

TÉCNICO(A) QUÍMICO(A) JÚNIOR

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este caderno, com o enunciado das 50 (cinquenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS						CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		INFORMÁTICA			
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 15	1,0 cada	16 a 20	1,0 cada	21 a 50	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das 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 o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente 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 transparente 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 se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.
- 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:
- 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;
 - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
 - se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido.
 - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **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, o CARTÃO-RESPOSTA e ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Texto I

A vida de um homem normal

Uma noite, voltando de metrô para casa, como fazia cinco vezes por semana, onze meses por ano, ele ouviu uma voz. Estava exausto, com o nó da gravata frouxo no pescoço, o colarinho desabotoado, a cabeça jogada para trás, o *walkman* a todo o volume e os fones enterrados nos ouvidos. De repente, antes mesmo de poder perceber a interrupção, a música que vinha ouvindo cessou sem explicações e, ao cabo de um breve silêncio, no lugar dela surgiu uma voz que ele não sabia nem como, nem de quem, nem de onde. Ergueu a cabeça. Olhou para os lados, para os outros passageiros. Mas era só ele que a ouvia. Falava aos seus ouvidos. Recompôs-se. A voz lhe disse umas tantas coisas, que ele ouviu com atenção, que era justamente o que ela pedia. Poderia ter cutucado o vizinho de banco. Poderia ter saído do metrô e corrido até em casa para anunciar o fato extraordinário que acabara de acontecer. Poderia ter sido tomado por louco e internado num hospício. Poderia ter passado o resto da vida sob o efeito de tranquilizantes. Poderia ter perdido o emprego e os amigos. Poderia ter vivido à margem, isolado, abandonado pela família, tentando convencer o mundo do que a voz lhe dissera. Poderia não ter tido os filhos e os netos que acabou tendo. Poderia ter fundado uma seita. Poderia ter feito uma guerra. Poderia ter arregimentado seus seguidores entre os mais simples, os mais fracos e os mais idiotas. Poderia ter sido perseguido. Poderia ter sido preso. Poderia ter sido assassinado, crucificado, martirizado. Poderia vir a ser lembrado séculos depois, como líder, profeta ou fanático. Tudo por causa da voz. Mas entre os mandamentos que ela lhe anunciou naquela primeira noite em que voltava de metrô para casa, e que lhe repetiu ao longo de mais cinquenta e tantos anos em que voltou de metrô para casa, o mais peculiar foi que não a mencionasse a ninguém, em hipótese alguma. E, como ele a ouvia com atenção, ao longo desses cinquenta e tantos anos nunca disse nada a ninguém, nem à própria mulher quando chegou em casa da primeira vez, muito menos aos filhos quando chegaram à idade de saber as verdades do mundo. Acatou o que lhe dizia a voz. Continuou a ouvi-la todos os dias, sempre com atenção, mas para os outros era como se nunca a tivesse ouvido, que era o que ela lhe pedia. Morreu cinquenta e tantos anos depois de tê-la ouvido pela primeira vez, sem que ninguém nunca tenha sabido que a ouvia, e foi enterrado pelos filhos e netos, que choraram em torno do túmulo a morte de um homem normal.

CARVALHO, Bernardo. A vida de um homem normal. In: **Boa companhia**: contos. São Paulo: Companhia das Letras, 2003, p. 11-12.

1

No Texto I, o trecho abaixo descreve um aspecto da rotina do protagonista do texto.

“Uma noite, voltando de metrô para casa, como fazia cinco vezes por semana, onze meses por ano, ele ouviu uma voz.” (l. 1-3).

A partir da leitura do trecho anterior, depreende-se que o protagonista do texto

- (A) era uma pessoa de hábitos sofisticados.
- (B) era um trabalhador qualificado.
- (C) vivia uma vida previsível.
- (D) gostava de ouvir música no metrô.
- (E) sentia prazer em andar de metrô.

2

Considere o sentido da palavra em destaque no trecho abaixo, retirada do Texto I.

“Estava exausto, com o nó da gravata frouxo no pescoço, o colarinho desabotoado, a cabeça jogada para trás, o *walkman* a todo o volume e os fones **enterrados** nos ouvidos”. (l. 3-6).

A palavra destacada apresenta sentido

- (A) literal
- (B) figurado
- (C) irônico
- (D) pejorativo
- (E) denotativo

3

É possível resumir o sentido global do Texto I com a seguinte frase: O homem **seria** outro se **dissesse** a todos o que ouviu.

De acordo com a norma-padrão, se a 1ª forma verbal destacada na frase fosse **será**, a 2ª deveria ser

- (A) disse
- (B) dizer
- (C) diria
- (D) disser
- (E) dissera

4

O emprego do pronome **lhe** respeita algumas regras sintáticas, conforme ocorreu no trecho abaixo, retirado do Texto I.

