



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

## PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS

Edital 340/2016 - PROGEPE

Prova Objetiva – 12/02/2017

INSCRIÇÃO	TURMA	NOME DO CANDIDATO
-----------	-------	-------------------

ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO:	ORDEM
---	-------

## 108 – Técnico de Laboratório / Química Curitiba

### INSTRUÇÕES

1. Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova é composta de 40 questões objetivas.
4. Nesta prova, as questões objetivas são de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome impresso nele corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
8. A duração da prova é de 4 horas. Esse tempo inclui a resolução das questões e a transcrição das respostas para o cartão-resposta.
9. Não serão permitidos empréstimos, consultas e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros e apontamentos e o porte e/ou o uso de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios com calculadoras, relógios digitais, telefones celulares, *tablets* e microcomputadores portáteis ou similares, devendo ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. São vedados também o porte e/ou uso de armas, óculos ou de quaisquer acessórios de chapelaria, tais como boné, chapéu, gorro ou protetores auriculares. Caso alguma dessas exigências seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
10. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova e o cartão-resposta.
11. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

Língua  
Portuguesa

Legislação

Conhecimentos  
Específicos

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 horas.

RESPOSTAS							
01 -	06 -	11 -	16 -	21 -	26 -	31 -	36 -
02 -	07 -	12 -	17 -	22 -	27 -	32 -	37 -
03 -	08 -	13 -	18 -	23 -	28 -	33 -	38 -
04 -	09 -	14 -	19 -	24 -	29 -	34 -	39 -
05 -	10 -	15 -	20 -	25 -	30 -	35 -	40 -



## LÍNGUA PORTUGUESA

O texto a seguir é referência para as questões 01 a 05.

### O vírus da Zika

Zika, na língua luganda falada por 3 milhões de ugandenses, geralmente traduz-se como matagal. É um nome apropriado para a floresta nos arredores da cidade de Entebbe, que mais parece um bosque ralo e tem apenas um décimo (150 mil m<sup>2</sup>) da área do parque paulistano do Ibirapuera.

Como local de batismo científico do vírus que sucedeu o ebola como o mais temido do mundo, a floresta Zika parece insignificante. Bem mais adequada soa uma segunda interpretação para o termo zika dada pelo entomologista (especialista em insetos) Louis Mukwaya, 76, do Instituto Ugandense de Pesquisa sobre Vírus (UVRI, na sigla em inglês): lugar onde muitas pessoas morreram.

A não ser essa explicação sobre seu nome, nada há de assustador na floresta Zika. Percorrem-se 11 km de ruas de terra e algum asfalto para chegar ali desde o UVRI, na área urbana de Entebbe. O instituto foi fundado por ingleses em 1936 para estudar febre amarela, quando Uganda ainda fazia parte do Império Britânico.

Não há cerca nem portão, só duas cabanas de concreto e um casebre de madeira com telhas de zinco ocupados por dois vigias. Do lado da entrada da floresta, ouve-se apenas a algazarra de crianças jogando futebol e o ruído ocasional de motosserra. Do lado de lá, impera o silêncio do pântano que margeia o lago Vitória.

Cinco minutos de caminhada levam à torre de aço, com cerca de 35 m de altura, erguida pelos ingleses em 1962, mesmo ano da independência de Uganda. Dela, projetam-se plataformas para jaulas que, no passado, eram ocupadas por macacos, presos à espera de picadas das mais de 40 espécies de “nsiri” (mosquitos) presentes na floresta Zika.

Antes da década de 60, as plataformas eram de madeira. Numa delas viveu o macaco reso (o de pelagem castanho-avermelhada) número 766. Em abril de 1947, o animal teve febre de 39,7 °C. Seguindo um procedimento padrão, amostras do sangue dele foram injetadas no crânio de camundongos, que também adoeceram.

Nos cérebros dos roedores, pesquisadores descobriram partículas de um “agente transmissível” novo para a ciência. No ano seguinte, em janeiro, o mesmo agente foi encontrado em mosquitos da espécie *Aedes africanus*, primo do *Aedes aegypti*, que tanto inferniza brasileiros.

