

TÉCNICO(A) DE LABORATÓRIO 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 I		Matemática I		Raciocínio Lógico-Quantitativo I		Questões	Pontuação
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação		
1 a 3	1,0 cada	11 a 13	1,0 cada	21 a 25	2,0 cada	26 a 29	1,5 cada
4 a 7	1,5 cada	14 a 17	1,5 cada	-	-	30 a 34	2,0 cada
8 a 10	2,0 cada	18 a 20	2,0 cada	-	-	35 a 42	2,5 cada
-	-	-	-	-	-	43 a 50	3,0 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 em suas margens superior e/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**.

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 E 30 (TRINTA) MINUTOS**, 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>).

LÍNGUA PORTUGUESA I

Texto I

PARA FICAR PASMADO COM A LIXARADA
Acesso ao mirante, em Botafogo, ficou tomado por sacos, papéis, roupas velhas e até galinhas famintas

O acesso a um dos pontos turísticos mais tradicionais do Rio, o Mirante do Pasmado, em Botafogo, ficou tomado pela imundície, na semana passada. Uma equipe do Globo–Zona Sul flagrou uma montanha de lixo espalhado pelo local na quarta-feira, dia 31 de julho. Plásticos, tábuas de madeiras, roupas velhas, vidros, duas malas de viagem, artigos de macumba e outros detritos dividiam a paisagem com algumas galinhas, que buscavam alimento na sujeira.

Por volta das 15 h, moradores de rua ainda rondavam o gramado. A Comlurb só enviou uma equipe para limpar a área no início da noite.

Motorista de uma família que mora próximo ao mirante, Walter Silva, de 48 anos, garante que a população de rua age livremente, danificando o espaço público e cometendo pequenos furtos.

– Isso aqui está sempre cheio de mendigo. Eles vivem roubando tampas de bueiro e fiação dos postes da rua para revender.

Uma mulher e dois homens – um deles visivelmente bêbado – admitiram viver na área com suas famílias e acusaram o gari que trabalha na área de ter espalhado a sujeira.

A Comlurb informou que o lixo estava ensacado, à espera da passagem do caminhão. A empresa não soube explicar como os detritos foram parar no gramado.

A administradora regional da área, Vitória Cervantes, acredita que os moradores de rua tenham rasgado os sacos e espalhado a sujeira, como resposta a uma operação feita pela subprefeitura, horas antes.

– A subprefeitura e a Comlurb desocuparam o gramado que vinha sendo habitado por população de rua. Algumas moradias precárias, como pequenas cabanas, foram destruídas, e os pertences abandonados por mendigos, recolhidos. Porém, foi impossível remover tudo no mesmo dia. Isso facilitou a retaliação dos moradores de rua.

A administradora afirmou ainda que, durante a operação, os mendigos ameaçaram os garis e outros funcionários da prefeitura.

Indagada sobre o tempo em que a via ficou ocupada ilegalmente, Vitória Cervantes disse apenas que eles estavam lá havia “poucos dias”. Ela também não soube precisar quantas pessoas estavam morando no local.

MASCARENHAS, Gabriel. **O Globo**, 10 ago. 2007.

Considere o Texto I para responder às questões de nºs 1 a 6.

1

O título da matéria faz um jogo linguístico com o nome do mirante e a sensação da sociedade carioca diante do descaso governamental com sua população e seu ambiente, a partir de duas classes gramaticais.

Essas classes de palavras são:

- (A) adjetivo e verbo
- (B) substantivo e adjetivo
- (C) substantivo e advérbio
- (D) advérbio e adjetivo
- (E) verbo e substantivo

2

Ao descrever a situação ocorrida no Mirante do Pasmado, o texto revela um grave problema social, não só da cidade do Rio de Janeiro, mas do Brasil. Esse problema associa-se, no texto,

- (A) à desinformação da imprensa
- (B) à incompetência da Comlurb
- (C) à degradação de pontos turísticos
- (D) ao descaso do governo estadual
- (E) aos moradores de rua

3

A atitude do redator do texto, em praticamente todo o corpo da matéria, caracteriza-se como

- (A) memorialista
- (B) dialógica
- (C) valorativa
- (D) emotiva
- (E) descritivista

4

“A Comlurb informou que o lixo estava ensacado, à espera da passagem do caminhão.” (l. 24-25)

Considerando a passagem transcrita acima, analise as afirmações a seguir.

O emprego do sinal indicativo de crase está correto.

PORQUE

A construção “à espera de”, locução com núcleo feminino sem ideia de instrumento, deve receber o acento grave.

A esse respeito, conclui-se que

- (A) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
- (D) a primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas afirmações são falsas.