“Poderia ter vivido à margem, isolado, abandonado pela família, tentando convencer o mundo do que a voz lhe dissera.” (l. 22-24)

O pronome **lhe** está também empregado de acordo com a norma-padrão no seguinte período:

- (A) Nunca **lhe** vejo cedo por aqui.
- (B) Nós **lhe** encontraremos amanhã.
- (C) Posso devolver-**lhe** o livro agora?
- (D) Não **lhe** visito porque não posso.
- (E) Todos **lhe** aguardavam apreensivos.

5

O **a(s)** em destaque deverá ser grafado, de acordo com a norma-padrão, com o acento grave indicativo de crase na seguinte frase:

- (A) Poderia ter vivido **a** própria vida.
- (B) Poderia ter dado um presente **as** filhas.
- (C) Poderia ter dito tudo **a** ela.
- (D) Poderia ter feito **as** compras do mês.
- (E) Poderia ter voltado **a** Campinas.

Texto II

Rola uma química

Laboratórios reproduzem substância natural que renova células e criam nova geração de cosméticos anti-idade

Quando uma pessoa tem um ferimento na pele, como corte ou queimadura, uma substância chamada fator de crescimento, produzida pelo próprio organismo, entra em ação para cicatrizar o tecido e renovar as células. Na década de 80, após anos de pesquisas, cientistas conseguiram sintetizar os elementos dessa substância em laboratório, na tentativa de curar feridas graves. Mas se o tal fator de crescimento tem o poder de regenerar a pele, não agiria, ainda, contra o envelhecimento cutâneo? Foi a partir dessa interrogação que outros estudos passaram a se voltar para tratamentos de beleza, e de forma bem-sucedida. Tanto que, hoje, fórmulas manipuladas de cosméticos, criadas a partir desse conceito, começam a crescer e aparecer, já sendo prescritas por especialistas em consultórios dermatológicos. Elas atuam no rosto e contra a queda de cabelo.

Foi em 2005 que os médicos especializados em beleza passaram a prestar mais atenção na evolução dessas pesquisas. Muito já se falava sobre o tema, mas a segurança do uso da substância era questionada. Naquele ano, porém, o dermatologista americano Richard Fitzpatrick, muito respeitado no meio, apresentou resultados promissores. Agora, já se sabe que, na pele, o fator estimula o aumento da espessura e também a produção de colágeno, a velha e boa fibra responsável pela firmeza da derme.

Cientistas também já conseguiram reproduzir os fatores responsáveis pelo crescimento do cabelo. Não significa que foi descoberta a solução final para os calvos, mas essas substâncias ajudam a ativar a circulação sanguínea no couro cabeludo (logo, os fios recebem mais oxigênio e nutrientes para nascer) e fazem com que as madeixas cresçam mais fortes.

CABAN, Isabela. Rola uma química. **O Globo**, Revista O Globo, 06 maio 2012, p. 70-71. Adaptado.

6

A oração em destaque apresenta, no subtítulo do Texto II, uma importante função.

“Laboratórios reproduzem substância natural **que renova células.**”

A oração tem a função de

- (A) explicar **natural**.
- (B) modificar **células**.
- (C) determinar **laboratórios**.
- (D) completar **reproduzem**.
- (E) qualificar **substância**.

7

Se a palavra em destaque for pluralizada, o verbo também deve ir para o plural na seguinte frase:

- (A) Não se trata de **milagre**.
- (B) Acredita-se na **solução** contra a calvície.
- (C) Pesquisa-se com o **colega** experiente.
- (D) Não se dispõe mais desse **recurso**.
- (E) Confirmou-se o **resultado** positivo.

8

No trecho do Texto II “Tanto que, hoje, fórmulas manipuladas de cosméticos, criadas a partir desse conceito, começam a crescer e aparecer, já sendo **receitadas** por especialistas em consultórios dermatológicos” (l. 16-19), a palavra que substitui a destacada, sem prejuízo de sentido, é

- (A) prescritas
- (B) proscritas
- (C) descritas
- (D) inscritas
- (E) subscritas

9

Uma importante função do pronome é promover a coesão textual, como se verifica no trecho abaixo retirado do Texto II. A esse respeito, considere o emprego do pronome destacado em: “**Elas** atuam no rosto e contra a queda de cabelo.” (l. 19-20).