A publicação da descoberta do novo vírus ocorreu em 1952, pelo escocês George Dick, do Instituto Nacional de Pesquisa Médica de Londres, e pelos americanos Stuart Kitchen e Alexander Haddow, da Fundação Rockefeller. Batizaram-no como zika, em razão da origem do caso. [...]

(Folha de São Paulo, 7 dez. 2016)

**01 - Sobre a origem da palavra zika, é correto afirmar:**

- a) O termo é conhecido por mais de 3 milhões de pessoas como nome de uma floresta em Entebbe.
- b) Palavra de origem ugandense, foi apropriada pelos cientistas para se referir aos mosquitos presentes em Uganda.
- c) O termo vem da língua luganda e, originalmente, refere-se a matagal e mais tarde foi utilizado como nome para um vírus que foi descoberto em uma região de matagal conhecida como floresta Zika.
- d) O termo foi oficialmente utilizado pela primeira vez em 1947, com a descoberta de um vírus em um macaco reso com 39,7 °C de febre.
- e) A palavra foi usada cientificamente pela primeira vez pelo entomologista Louis Mukwaya, para designar “lugar onde muitas pessoas morreram”.

**02 - A respeito do Instituto Ugandense de Pesquisa e do zika vírus, considere as seguintes afirmativas:**

1. Foi no UVRI que os primeiros casos do vírus foram analisados, a partir de 1947. Devido à proximidade do Instituto à floresta Zika, apenas 11 km de distância na região de Entebbe, lá eram aplicados estudos em macacos com os mosquitos da floresta.
2. A sigla do Instituto na língua luganda, nativa da região, é UVRI. O instituto foi fundado pelos ingleses em 1947, quando Uganda ainda era parte do Império Britânico, para estudar a febre amarela.
3. A descoberta do vírus só foi possível por causa do macaco reso número 766, que infectou camundongos em cujo cérebro os cientistas detectaram o agente transmissível.

**Assinale a alternativa correta.**

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

**03 - De acordo com o texto, o que inferniza os brasileiros é:**

- a) o *Aedes africanus*.
- b) o primo do *Aedes aegypti*.
- c) o agente transmissível encontrado nos mosquitos.
- d) o cérebro dos roedores.
- e) o primo do *Aedes africanus*.

**04 - Qual das palavras abaixo foi acentuada pela mesma regra que a palavra “vírus” usada no texto?**

- a) Médico.
- ▶ b) Húmus.
- c) Armários.
- d) Acabarás.
- e) Álcool.

**05 - Considere o seguinte trecho:**

Devido \_\_\_\_ presença de mais de 40 espécies de mosquitos, \_\_\_\_ floresta Zika, em Uganda, foi o local em que se identificou o vírus pela primeira vez, \_\_\_\_ mais de 60 anos.

**Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.**

- a) à – há – a.
- b) a – à – há.
- c) há – à – a.
- d) há – a – há.
- ▶ e) à – a – há.

**O texto a seguir é referência para as questões 06 a 10.**

#### **Cientista ensina como ter sucesso no trabalho ao controlar distração digital**

Não há dúvidas de que as redes sociais e outras ferramentas [aviso de mensagem no WhatsApp] de comunicação digital facilitem a vida moderna. O problema é que ascensão e a onipresença dessas ferramentas [alerta de marcação em foto no Facebook] transformou em cacós a atenção de trabalhadores.

Quem afirma isso é o americano Cal Newport, cientista que estuda o impacto da tecnologia no trabalho. Seguindo a tendência das chamadas filosofias “deep”, de tentar isolar as distrações da vida moderna, ele criou o “deep work” (trabalho profundo, em tradução livre). [...]

Newport afirma que as redes sociais e a tendência geral à hiperconectividade estão prejudicando carreiras e impedindo o sucesso e a excelência profissional.

De modo geral, o cientista da computação diz que atividades superficiais na internet, como checar e-mails constantemente ou ver as atualizações na *timeline* de uma das inúmeras redes sociais existentes, tomam um tempo excessivamente grande em troca de muito pouco.