5

“Eles vivem roubando tampas de bueiro e fiação dos postes da rua **para revender**.” (ℓ. 18-19)

Apesar de não apresentar conectivo, a oração destacada se liga à primeira com determinada relação de sentido. Essa relação de sentido é caracterizada por uma ideia de

- (A) proporção (B) concessão (C) finalidade (D) comparação (E) tempo

6

Em um texto, a pontuação é fundamental para que a mensagem seja compreendida pelo leitor de forma plena.

Dentre os trechos transcritos a seguir, o emprego da vírgula **NÃO** está corretamente justificado em:

- (A) “Plásticos, tábuas de madeiras, roupas velhas, vidros, duas malas de viagem”, (ℓ. 6-7) – enumerar uma sequência de termos.
(B) “Motorista de uma família que mora próximo ao mirante, Walter Silva”, (ℓ. 13-14) – isolar o aposto na estrutura frasal.
(C) “acredita que os moradores de rua tenham rasgado os sacos e espalhado a sujeira, como resposta a uma operação feita pela subprefeitura, horas antes.”, (ℓ. 29-31) – marcar uma estrutura intercalada na frase.
(D) “A administradora afirmou ainda que, durante a operação, os mendigos ameaçaram os garis e outros funcionários da prefeitura.”, (ℓ. 39-41) – identificar elementos com a mesma função sintática.
(E) “Indagada sobre o tempo em que a via ficou ocupada ilegalmente, Vitória Cervantes disse apenas que eles estavam lá havia ‘poucos dias’.”, (ℓ. 42-44) – indicar o adjunto adverbial antecipado.

Texto II

O BÊBADO E A EQUILIBRISTA

Caía a tarde feito um viaduto, e um bêbado trajando luto
Me lembrou Carlitos
A lua, tal qual a dona de um bordel,
Pedia a cada estrela fria um brilho de aluguel

- 5 E nuvens, lá no mata-borrão do céu,
Chupavam manchas torturadas, que sufoco
Louco ... o bêbado com chapéu-coco
Fazia irreverências mil pra noite do Brasil
Meu Brasil ... que sonha com a volta do irmão do Henfil
10 Com tanta gente que partiu, num rabo de foguete
Chora ... a nossa pátria mãe gentil
Choram Marias e Clarisses, no solo do Brasil

Mas sei... que uma dor assim pungente
Não há de ser inutilmente

- 15 A esperança dança
Na corda bamba de sombrinha
Em cada passo dessa linha
Pode se machucar
Azar... a esperança equilibrista
20 Sabe que o *show* de todo artista tem que continuar

http://www.joaobosco.com.br/novo/pop_letras.asp?id=104
Acesso em: 15 fev. 2011.

Considere o Texto II para responder às questões de nºs 7 a 10.

7

O eu poético marca-se, no Texto II, por uma ideia de

- (A) complacência
(B) neutralidade
(C) adversidade
(D) indignação
(E) clemência

8

Em, “Com tanta gente que **partiu**, num rabo de **foguete**” (v. 10), os vocábulos destacados correspondem, semanticamente, a

- (A) morrer em um avião
(B) viajar de alta classe
(C) sofrer com torturas
(D) contrariar-se asperamente
(E) exilar-se ou ser exilado às pressas

9

O título da música se refere, diretamente, aos termos

- (A) governo e sonho
(B) ditadura e pátria
(C) Brasil e democracia
(D) Carlitos e poesia
(E) homem de preto e esperança

10

“A esperança dança
Na corda bamba de sombrinha
Em cada passo dessa linha
Pode se machucar” (v. 15-18)

O presente do indicativo, marcante na construção da letra, é um tempo verbal que pode ser empregado com valores diferentes.

A predominância do emprego do presente, nesse trecho da letra, deve-se à

- (A) atualização do passado histórico
(B) marcação de ação habitual
(C) expressão de ação simultânea
(D) indicação de um futuro próximo
(E) afirmação do fato como verdade

MATEMÁTICA I

11

Os funcionários de certa empresa recebem salários diferentes, dependendo da função que exercem. O menor salário pago a um funcionário de nível médio é R\$ 765,16 e o maior, R\$ 2.194,02. Qual é, em reais, a diferença entre os valores do maior e do menor salários pagos a funcionários de nível médio?

- (A) 1.321,96
- (B) 1.331,14
- (C) 1.428,86
- (D) 1.528,96
- (E) 1.631,14

12

“Visando a garantir a máxima produtividade, minimizar a utilização de recursos naturais e elevar a confiabilidade em seus processos de produção, a PetroquímicaSuape optou por tecnologias de vanguarda para todas as unidades de produção. A unidade de PTA adotou a tecnologia da *Invista Performance Technologies* (www.invista.com), que, atualmente, é a preferida pela maioria dos fabricantes mundiais de PTA. Das últimas dez plantas construídas, oito possuem tecnologia *Invista*.”