O referente do pronome destacado, nesse contexto, é

- (A) células
- (B) pesquisas
- (C) feridas graves
- (D) fórmulas manipuladas de cosméticos
- (E) especialistas

10

O trecho do Texto II “Não significa que foi descoberta a solução final para os calvos, mas essas substâncias ajudam a ativar a circulação” (ℓ. 33-35) pode ser reescrito, mantendo seu sentido original, da seguinte forma:

- (A) Como não significa que foi descoberta a solução final para os calvos, essas substâncias ajudam a ativar a circulação.
- (B) À medida que não signifique que foi descoberta a solução final para os calvos, essas substâncias ajudam a ativar a circulação.
- (C) Visto que não signifique que foi descoberta a solução final para os calvos, essas substâncias ajudam a ativar a circulação.
- (D) Embora não signifique que foi descoberta a solução final para os calvos, essas substâncias ajudam a ativar a circulação.
- (E) Desde que não signifique que foi descoberta a solução final para os calvos, essas substâncias ajudam a ativar a circulação.

MATEMÁTICA

11

Ao participarem de uma pesquisa sobre desenvolvimento sustentável, 200 empresários responderam à seguinte pergunta: “Na sua empresa, qual é a principal barreira para ação na área de sustentabilidade?”. Todos os empresários responderam escolhendo uma única barreira como principal, e as escolhas estão apresentadas no gráfico abaixo.



Escolhendo-se, ao acaso, um dos empresários que participaram dessa pesquisa, a probabilidade de que ele tenha apontado como principal barreira “falta de mão de obra” ou “falta de infraestrutura” é de

- (A) 9%
- (B) 15%
- (C) 18%
- (D) 24%
- (E) 30%

12

Marcelo deu metade do dinheiro que tinha em seu bolso para Alexandre. Assim, Alexandre ficou com o quádruplo da quantia que restou no bolso de Marcelo.

Se, juntos, Marcelo e Alexandre têm R\$120,00, quantos reais havia, inicialmente, no bolso de Marcelo?

- (A) 24,00
- (B) 36,00
- (C) 48,00
- (D) 54,00
- (E) 72,00

13

O valor da conta de telefone de Sebastião variou muito nos três primeiros meses de 2012. Em janeiro, Sebastião pagou R\$ 48,50; em fevereiro, R\$ 78,00 e em março, R\$ 65,20.

Qual foi, em reais, o valor mensal médio da conta telefônica de Sebastião no primeiro trimestre de 2012?

- (A) 60,60
- (B) 61,90
- (C) 62,20
- (D) 63,90
- (E) 64,20

14

Um recipiente cúbico pode conter, no máximo, 340 mL.

O valor inteiro, em centímetros, mais próximo da medida da aresta desse cubo é:

- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 8

15

Considere as funções polinomiais $f(x) = x^2 + 6x - 16$ e $g(x) = 3x - 9$.

Se $g(m) = f(-1)$, então m é igual a

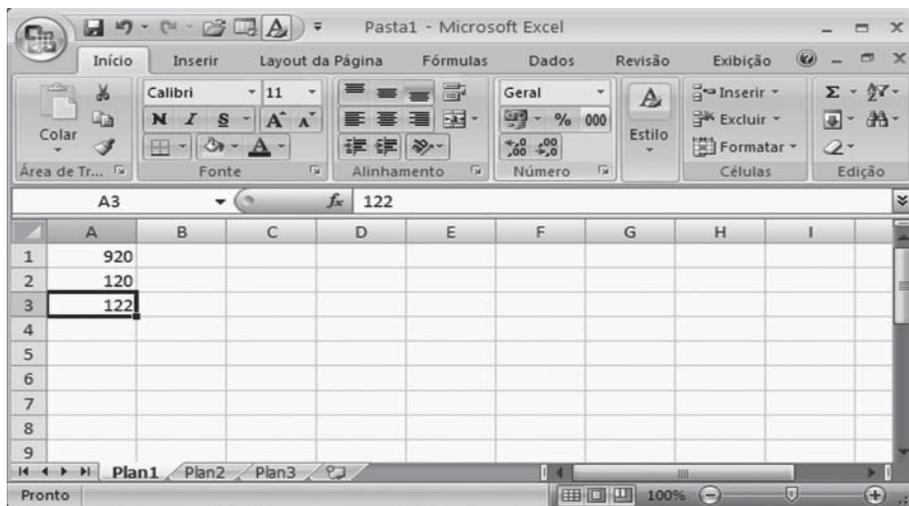
- (A) - 4
- (B) - 3
- (C) - 2
- (D) - 1
- (E) 0

RASCUNHO

INFORMÁTICA

16

Considere, a seguir, a figura de uma planilha do Microsoft Excel 2007, digitada na configuração padrão do aplicativo.



Aplicando-se à célula selecionada na planilha da figura mostrada o botão **000**, que se encontra no grupo Número, na guia Início, essa célula apresentará o seguinte valor:

- (A) 0,122
- (B) 122,000
- (C) 122,00
- (D) 122
- (E) 122.000

17

Um dos serviços que o Word 2003 disponibiliza através de seus menus refere-se à proteção de documentos.