Segundo Newport, a tentativa de fazer muitas coisas ao mesmo tempo leva a um trabalho com menor valor agregado e facilmente replicável. Ele chama isso de “shallow work” (trabalho superficial).

Do outro lado, o “deep work” seria a realização de atividades profissionais em estado de concentração, o que levaria as capacidades cognitivas ao limite e, conseqüentemente, produziria conhecimento, valor e resultados dificilmente replicáveis.

Uma das bases do pensamento de Newport é a questão da atenção residual. Segundo ele, à medida que alternamos entre atividades, uma parcela de nossa atenção permanece na tarefa original.

A ideia é partilhada por Dora Góes, psicóloga do Programa de Dependências Tecnológicas do Hospital das Clínicas da USP. “Essa história de cérebro multitarefa não existe. Se estou fazendo várias coisas, haverá foco maior em uma delas e as outras ficarão deficitárias. Mas achamos que damos conta”.

O resultado disso, tanto para a psicóloga quanto para Newport, é uma menor capacidade para aprender novas coisas. “Isso interfere na nossa memória a longo prazo, na nossa concentração”, afirma Góes. “A mente que está agitada entre um aplicativo e outro é muito diferente de uma que está concentrada lendo um texto mais profundo”. [...]

(Folha de S. Paulo, 10 jan. 2017. Adaptado)

**06 - Com base no texto, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:**

- ( ) Usar as redes sociais durante a realização de uma tarefa é um exemplo de “deep work”, de acordo com o autor.
- ( ) “Shallow work” são atividades profissionais feitas enquanto se está conectado a redes sociais que prejudicam a excelência no mundo do trabalho.
- ( ) De acordo com a psicóloga da USP, Dora Góes, o cérebro não consegue processar diversas tarefas e pensamentos da mesma forma, pois sempre haverá uma atenção maior em uma tarefa específica.
- ( ) A hiperconectividade deixa a mente agitada, com uma maior capacidade de aprender coisas novas.

**Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.**

- ▶ a) F – V – V – F.
- b) V – V – F – V.
- c) F – V – F – V.
- d) V – F – V – F.
- e) F – F – V – V.

**07 - Sobre o gênero textual, é correto afirmar que se trata de um texto:**

- a) argumentativo, o que se evidencia pela presença da opinião autoral presente nas citações da psicóloga.
- b) dissertativo, por apresentar diversas opiniões sobre a distração no trabalho.
- ▶ c) informativo, caracterizado por informações dadas pelo autor, sem se posicionar sobre o assunto.
- d) narrativo, marcado pela presença de uma protagonista e de um narrador que conta a sua história.
- e) descritivo, marcado pela descrição das características dos diferentes tipos de trabalho.

**08 - A expressão “atenção residual”, utilizada no texto, pode ser substituída, sem prejuízo do significado original, por atenção afetada:**

- a) pela ansiedade da próxima tarefa.
- b) pelo grande número de tarefas que se faz ao mesmo tempo.
- c) pelos resíduos de outros pensamentos de natureza física ou emocional.
- ▶ d) pelos pensamentos remanescentes da tarefa anterior.
- e) pelo excesso de interferências externas.

**09 - Assinale a alternativa em que o trecho escrito sobre o texto-base segue as normas de pontuação da língua padrão.**

- a) O texto apresenta dois termos sobre o estado de trabalho. *Deep work* e *shallow work*. O primeiro refere-se, ao trabalho, com grande concentração enquanto o segundo refere-se ao trabalho superficial, quando há tentativa de fazer muitas coisas ao mesmo tempo com pouca atenção em cada uma.
- ▶ b) O texto apresenta dois termos sobre o estado de trabalho: *deep work* e *shallow work*. O primeiro refere-se ao trabalho com grande concentração, enquanto o segundo refere-se ao trabalho superficial, quando há tentativa de fazer muitas coisas ao mesmo tempo com pouca atenção em cada uma.
- c) O texto apresenta dois termos sobre o estado de trabalho; *deep work* e *shallow work*. O primeiro, refere-se ao trabalho com grande concentração, enquanto o segundo, refere-se ao trabalho superficial, quando há tentativa de fazer muitas coisas, ao mesmo tempo com pouca atenção em cada uma.
- d) O texto apresenta dois termos sobre o estado de trabalho, *deep work* e *shallow work*. O primeiro: refere-se ao trabalho com grande concentração, enquanto o segundo: refere-se ao trabalho superficial, quando há tentativa de fazer muitas coisas ao mesmo tempo com pouca atenção em cada uma.
- e) O texto apresenta dois termos sobre o estado de trabalho *deep work* e *shallow work*. O primeiro refere-se ao trabalho com grande concentração enquanto o segundo, refere-se ao trabalho superficial, quando há tentativa de fazer muitas coisas ao mesmo tempo: com pouca atenção em cada uma.