Disponível em <http://www.petroquimicasuape.com.br/> (tecnologia)

Acesso em: 09 jan. 2011.

De acordo com as informações acima, que percentual das últimas dez plantas construídas corresponde às plantas que **NÃO** possuem tecnologia *Invista*?

- (A) 20%
- (B) 30%
- (C) 40%
- (D) 60%
- (E) 80%

13

“SÃO PAULO (*Reuters*) - O Brasil exportou em 2010 um volume recorde de café de 33 milhões de sacas de 60 kg, mas os embarques deverão cair em 2011 devido à safra menor do arábica esperada para este ano (...).”

Disponível em: <http://br.reuters.com/article/domesticNews>

Acesso em: 11 jan. 2011.

Sabendo-se que 1.000 kg correspondem a 1 tonelada, quantos milhares de toneladas de café o Brasil exportou em 2010, segundo dados da reportagem acima?

- (A) 180
- (B) 198
- (C) 1.800
- (D) 1.980
- (E) 3.300

14

Uma costureira quer fazer uma toalha para uma mesa cujo tampo retangular tem 1,4 m de comprimento e 0,9 m de largura. Para que o caimento fique bom, a costureira fará uma toalha retangular que terá comprimento e largura 0,6 m maiores do que as medidas correspondentes do tampo da mesa. Qual será, em m², a área dessa toalha?

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

15

Joana foi ao mercado. Lá, comprou 1 kg de café por R\$ 4,20 e um pacote de macarrão que custou R\$ 3,10. Se Joana pagou essa despesa com duas notas de R\$ 5,00, quantos reais ela recebeu de troco?

- (A) 2,20
- (B) 2,70
- (C) 3,30
- (D) 3,70
- (E) 4,20

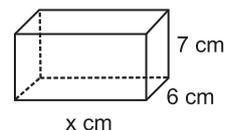
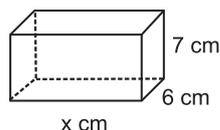
16

Marcelo quer comprar um televisor novo. Ao olhar o preço do aparelho, ele pensou: “Para comprar esse televisor, precisarei do dobro da quantia que possuo mais R\$ 48,00”. Se o televisor que Marcelo quer comprar custa R\$ 486,00, qual é, em reais, a quantia que ele possui?

- (A) 205,00
- (B) 214,00
- (C) 219,00
- (D) 221,00
- (E) 224,00

17

Uma jarra continha 1.000 cm³ de água. Com essa água, foi possível encher, completamente, os dois recipientes em forma de paralelepípedo, mostrados na figura abaixo, e ainda sobraram 160 cm³ de água.



A medida x indicada, em cm, na figura, é igual a

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 14
- (E) 16

18

Em certa receita de biscoitos, são necessários 200 g de manteiga para o preparo de 600 g de biscoitos. Seguindo-se essa receita, quantos gramas de manteiga são necessários para preparar 900 g de biscoitos?

- (A) 250
- (B) 300
- (C) 350
- (D) 400
- (E) 450

19

Desde o ano de 2009, os brasileiros podem mudar de operadora de telefonia, sem necessidade de alterar os números de seus telefones. Dezembro de 2010 foi o mês com maior volume de troca de operadoras, tanto na telefonia fixa quanto na telefonia móvel, totalizando 463 mil transferências. Se, nesse mês, o número de transferências na telefonia móvel correspondeu ao dobro do número de transferências realizadas na telefonia fixa, menos 26 mil, quantos milhares de transferências de operadora de telefonia móvel foram realizadas em dezembro de 2010?

- (A) 163
- (B) 189
- (C) 215
- (D) 300
- (E) 326

20

Durante uma liquidação, uma loja de roupas vendia camisetas com 25% de desconto. Sandra aproveitou a promoção e comprou uma camiseta por R\$ 12,00. Qual era, em reais, o preço dessa camiseta sem o desconto?