Um usuário pode utilizar o comando Proteger Documento..., que se encontra no menu Ferramentas, para inserir, em um documento, a seguinte proteção:

- (A) solicitar uma senha para abrir ou modificar o conteúdo do documento.
- (B) recomendar a abertura do documento apenas como leitura.
- (C) permitir no documento somente comentários ou alterações controladas.
- (D) lacrar o documento com um certificado digital.
- (E) inibir a visualização de mais de um documento ao mesmo tempo.

18

O comando AutoFormatação, que faz parte do Microsoft Word 2003, não está incluído, por padrão, no Microsoft Word 2007, mas pode ser adicionado à Barra de Ferramentas de Acesso Rápido desse aplicativo, acessando-se as opções do Word na(o)

- (A) guia Início
- (B) guia Referências
- (C) Faixa de Opções Inserir
- (D) grupo Exibição
- (E) Botão do Microsoft Office

19

No aplicativo Microsoft PowerPoint 2003, dentre os efeitos de transição que podem ser aplicados através do comando Transição de slides... (que se encontra no menu Apresentações) aos slides selecionados, **NÃO** se inclui o seguinte efeito:

- (A) Pente vertical
- (B) Quadro fechar
- (C) Quadriculado na vertical
- (D) Quadriculado na diagonal
- (E) Quadriculado na horizontal

20

No Microsoft Excel 2003, quando o comando Objeto... é acionado no menu Inserir, a caixa de diálogo Objeto mostrada contém 2 guias que são, respectivamente, Criar novo e Criar do arquivo.

Em ambas as guias, existe a seguinte opção para seleção:

- (A) Exibir como ícone
- (B) Vincular ao arquivo
- (C) Nome do arquivo
- (D) Tipo de objeto
- (E) Visualizar na impressão



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

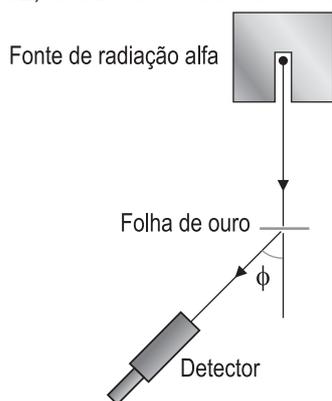
A natureza ondulatória da luz permite que conceitos físicos ligados a ondas mecânicas também possam explicar o comportamento da luz.

A difração, que é um desses conceitos, ocorre quando a luz

- (A) se superpõe a outro feixe de luz.
- (B) contorna um obstáculo.
- (C) atinge um anteparo metálico.
- (D) atravessa a interface entre dois meios.
- (E) atravessa um meio que altera a direção do seu plano de vibração.

22

O experimento de Geiger–Marsden (experimento da folha de ouro) consiste em um feixe de partículas alfa que incide em uma folha fina de ouro. Um detector circular registra as deflexões das partículas após a interação com a folha de ouro. Ilustrado na Figura a seguir, esse famoso experimento, comandado por Ernest Rutherford, provou, pela primeira vez, a existência do núcleo atômico.



Esse experimento constatou que, após interagirem com a folha de ouro,

- (A) todas as partículas alfa sofrem pequena ou nenhuma deflexão.
- (B) todas as partículas alfa sofrem grande deflexão.
- (C) a maioria das partículas alfa sofre grande deflexão, e algumas sofrem pequena ou nenhuma deflexão.
- (D) a maioria das partículas alfa sofre pequena ou nenhuma deflexão, e algumas sofrem grande deflexão.
- (E) a maioria das partículas alfa é absorvida pela folha de ouro.

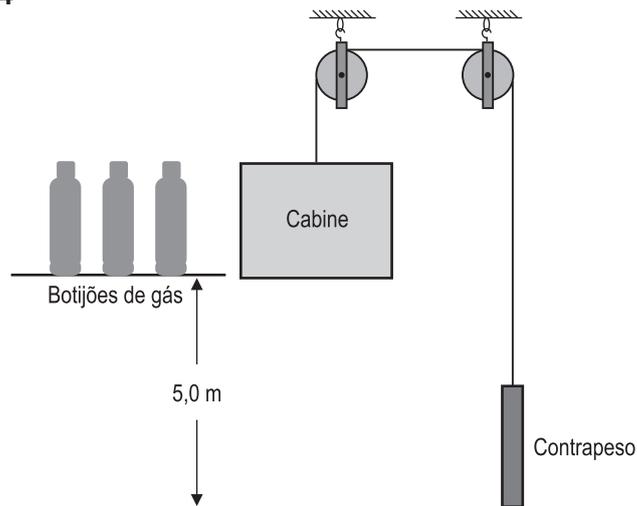
23

Os materiais ferromagnéticos são largamente usados em núcleos transformadores, em motores, geradores e outras máquinas elétricas.