**10 - Considere a seguinte passagem retirada do texto:**

De modo geral, o cientista da computação diz que atividades superficiais na internet, como checar e-mails constantemente ou ver as atualizações na *timeline* de uma das inúmeras redes sociais existentes, tomam um tempo excessivamente grande em troca de muito pouco. [...] Uma das bases do pensamento de Newport é a questão da atenção residual. Segundo ele, à medida que alternamos entre atividades, uma parcela de nossa atenção permanece na tarefa original.

**A respeito dos marcadores do discurso destacados nessa passagem, assinale a alternativa que apresenta as respectivas relações que eles estabelecem.**

- a) alternância conformidade.
- b) causa – alternância.
- c) causa – proporcionalidade.
- ▶ d) alternância – proporcionalidade.
- e) comparação – alternância.

## LEGISLAÇÃO

**11 - São requisitos básicos para investidura em cargo público previstos na Lei 8.112/90, EXCETO:**

- a) gozo dos direitos políticos.
- b) idade mínima de dezoito anos.
- ▶ c) quitação com as obrigações perante o Fisco.
- d) aptidão física e mental.
- e) nacionalidade brasileira.

**12 - Considere a hipótese de servidor público estável que é demitido, após procedimento administrativo, e tem a demissão anulada por decisão judicial. Qual é a forma de provimento do cargo público nesse caso?**

- a) Aproveitamento.
- ▶ b) Reintegração.
- c) Readaptação.
- d) Reversão.
- e) Recondução.

**13 - Assinale a alternativa que indica apenas direitos sociais na Constituição Federal.**

- ▶ a) Educação, lazer e previdência social.
- b) Trabalho, propriedade e inviolabilidade de domicílio.
- c) Educação, moradia e acesso à jurisdição.
- d) Trabalho, liberdade de expressão e lazer.
- e) Acesso à jurisdição, propriedade e saúde.

**14 - Considere os seguintes direitos e garantias fundamentais:**

1. É garantido o respeito à integridade física e moral dos presos condenados, independentemente do crime cometido.
2. O registro civil de nascimento e a certidão de óbito são gratuitos para os reconhecidamente pobres.
3. A lei penal não retroagirá, salvo para beneficiar o réu.
4. É vedada a criação de associação de natureza paramilitar.

De acordo com a Constituição Federal, estão corretos os itens:

- a) 1 e 4 apenas.
- b) 2 e 3 apenas.
- c) 1, 2 e 3 apenas.
- d) 1, 2 e 4 apenas.
- ▶e) 1, 2, 3 e 4.

**15 - Assinale a alternativa que indica corretamente exemplo de pessoa jurídica de direito público interno:**

- a) Estados estrangeiros.
- b) Fundações.
- c) Organizações religiosas.
- ▶d) Autarquias.
- e) Partidos políticos.

**16 - Sobre a obrigação de indenizar a responsabilidade civil no direito brasileiro, assinale a alternativa INCORRETA.**

- a) O incapaz responde pelos prejuízos que causar, se as pessoas por ele responsáveis não tiverem obrigação de fazê-lo ou não dispuserem de meios suficientes.
- b) Se a ofensa tiver mais de um autor, todos respondem pela reparação de forma solidária.
- ▶c) A obrigação de indenizar depende da prática de ato ilícito, da presença de culpa e da existência de dano a outrem.
- d) A culpa da vítima ou força maior pode excluir a obrigação do dono do animal em relação ao dano por este causado.
- e) Em casos de homicídio, o autor é obrigado por lei a custear despesas com tratamento da vítima, seu funeral e o luto da família.