- (A) 14,00
- (B) 15,00
- (C) 16,00
- (D) 17,00
- (E) 18,00

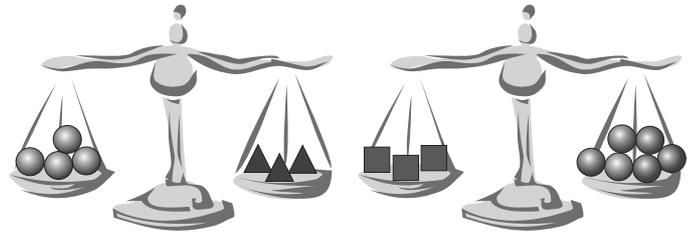
RACIOCÍNIO LÓGICO-QUANTITATIVO I

21

Cinco pessoas estão no ponto do ônibus, em fila. São elas: José, Pedro, Gabriel, Maria e Taís, não necessariamente nessa ordem. Sabe-se que José não é o primeiro da fila, que há apenas uma pessoa na frente de Gabriel, e somente uma pessoa atrás de Taís, e que o número de pessoas que estão atrás de Pedro é igual ao número de pessoas que estão à sua frente. Identificando cada pessoa pela letra inicial de seu nome, a sequência, do primeiro ao último da fila, é

- (A) P , G , T , M e J
- (B) G , T , J , P e M
- (C) J , G , P , T e M
- (D) M , G , P , T e J
- (E) T , G , J , M e P

22



As duas balanças acima estão equilibradas. Os objetos de mesmo formato têm pesos iguais.

Em relação aos pesos, conclui-se que

- (A) ■ = ▲▲
- (B) ■ = ●●●
- (C) ■■ = ▲▲▲
- (D) ● = ▲▲
- (E) ●● = ■■■

23

Certo dia, ao observar o calendário, João disse: “Nesse ano, o domingo de Páscoa será no dia 24 de abril”. O dia 12 de abril do mesmo ano cairá numa

- (A) segunda-feira
- (B) terça-feira
- (C) quarta-feira
- (D) quinta-feira
- (E) sexta-feira

24

Dentro de um cesto, há mais de 34 e menos de 40 frutas. Se as frutas que estão dentro desse cesto forem divididas igualmente entre 5 pessoas, sobrarão 3 frutas. Sendo assim, se as mesmas frutas fossem divididas igualmente entre 4 pessoas, quantas frutas cada pessoa receberia?

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 9

25

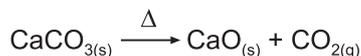
Numa empresa, há três escritórios. Em cada escritório trabalham exatamente 12 funcionários (homens ou mulheres). Há ao todo 9 mulheres nesses escritórios e, em cada escritório, pelo menos um dos funcionários é mulher. Sendo assim, conclui-se que

- (A) em cada escritório trabalham, no máximo, 10 homens.
- (B) há dois escritórios com números diferentes de mulheres.
- (C) há dois escritórios com o mesmo número de mulheres.
- (D) há um escritório no qual trabalham somente 4 homens.
- (E) há um escritório no qual trabalham, pelo menos, 3 mulheres.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26

Calcário é um minério de carbonato de cálcio utilizado como fundente no alto-forno de siderúrgicas. A sua decomposição por aquecimento produz óxido de cálcio e gás carbônico, conforme apresentado abaixo.

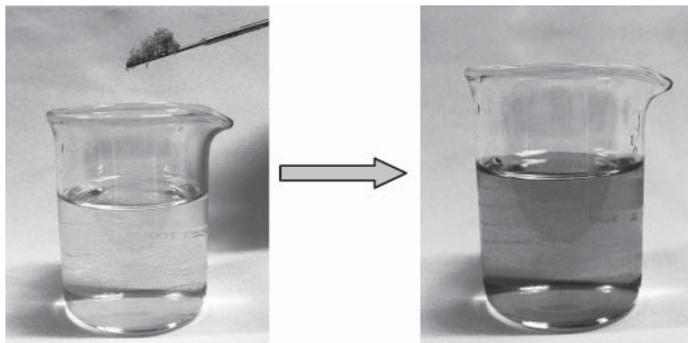


A quantidade máxima, em kg, de óxido de cálcio que se obtém a partir de 200 kg de calcário, contendo 90% em massa de carbonato de cálcio, é

- (A) 50,4
- (B) 100,8
- (C) 112,0
- (D) 126,5
- (E) 130,7

27

Uma solução é o resultado da dissolução de uma substância (soluto) em outra denominada solvente.



Nas figuras acima, o solvente é a água e o soluto é o sulfato de cobre penta-hidratado, de fórmula $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Massa igual a 0,5 g do soluto foi dissolvida em água e o volume final da solução ajustado para 100 mL. A concentração aproximada da solução resultante, em mol/L, é

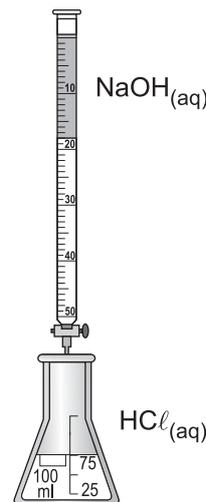
- (A) 0,01
- (B) 0,02
- (C) 0,03
- (D) 0,04
- (E) 0,05