São exemplos de materiais ferromagnéticos o níquel e o

- (A) alumínio
- (B) cobre
- (C) cobalto
- (D) estanho
- (E) magnésio

24



O esquema mostrado na Figura acima é de um elevador no qual os cabos e as roldanas são considerados ideais. O sistema está inicialmente em repouso. Ao serem colocados, na cabine, três botijões vazios, esta começa a descer com aceleração constante.

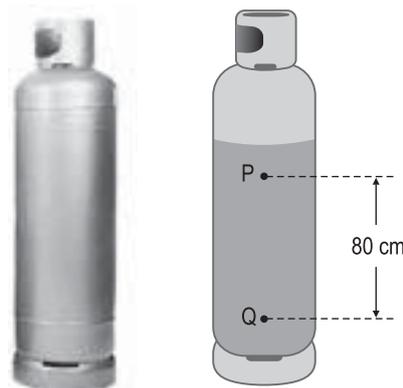
Qual é, aproximadamente, em m/s^2 , o valor dessa aceleração?

- (A) 0,333
- (B) 0,667
- (C) 1,67
- (D) 6,67
- (E) 10,0

Dados
Massa da cabine = 100 kg
Massa do contrapeso = 140 kg
Massa de cada botijão vazio = 20,0 kg
Aceleração da gravidade = 10,0 m/s^2

25

Observe o esquema, a seguir, de um botijão do tipo P-45 que armazena gás de cozinha no estado líquido (GLP).



Se a densidade do GLP é 500 kg/m^3 , qual o módulo da diferença entre a pressão no ponto Q e a pressão no ponto P, em N/m^2 ?

- (A) $3,0 \times 10^3$
- (B) $4,0 \times 10^3$
- (C) $5,0 \times 10^3$
- (D) $8,0 \times 10^3$
- (E) $1,0 \times 10^4$

Dado
Aceleração da gravidade = 10 m/s^2

26

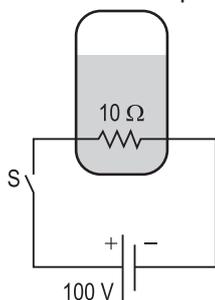
Um técnico mediu a temperatura de um mesmo líquido simultaneamente com dois termômetros: um, graduado na escala Celsius, e o outro, na escala Fahrenheit. O valor indicado na escala Celsius foi numericamente a metade do valor indicado na escala Fahrenheit.

Qual a temperatura do líquido?

- (A) 80 °C
- (B) 80 °F
- (C) 160 °C
- (D) 160 °F
- (E) 320 °C

27

O esquema simplificado de um calorímetro com paredes adiabáticas é mostrado na Figura abaixo. Um resistor é utilizado para o aquecimento do líquido em seu interior.



Inicialmente, com a chave S aberta, o líquido encontra-se em equilíbrio térmico com o calorímetro a 25 °C. Fecha-se a chave S, e o processo de aquecimento do líquido é iniciado. Após 15 minutos, a chave é aberta e espera-se o novo equilíbrio térmico.

Qual é, em °C, aproximadamente, a temperatura final do líquido após atingido esse novo equilíbrio térmico?

- (A) 40
- (B) 100
- (C) 125
- (D) 138
- (E) 150

Dados

Capacidade térmica do líquido = $8,0 \times 10^3 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$
 Capacidade térmica do calorímetro = $1,0 \times 10^3 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

28

As transferências de calor ocorrem o tempo todo em nosso dia a dia.

Analise as afirmativas abaixo sobre esse assunto.

- I - A transferência de calor por condução sempre ocorre por intermédio de um meio material.
- II - O ar-condicionado é normalmente instalado no alto para facilitar o processo de transferência de calor por radiação.
- III - O calor do Sol chega à Terra porque ele pode ser transferido por convecção através do vácuo.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

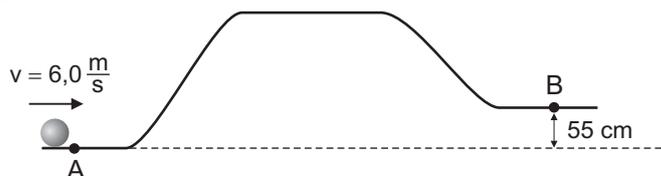
- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) II e III

29

De acordo com a física moderna, a radiação ultravioleta é mais energética que a infravermelha porque a radiação ultravioleta possui

- (A) maior intensidade
- (B) maior polarização
- (C) menor polarização
- (D) comprimento de onda menor
- (E) comprimento de onda maior

30



Uma partícula percorre a trajetória AB indicada na Figura acima, passando por A com velocidade de 6,0 m/s.

