Al 26,982 ALUMÍNIO	14 Si 28,086 SILÍCIO	15 P 30,974 FÓSFORO	16 S 32,066(6) ENXOFRE	17 Cl 35,453 CLORO	18 Ar 39,948 ARGÔNIO	
5	37 Rb 85,468 RUBÍDIO	38 Sr 87,62 ESTRÔNCIO	71 La-Lu 138,905 LANTANÍDIO	72 Hf 178,49(2) HÁFNIO	73 Ta 180,95 TÂNTALO	74 W 183,84 TUNGSTÊNIO	75 Re 186,21 RÊNIO	76 Os 190,23(3) ÓSMIO	77 Ir 192,22 IRÍDIO	78 Pt 195,08(3) PLATINA	79 Au 196,97 OURO	80 Hg 200,59(2) MERCÚRIO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO	55 Cs 132,91 CÉSIO	56 Ba 137,33 BÁRIO	57 a 71 La-Lu 138,905 LANTANÍDIO	52 Te 127,60(3) TELÚRIO	53 I 126,90 IODO	54 Xe 131,29(2) XENÔNIO
6	87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 227,03 ACTÍNIO	104 Rf 261 RUTHERFÓRDIO	105 Db 262 DÚBIO	106 Sg 263 SEABÓRGIO	107 Bh 264 BOHRIÓ	108 Hs 265 HASSÍO	109 Mt 266 MEITNERÍO	110 Uun 267 UNUNILÓ	111 Uuu 268 UNUNÚNIO	112 Uub 269 UNUNBÍO	86 Rn 222,02 RÁDÔNIO	87 Fr 223,02 FRÂNCIO	88 Ra 226,03 RÁDIO	89 a 103 Ac-Lr 227,03 LANTANÍDIO	84 Po 209,98 PÓLÔNIO	85 At 209,99 ASTATO	86 Rn 222,02 RÁDÔNIO

Série dos Lantanídeos

Número Atômico	Símbolo	Massa Atômica
57	La	138,91
58	Ce	140,12
59	Pr	140,91
60	Nd	144,24(3)
61	Pm	146,92
62	Sm	150,36(3)
63	Eu	151,96
64	Gd	157,25(3)
65	Tb	158,93
66	Dy	162,50(3)
67	Ho	164,93
68	Er	167,26(3)
69	Tm	168,93
70	Yb	173,04(3)
71	Lu	174,97

Série dos Actinídeos

Número Atômico	Símbolo	Massa Atômica
89	Ac	227,03
90	Th	232,04
91	Pa	231,04
92	U	238,03
93	Np	237,05
94	Pu	239,05
95	Am	241,06
96	Cm	244,06
97	Bk	249,08
98	Cf	252,08
99	Es	252,08
100	Fm	257,10
101	Md	258,10
102	No	259,10
103	Lr	262,11

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