28

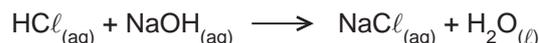
Hidróxido de sódio é um eletrólito forte que, em meio aquoso, se dissocia totalmente em Na^+ e OH^- . A 100 mL de solução aquosa de NaOH 0,1 mol/L, acrescenta-se água destilada para ajustar volume a 1,0 L. Após diluição da solução original de hidróxido de sódio, o pH da solução resultante será igual a

- (A) 4
- (B) 6
- (C) 8
- (D) 10
- (E) 12

29



O esquema acima representa os procedimentos práticos para promover a reação entre soluções aquosas de ácido clorídrico (no frasco Erlenmeyer) e hidróxido de sódio (na bureta), utilizando um indicador para acusar o ponto final da seguinte reação:



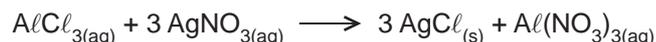
Se, no frasco Erlenmeyer, há 25,00 mL de $\text{HCl}_{(aq)}$ 0,200 mol/L, o volume de $\text{NaOH}_{(aq)}$ 0,100 mol/L que deve escoar da bureta, em mL, até se atingir o ponto estequiométrico, é

- (A) 12,5
- (B) 20,0
- (C) 25,0
- (D) 40,5
- (E) 50,0

30

A uma solução aquosa contendo 4,00 g de cloreto de alumínio (fórmula AlCl_3 e massa molar = 133,5 g/mol), adiciona-se solução aquosa contendo 5,10 g de nitrato de prata (fórmula AgNO_3 e massa molar = 170 g/mol).

No meio aquoso, esses dois sais reagem instantaneamente, de acordo com a equação balanceada abaixo, e nela se forma um sal muito pouco solúvel.



A quantidade máxima, em gramas, de AgCl sólido (massa molar = 143,5 g/mol e $K_{ps} = 10^{-10}$) que se forma é de, aproximadamente,

- (A) 1,44
- (B) 2,88
- (C) 4,31
- (D) 5,75
- (E) 7,17

31

O pH de um sistema tampão, constituído de um ácido fraco e sua base conjugada forte, como o ácido carbônico e o bicarbonato, representado pelo equilíbrio abaixo, se altera muito pouco, quer se introduza um ácido forte ou uma base forte, quer se dilua o sistema.

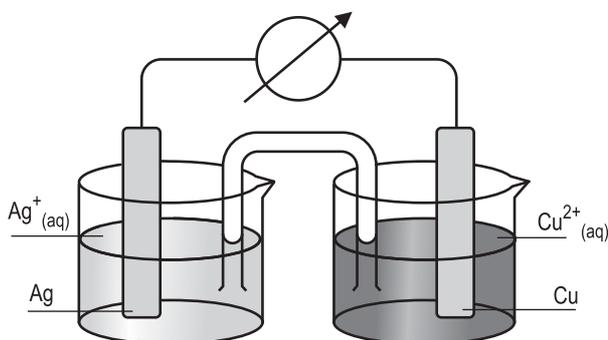


$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

Sobre o equilíbrio de um sistema contendo 100 mL de solução 0,1 mol/L de H_2CO_3 e 0,1 mol/L de HCO_3^- , quando se adiciona(m)

- (A) 1 mL de NaOH 0,1 mol/L, não há reação com qualquer espécie, e o pH não se altera.
- (B) 1 mL de NaOH 0,1 mol/L, a reação se desloca para a direita, e o pH praticamente não se altera.
- (C) 1 mL de HCl 0,1 mol/L, a reação se desloca para a direita, e o pH praticamente não se altera.
- (D) 1 mL de HCl 0,1 mol/L, a reação não se desloca para nenhum lado, e o pH não se altera.
- (E) 100 mL de água, a reação se desloca para a direita, e o pH diminui em apenas uma unidade.

32



Considere a pilha acima. Ela é formada pela união de uma semipilha de prata em solução de nitrato de prata a uma outra semipilha de cobre em solução de nitrato de cobre II, e os seguintes potenciais de redução:

$$E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag}^0 = + 0,80 \text{ V}$$

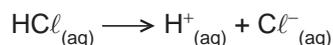
$$E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0 = + 0,34 \text{ V}$$

Sobre a pilha, conclui-se que ela funciona de maneira espontânea e que

- (A) Ag^+ em solução ganha elétrons e se deposita como prata metálica.
- (B) Cu^{2+} em solução ganha elétrons e se deposita como cobre metálico.
- (C) a diferença de potencial dessa pilha é +1,14 V.
- (D) a semipilha Ag/Ag^+ é o anodo da pilha.
- (E) a semipilha Cu/Cu^{2+} é o catodo da pilha.