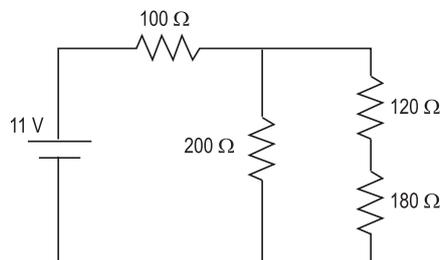
Sendo desprezíveis as forças dissipativas, qual a velocidade dessa partícula, em m/s, ao passar pelo ponto B?

- (A) 1,1
- (B) 2,5
- (C) 3,2
- (D) 3,6
- (E) 5,0

Dado

Aceleração da gravidade = 10 m/s^2

31



No circuito elétrico esquematizado na Figura acima, qual a intensidade da corrente, em mA, que atravessa o resistor de 100 Ω?

- (A) 50
- (B) 30
- (C) 20
- (D) 11
- (E) 10

32

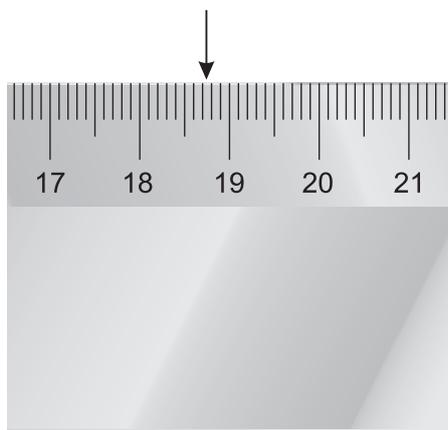
A densidade do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), na fase líquida, é de 0,54 kg/L. Um botijão do tipo P-13 pode armazenar até 13 kg de GLP líquido.

Qual é, aproximadamente, o volume, em L, ocupado por essa massa de 13 kg?

- (A) 5,4
- (B) 10
- (C) 13
- (D) 24
- (E) 42

33

Observe, a seguir, a fotografia de uma régua milimetrada.

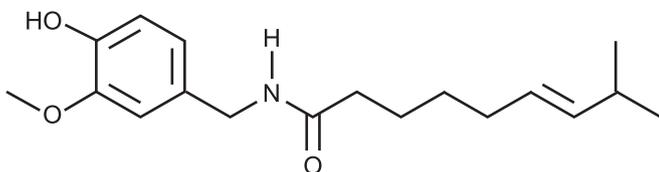


A medida indicada pela seta, escrita com o número correto em algarismos significativos, é

- (A) 18,7 mm
- (B) 18,75 mm
- (C) 18,8 mm
- (D) 18,7 cm
- (E) 18,75 cm

34

A capsaicina, representada a seguir, é uma substância de origem natural encontrada em sementes e frutos de algumas plantas.



Atentando para sua estrutura, observa-se que estão presentes as funções orgânicas

- (A) amina e aldeído
- (B) fenol e éter
- (C) fenol e álcool
- (D) nitrila e cetona
- (E) nitrila e éter

35

Uma mistura gasosa formada por 32 g de hélio e 56 g de nitrogênio está contida em um recipiente fechado, a uma temperatura de 27 °C.

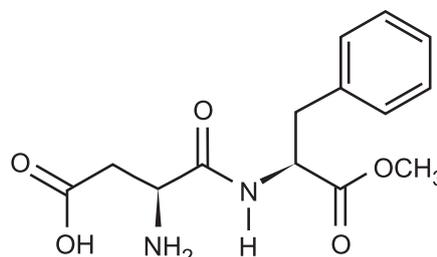
Se a pressão total do sistema é de 4,5 atm, qual é a pressão parcial, considerando comportamento ideal dos gases, em atm, exercida pelo hélio nessa mistura?

- (A) 0,30
- (B) 0,90
- (C) 1,8
- (D) 3,6
- (E) 4,2

Dados
$M(\text{He}) = 4 \text{ g/mol}$
$M(\text{N}_2) = 28 \text{ g/mol}$

36

A Figura a seguir é a representação do aspartame, uma substância que possui elevado poder adoçante e é muito utilizada em bebidas como refrigerantes.

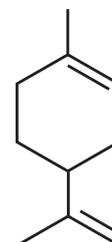


De acordo com a estrutura representada, a função orgânica que **NÃO** está presente no aspartame é

- (A) amina
- (B) amida
- (C) cetona
- (D) éster
- (E) ácido carboxílico

37

O limoneno, representado pela Figura a seguir, é uma substância que pode ser facilmente encontrada nas cascas de laranja e limão, e é o responsável pelo aroma característico exalado por essas frutas ao serem descascadas.