**17 - Sobre as pessoas jurídicas no direito civil brasileiro, assinale a alternativa correta.**

- a) A exclusão do associado só é admissível havendo justa causa, facultando-se ao respectivo estatuto a previsão de procedimento com direito de defesa e de recurso.
- ▶b) Em caso de abuso da personalidade jurídica, caracterizado pelo desvio de finalidade, ou pela confusão patrimonial, pode o juiz decidir que os efeitos de algumas obrigações recaiam sobre os bens particulares dos administradores ou sócios da pessoa jurídica.
- c) Não se aplica às pessoas jurídicas a proteção dos direitos da personalidade.
- d) As pessoas jurídicas de direito público interno são civilmente responsáveis por atos dos seus agentes que causem danos a terceiros, independentemente se em serviço ou fora dele.
- e) Os administradores das pessoas jurídicas têm plena liberdade de ação, respondendo a pessoa jurídica por eventuais danos causados a terceiros.

**18 - A ação de “retardar ou deixar de praticar, indevidamente, ato de ofício, ou praticá-lo contra disposição expressa de lei, para satisfazer interesse ou sentimento pessoal” configura crime de:**

- a) corrupção passiva.
- b) tráfico de influência.
- c) advocacia administrativa.
- ▶d) prevaricação.
- e) concussão.

**19 - Em relação aos crimes contra a Administração Pública, assinale a alternativa correta.**

- a) Não se admite a aplicação do princípio da insignificância no âmbito dos crimes contra a Administração Pública.
- b) Tráfico de influência é um exemplo de crime funcional ou próprio quanto ao sujeito ativo.
- c) A exigência, por parte de funcionário, de tributo ou contribuição social sabidamente indevida configura o crime de violência arbitrária.
- d) Importar ou exportar mercadoria proibida configura o crime de descaminho.
- ▶e) Patrocinar interesse privado perante a administração pública, valendo-se da qualidade de funcionário, configura o crime de advocacia administrativa.

**20 - De acordo com o Código Penal e a interpretação dos tribunais, a exigência ou solicitação de quantia de dinheiro para “furar a fila” de atendimento no Sistema Unico de Saúde configura o crime de:**

- ▶a) concussão.
- b) corrupção ativa.
- c) corrupção passiva.
- d) peculato.
- e) extorsão.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- 21 - Artefatos de aço inoxidável são resistentes à corrosão devido a um fenômeno conhecido como passivação, que é a formação de uma fina camada de óxido de cromo na superfície, por ação do ar ou de oxidantes químicos. Sabendo-se que o ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) na concentração de 1,6 mol/L pode ser usado como agente passivante, qual volume de  $\text{HNO}_3$  concentrado (em litros) deve ser utilizado para a obtenção de 100 L de solução passivante?

(Dados:  $\text{MM}(\text{HNO}_3) = 63,0 \text{ g/mol}$ ;  $\text{HNO}_3$  concentrado:  $d = 1,40 \text{ g/mL}$ ; teor máximo = 65%(m/m))

- a) 4,7.
- b) 7,2.
- c) 10,1.
- d) 11,1.
- e) 15,5.

- 22 - O índice de acidez ( $I_a$ ) de óleos e gorduras é um dos parâmetros para a determinação de sua qualidade, visto que, quanto maior o grau de decomposição dos lipídeos, mais alta é sua acidez. Na determinação do  $I_a$ , uma quantidade conhecida de amostra ( $m_A$ ) é dissolvida num solvente apropriado (p.e. etanol) e titulada com uma solução padronizada de NaOH de concentração  $C_B$ , utilizando-se fenolftaleína como indicador. Sabendo que o  $I_a$  é definido como a massa de KOH (em miligramas) necessária para neutralizar 1 grama de amostra, dado pela equação

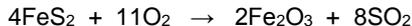
$$I_a = m_{\text{KOH}}(\text{mg}) / m_A(\text{g}),$$

e que o volume de solução de NaOH utilizado na titulação é  $V_B$ , assinale a alternativa que apresenta a expressão para o cálculo do  $I_a$ , de acordo com os dados obtidos experimentalmente.