33

O ácido clorídrico é um eletrólito forte que se ioniza por completo em água, conforme a equação simplificada abaixo.



O volume, em mL, de solução aquosa de HCl 0,1 mol/L necessário para o preparo de 1 L de solução com $\text{pH} = 3$ é

- (A) 10
- (B) 15
- (C) 30
- (D) 45
- (E) 50

34

A análise gravimétrica de um sal hidratado, visando a determinar o número de moléculas de água de hidratação, baseia-se nas seguintes etapas: leve aquecimento em estufa para eliminar umidade, resfriamento em dessecador, pesagem da amostra, forte aquecimento para eliminar a água de hidratação e resfriamento em dessecador seguido de pesagem da amostra, agora sem a água de hidratação.

Na etapa anterior ao forte aquecimento, pesou-se um sulfato ferroso hidratado (amostra), e a massa medida foi igual a 2,010 g. Após forte aquecimento em mufla, pesou-se o sulfato ferroso, sem a água de hidratação, e a massa medida foi igual a 1,095 g. De posse desses dados obtidos, conclui-se que o sal hidratado tem fórmula

- (A) $\text{FeSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- (B) $\text{FeSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- (C) $\text{FeSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- (D) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- (E) $\text{FeSO}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

35

A cromatografia em fase líquida é uma técnica de separação baseada nas diferenças de interação das espécies químicas com as fases estacionária e móvel, fornecendo informações quantitativas e qualitativas importantes sobre os componentes de uma mistura. Uma das características da cromatografia em fase líquida é que

- (A) a técnica pode ser acoplada com dispositivos de detecção baseados na medição de pressão osmótica das espécies químicas.
- (B) a aplicação de eluição isocrática, isto é, com composição constante do(s) solvente(s) que compõe(m) a fase móvel, objetiva a variação de polaridade dessa fase ao longo da corrida cromatográfica.
- (C) o tempo de retenção é um parâmetro que pode ser usado para identificar uma espécie química específica.
- (D) o sistema com fase reversa, ou seja, com fase estacionária polar e fase móvel apolar, é usado na separação de espécies apolares.
- (E) as espécies químicas, dissolvidas na fase móvel, cujos tempos de retenção se objetiva conhecer, não devem interagir com a fase estacionária de modo a saírem no volume morto.

36

As espectrofotometrias de absorção atômica e de absorção molecular se baseiam na interação de fótons incidentes cuja frequência deve coincidir com a banda ou linha de absorção das espécies químicas de interesse (átomos e moléculas). Uma característica desses dois tipos de espectrometria de absorção é que elas são

- (A) técnicas cuja informação quantitativa é baseada na diferença entre as intensidades das radiações incidente e transmitida pela amostra.
- (B) técnicas de análise apenas qualitativas.
- (C) absolutas, isto é, a informação quantitativa exata pode ser obtida sem o uso de padrões de calibração.
- (D) dependentes do uso dos atomizadores para produção de átomos livres na fase gasosa.
- (E) sensíveis ao tipo de solvente usado para introdução da amostra na cela de medição, de modo que estes podem influenciar nos deslocamentos dos comprimentos de onda máximos de absorção.

37

Qual é a técnica eletroanalítica que se baseia na medição da intensidade da corrente faradaica produzida por uma espécie química que sofre processo redox na interface de um eletrodo de trabalho fixo durante a varredura de potencial aplicado na cela analítica?

- (A) Voltametria
- (B) Polarografia
- (C) Eletrogravimetria
- (D) Condutometria
- (E) Potenciometria

38

Um frasco de ácido clorídrico comercial indica no seu rótulo as seguintes informações: densidade igual a 1,2 g/mL e 36,5% em massa de HCl. Qual a concentração, em mol/L, de uma solução aquosa de HCl preparada ao se pipetarem 10 mL do ácido comercial, seguido do ajuste de volume para 100 mL, com água, em um balão volumétrico?

- (A) 0,2
- (B) 1,2
- (C) 3,2
- (D) 6,4
- (E) 12

39

Na temperatura de 25 °C, misturam-se 50 mL de uma solução aquosa de H₂SO₄ 0,100 mol/L com 50 mL de solução aquosa de NaOH 0,400 mol/L. Considerando-se que o volume final da mistura seja, exatamente, 100 mL, e desconsiderando-se o efeito da força iônica, o valor do pH da solução resultante será

- (A) 3
- (B) 7
- (C) 10
- (D) 11
- (E) 13

40

Considerando-se a informação quantitativa, a espectrofotometria de absorção molecular se baseia na Lei de Beer. A propriedade da Lei de Beer que permite descobrir a concentração de uma espécie de interesse em uma amostra é:

- (A) O valor da absorvidade molar é maior para aquelas moléculas que têm sistemas de ressonância com carbonos insaturados.
- (B) O sinal analítico não é proporcional ao caminho óptico percorrido pela luz na cela de medição.
- (C) A absorção provoca a excitação de elétrons de valência com salto para orbitais de maior energia.
- (D) A absorvância é usada no lugar da porcentagem de transmitância, estabelecendo relação com o caminho óptico percorrido pela radiação.
- (E) A relação é diretamente proporcional entre a absorvância e a concentração da espécie química absorvente contida na cela da amostra.