De acordo com a sua estrutura, a quantidade de isômeros ópticos que o limoneno possui, é, no máximo,

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

38

Sobre reações químicas e as variações de energia na forma de calor, tem-se o seguinte:

- (A) para ocorrer uma reação química completa, não é necessário haver variação de energia quando se compara a situação inicial (só reagentes) com a final (só produtos).
- (B) numa reação química reversível, as direções direta e inversa podem ser ambas endotérmicas.
- (C) na solubilização de um sal sólido, a liberação de calor, por causa da dissociação do sal com formação de íons, indica um processo endotérmico.
- (D) o calor envolvido numa reação química é diretamente proporcional à quantidade de material reagido.
- (E) as reações de combustão são endotérmicas.

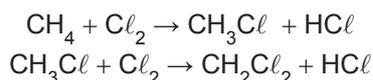
39

A separação cromatográfica de duas substâncias **NÃO** ocorrerá se

- (A) apenas uma delas interagir com a fase estacionária.
- (B) apenas uma delas sair no volume morto, e a outra interagir parcialmente com a fase estacionária.
- (C) nenhuma das duas interagir com a fase estacionária.
- (D) as duas interagirem em graus diferentes com a fase estacionária.
- (E) as duas possuírem tempos de retenção diferentes.

40

O diclorometano (CH_2Cl_2) é um solvente orgânico muito utilizado na indústria química. Sua obtenção ocorre em duas etapas. Na primeira etapa, o metano (CH_4) reage com gás cloro, produzindo o clorometano (CH_3Cl), e na segunda etapa, o clorometano reage com gás cloro produzindo o diclorometano. Essas reações ocorrem a temperatura adequada na presença de luz e em um mesmo reator.



As reações mostradas acima para a obtenção de diclorometano são de

- (A) adição
- (B) esterificação
- (C) substituição
- (D) combustão
- (E) polimerização

41

Observe as afirmações a seguir que relacionam testes estatísticos e suas aplicações para o tratamento de dados analíticos.

- I - O teste t de Student serve para avaliar se dois resultados analíticos (por exemplo, dois resultados médios obtidos, cada um, de um número de réplicas) são estatisticamente iguais dentro de um nível de confiança.
- II - O teste de Fisher (teste F) serve para verificar se as variâncias (precisões) de dois resultados são similares.
- III - O teste Q de rejeição de resultados serve para testar a linearidade de uma faixa de resposta analítica.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

42

A separação de componentes é, em muitos casos, uma etapa crucial na estratégia analítica da determinação de certas espécies químicas em matrizes complexas.

NÃO é um procedimento de separação a

- (A) extração líquido-líquido
- (B) cromatografia em papel
- (C) precipitação fracionada de sulfetos metálicos
- (D) destilação fracionada
- (E) nebulização de solução em um atomizador

43

Um volume de 10,00 mL de uma amostra aquosa foi transferido para um balão volumétrico de 100,00 mL, e seu volume ajustado até a marca com água destilada de modo a se ter uma solução de trabalho. Essa solução foi analisada por espectrofotometria de absorção atômica, usando a linha 324,7 nm de modo a se determinar cobre. O valor da absorvância medida na solução de trabalho (já descontado o valor medido para o branco) foi 0,480, e a equação da curva de calibração é $A = 0,0400 (\text{L mg}^{-1}) C$, em que C é a concentração de cobre na solução.

Qual é a concentração de cobre, em mg/L, na amostra?

- (A) 12
- (B) 60
- (C) 120
- (D) 200
- (E) 240

44

Na comparação do raio atômico dos elementos em função da localização dos mesmos na tabela periódica, deve-se levar em conta o número de camadas eletrônicas e a carga nuclear, pois, quanto maior o número de prótons no núcleo, maior é a força de atração dos elétrons situados na eletrosfera.

Na comparação de dois átomos, tem-se que o raio atômico do

- (A) cloro é maior do que o do bromo.
- (B) sódio é maior do que o do alumínio.
- (C) magnésio é igual ao do cálcio.
- (D) flúor é maior do que o do oxigênio.
- (E) enxofre é maior do que o do silício.

RASCUNHO



45

Butano é um combustível que, em presença de excesso de oxigênio, queima por completo de acordo com a equação não balanceada a seguir.



A massa de butano, em gramas, que mais se aproxima do valor que dá origem a 67,2 L de CO_2 , nas condições normais de temperatura e de pressão, e considerando o comportamento de gás ideal (no qual o volume molar é igual a 22,4 L), é

- (A) 21,8
- (B) 43,5
- (C) 87,0
- (D) 130
- (E) 174

46

Sobre reações químicas, considere as afirmações a seguir.