Dados: massa molar do KOH = 56,1 g/mol

- a)  $I_a = C_B \cdot V_B \cdot m_A \cdot 56,1$
- b)  $I_a = C_B \cdot V_B \cdot 56,1$
- c)  $I_a = m_A \cdot 56,1 / C_B \cdot V_B$
- d)  $I_a = C_B \cdot V_B / m_A \cdot 56,1$
- e)  $I_a = C_B \cdot V_B \cdot 56,1 / m_A$

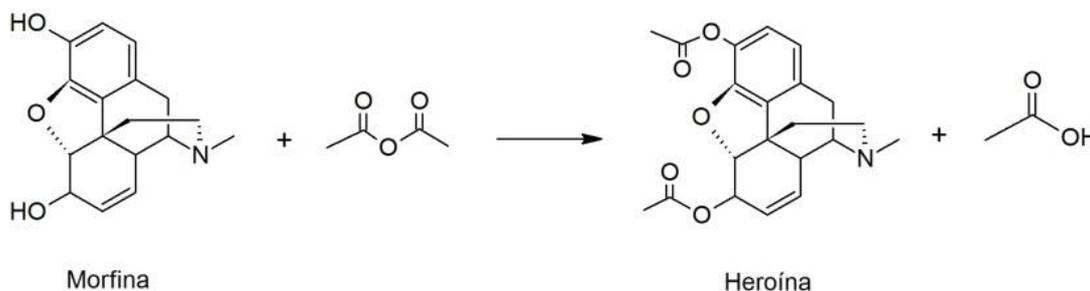
- 23 - Alguns processos de obtenção de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  utilizam pirita ( $\text{FeS}_2$ ) como matéria-prima no lugar de enxofre elementar ( $\text{S}_8$ ). Esses processos podem ser descritos resumidamente pelas seguintes equações, nas quais se pode notar variações no estado de oxidação do enxofre:



De acordo com o texto, assinale a alternativa que apresenta os estados de oxidação do enxofre nas espécies  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , respectivamente.

- a) -2, +4, +6, +6.
- b) +2, +4, -6, +8.
- c) +4, +2, -6, +6.
- d) +4, +6, -6, +8.
- e) -2, +2, +4, +8.

- 24 - A morfina é um derivado do ópio, utilizado desde o século XIX como anestésico em campos de batalha e graves doenças terminais. O derivado mais famoso desse alcaloide é a heroína, obtida pela acetilação da morfina com anidrido acético, como ilustrado pela seguinte reação não balanceada:



De acordo com a reação acima, quantos mols de anidrido acético são necessários para acetilar totalmente 2 mols de morfina?

- a) 1.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 6.
- e) 8.

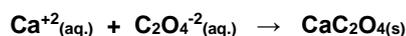
25 - Alcanos podem ser obtidos em laboratório, pela reação de haletos de alquila em presença de sódio metálico (síntese de Wurtz), como indicado no esquema reacional abaixo:



Com base nesse esquema, assinale a alternativa que apresenta os possíveis produtos orgânicos da reação do 2-clorobutano com o 3-cloropentano nas condições da síntese de Wurtz.

- a) 3-etil-3-metil-pentano; 3,3-dimetil-pentano; 3,3-dietil-pentano.  
 b) 3-etil-3-metil-hexano; 3,3-dimetil-hexano; 3,3-dietil-hexano.  
 ► c) 3-etil-4-metil-hexano; 3,4-dimetil-hexano; 3,4-dietil-hexano.  
 d) 2-metil-3-etil-pentano; 2,3-dimetil-pentano; 3-etil-4-metil-pentano.  
 e) 3,3-dimetil-hexano; 2,2-dimetil-pentano; 3-etil-3-metil-hexano.