41

Considere um experimento de decomposição térmica de clorato de potássio cuja reação é representada abaixo.



Sendo o volume molar igual 22,4 L/mol (na condição normal de temperatura e pressão), o volume máximo de oxigênio que pode ser obtido a partir da decomposição de 4,00 mol de KClO₃, com o rendimento percentual de 90%, em L, é

- (A) 121
- (B) 132
- (C) 148
- (D) 182
- (E) 224

42

Durante a titulação de ácido fraco monoprotico com uma base forte, utilizando a fenolftaleína como indicador, o(a)

- (A) consumo total da base forte, se dá após o ponto de equivalência.
- (B) alcance do ponto final da titulação requer adição de volume de base menor do que o necessário para se alcançar o ponto de equivalência.
- (C) pH da solução é igual ao pK_a do ácido fraco no ponto de equivalência, quando a quantidade, em mol, de base adicionada é igual à metade da quantidade inicial do ácido na amostra em mol.
- (D) solução titulada se comporta como um sistema tampão, e o pH do mesmo varia muito pouco entre o início da titulação e um pouco antes do ponto de equivalência.
- (E) indicador usado para verificar a chegada do ponto final da titulação é incapaz de aceitar ou doar prótons.

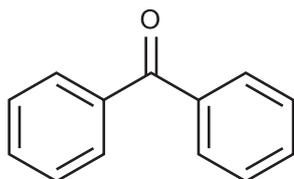
43

Em um experimento realizado em um calorímetro, à pressão atmosférica constante, a dissolução total de 2,00 g de hidróxido de sódio em 100,0 mL de água provocou um aumento de temperatura igual a 5,2 °C. Considerando-se desprezível a capacidade térmica do calorímetro, que o calor específico da solução aquosa é igual a 4,2 J/g °C, que a densidade da água é 1,0 g/mL e que a massa molar do NaOH é 40 g/mol, o calor de solubilização do NaOH na água, em kJ/mol, é, aproximadamente,

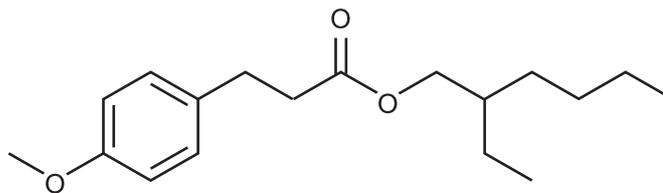
- (A) 22,2 (B) 44,5 (C) 60,2 (D) 82,6 (E) 120

44

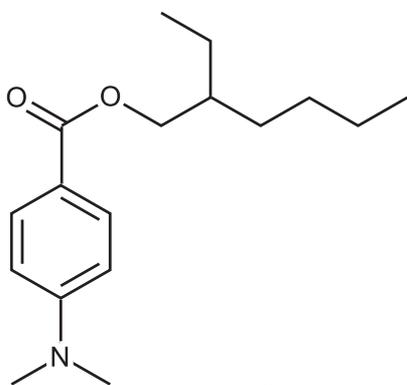
As substâncias representadas abaixo são os principais fotoprotetores presentes nos bloqueadores solares comercializados no Brasil.