- I - A equação $\text{HClO}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{NaClO}_{(aq)}$ apresenta uma reação de neutralização em que o H^+ do ácido se une fortemente ao OH^- da base.
- II - A equação $2 \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ apresenta uma reação de combustão em que o hidrogênio é o combustível.
- III - A equação $\text{SnCl}_{2(aq)} + \text{FeCl}_{3(aq)} \rightarrow \text{SnCl}_{4(aq)} + \text{FeCl}_{2(aq)}$ apresenta uma reação de oxirredução em que Sn^{2+} é o agente oxidante, e Fe^{3+} é o agente redutor.

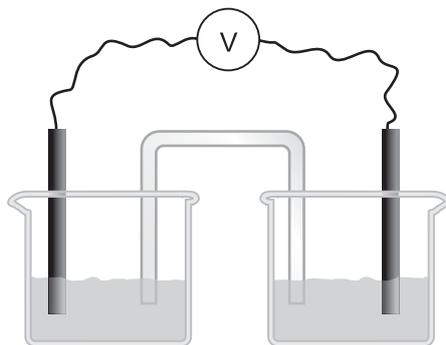
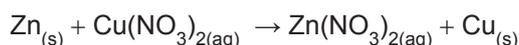
É correto **APENAS** o que se afirma em

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

47

Há reações que ocorrem com transferência espontânea de elétrons, o que possibilita a geração de eletricidade necessária para o funcionamento de aparelhos como lanternas, calculadoras e outros que utilizam pilhas.

Considere o esquema de uma pilha constituída de duas semipilhas com metais mergulhados em soluções aquosas de seus íons (Zn em $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(aq)$ e Cu em $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(aq)$) e unidas por um tubo de vidro em U contendo um eletrólito em solução saturada (ponte salina), fios conectados aos metais e um voltímetro (V). Nesse sistema, ocorre uma reação espontânea representada por:



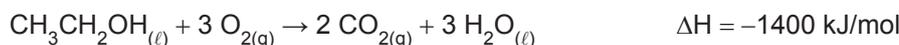
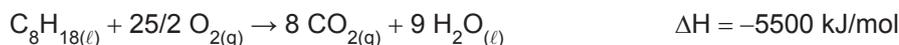
Nessa pilha

- (A) íons circulam externamente pelo fio metálico gerando eletricidade.
- (B) a semipilha Cu/Cu^{2+} é o anodo da pilha.
- (C) a semipilha Zn/Zn^{2+} é o polo negativo da pilha.
- (D) o potencial de redução do Zn/Zn^{2+} é maior do que o potencial de redução do Cu/Cu^{2+} .
- (E) os elétrons circulam pela ponte salina.

48

Gasolina e etanol têm sido muito usados, no Brasil, como combustíveis para veículos automotores.

Considere a gasolina comercial como sendo constituída de 25%, em volume, de etanol (CH₃CH₂OH) e 75%, em volume, de octano (C₈H₁₈), e as equações termoquímicas a seguir.



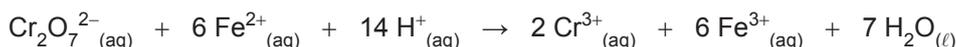
O valor que mais se aproxima do calor (em kJ, na pressão constante de 1 atm) produzido pela queima de 1,00 L de gasolina comum é

- (A) 15500
- (B) 31300
- (C) 46600
- (D) 62100
- (E) 80200

Dados
 (CH₃CH₂OH) = 46 g/mol
 (C₈H₁₈) = 114,2 g/mol
 d_{CH₃CH₂OH} = 0,80 kg/L
 d_{C₈H₁₈} = 0,70 kg/L

49

O ferro presente em 0,200 g de uma amostra de hematita foi totalmente reduzido a Fe²⁺ e, a seguir, titulado com exatamente 25,00 mL de uma solução 0,014 mol/L de dicromato, em meio ácido, segundo a equação abaixo:



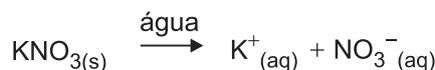
Considerando a estequiometria dessa reação, a porcentagem em massa de Fe na amostra analisada é, aproximadamente, igual a

- (A) 18%
- (B) 36%
- (C) 48%
- (D) 59%
- (E) 70%

Dado
 M(Fe) = 56 g/mol

50

Em um laboratório de análises químicas, foi realizado o seguinte procedimento: 2,02 g de nitrato de potássio foram dissolvidos completamente com água destilada em aparato volumétrico cujo volume foi ajustado em 200 mL. Considere que, na dissolução dessa substância iônica em água, ocorre dissociação completa nos seus íons, de acordo com a equação abaixo,



Qual é a concentração de K⁺, em mol/L, na solução preparada?

- (A) 0,100
- (B) 0,300
- (C) 0,500
- (D) 0,700
- (E) 0,900

Dado
 M(KNO₃) = 101 g/mol