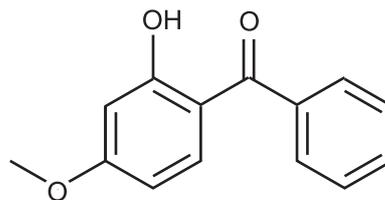
benzofenona



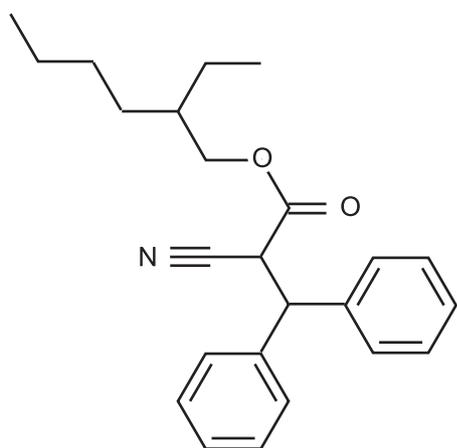
metoxicinamato de octila



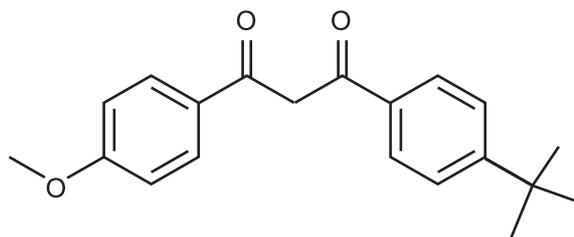
padimato O



oxibenzona



octacrileno



avobenzona

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000300015

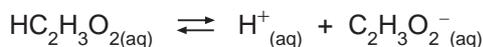
Acesso em: 02 dez. 2010.

Com base na estrutura dos fotoprotetores acima, conclui-se que

- (A) a amina presente no padimato O é classificada como secundária.
 (B) a estrutura da benzofenona apresenta um heteroátomo.
 (C) as funções cetona, fenol e éster encontram-se na estrutura da oxibenzona.
 (D) as funções cetona e éter encontram-se na estrutura da avobenzona.
 (E) as carbonilas típicas de cetonas são encontradas nas estruturas moleculares do metoxicinamato de octila e do octacrileno.

45

Considere uma solução aquosa de ácido acético 0,1 mol/L e o seu equilíbrio iônico representado, de forma simplificada, por



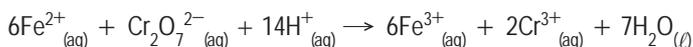
A uma dada temperatura, a constante de equilíbrio (K_a) é igual a 1×10^{-5} .

A concentração da espécie química H^+ na solução em equilíbrio é

- (A) 10^{-1}
- (B) 10^{-2}
- (C) 10^{-3}
- (D) 10^{-4}
- (E) 10^{-5}

46

Uma amostra de 0,420 g contendo ferro e outras substâncias sofreu reação de maneira a transformar todo o ferro na espécie $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$. O Fe^{2+} da solução resultante reagiu de forma completa exatamente com 25,00 mL de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,040 mol/L, conforme a reação abaixo.

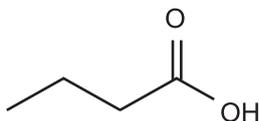


Qual é a percentagem em massa de ferro na amostra?

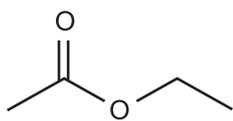
- (A) 10%
- (B) 25%
- (C) 48%
- (D) 80%
- (E) 92%

47

Muitas substâncias orgânicas são caracterizadas pelo aroma marcante. O ácido butanoico é responsável pelo aroma do queijo Roquefort, e o solvente etanoato de etila, pelo aroma dos esmaltes.



Ácido butanoico



Etanoato de etila

Essas substâncias apresentam

- (A) mesma função química
- (B) cadeia ramificada
- (C) isomeria funcional
- (D) fórmulas moleculares diferentes
- (E) carbono quiral

48

Os adubos do tipo NPK fornecem nitrogênio, fósforo e potássio. Uma formulação de NPK 10-10-10 possui 10%, em massa, de nitrogênio. Se o nitrogênio está presente na forma de nitrato de amônio (NH_4NO_3), a massa desse sal presente em 1,0 kg de adubo NPK é, em gramas, aproximadamente,

- (A) 80
- (B) 143
- (C) 190
- (D) 286
- (E) 327

49

As substâncias são capazes de gerar fenômenos a partir de processos transformadores de sua estrutura. Considere os processos descritos a seguir.

- I - Obtenção de gelo seco a partir de gás carbônico
- II - Queima de uma vela
- III - Sal obtido a partir da água do mar
- IV - O reflexo da luz solar em um lago
- V - A formação da ferrugem em uma estrutura metálica

São fenômenos obtidos por transformações químicas **APENAS** os apresentados em

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

50

Observe a tabela da composição química do vidro.

Substância	Porcentagem
Sílica (SiO_2)	72%
Alumina (Al_2O_3)	0,7%
Sulfato de sódio (Na_2SO_4)	14%
Cal (CaO)	9%
Óxido de magnésio (MgO)	4%
Óxido de potássio (K_2O)	0,3%

A respeito das substâncias que fazem parte da composição química do vidro, tem-se que

- (A) o alumínio pode ser classificado como metal de transição.
- (B) o vidro tem presente cinco metais nas substâncias que o compõem.
- (C) o sulfato de sódio é uma substância iônica com baixo ponto de fusão.
- (D) os números de oxidação do silício e do oxigênio no SiO_2 são 2+ e 1-, respectivamente.
- (E) os metais alcalinos estão presentes em três óxidos.