26 - Na determinação de cálcio em águas naturais, a AOAC (*Association of Official Analytical Chemists/USA*) recomenda um método gravimétrico que consiste em adicionar excesso de ácido oxálico ( $C_2H_2O_4$ ) a um volume conhecido de amostra e, em seguida, adicionar a quantidade necessária de  $NH_4OH$ . O precipitado obtido é filtrado, seco, calcinado e pesado, e a massa de  $CaO$  obtida é utilizada para calcular a quantidade de  $Ca$  na amostra que, segundo a norma da AOAC, deve ser expressa como teor de carbonato de cálcio. O método citado é ilustrado pelas equações a seguir. Na análise de uma amostra de 100,00 mL de água, a massa de  $CaO$  obtida foi de 0,2800 g.

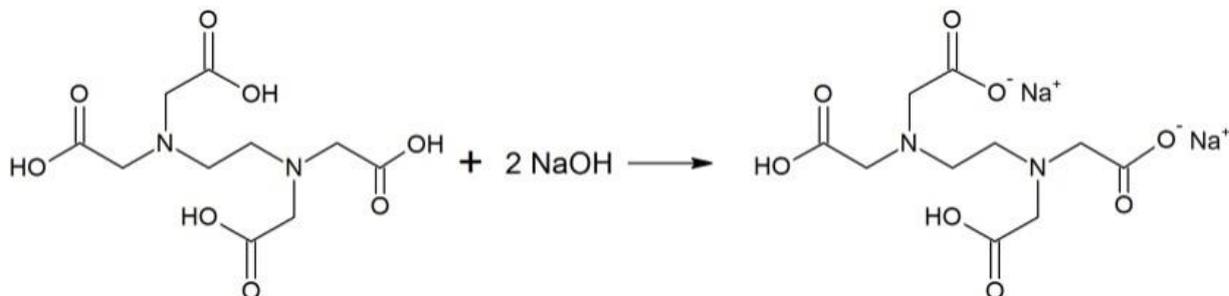


Dados: Massas molares aproximadas:  $MM(C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O) = 126$  g/mol;  $MM(CaO) = 56$  g/mol;  $MM(CO_2) = 44$  g/mol,  $MM(CaCO_3) = 100$  g/mol; densidade ( $H_2O$ ) = 1,0 kg/L.

De acordo com os dados apresentados, qual é a concentração de cálcio na amostra de água analisada, expressa em ppm de  $CaCO_3$ ?

- a) 0,5000.  
 b) 5,000.  
 c) 50,00.  
 d) 500,0.  
 ► e) 5.000.

27 - O ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) é usado como “sequestrante” em detergentes, impedindo a precipitação do surfactante (princípio ativo) pelos íons  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  e  $Fe^{+3}$  presentes na água. Em análise química, o EDTA é utilizado como titulante para a determinação de dureza ( $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ ) de águas, cujo sal dissódico é obtido pela seguinte reação:



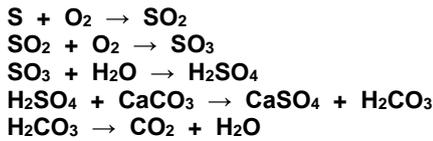
Dados: Constantes de dissociação do EDTA

$K_{a1} = 1,02 \times 10^{-2}$	$pK_{a1} = 1,99$
$K_{a2} = 2,14 \times 10^{-3}$	$pK_{a2} = 2,67$
$K_{a3} = 6,92 \times 10^{-7}$	$pK_{a3} = 6,16$
$K_{a4} = 5,5 \times 10^{-11}$	$pK_{a4} = 10,26$

De acordo com a reação de neutralização parcial do EDTA acima apresentada, assinale a alternativa que apresenta o intervalo de pH no qual é obtido apenas o sal dissódico.

- a)  $1,00 < pH < 2,00$ .  
 ► b)  $3,00 < pH < 5,00$ .  
 c)  $5,00 < pH < 7,00$ .  
 d)  $7,00 < pH < 10,00$ .  
 e)  $10,00 < pH < 12,00$ .

28 - A queima de enxofre elementar gera compostos gasosos responsáveis pela formação da chuva ácida, com consequente deterioração de edificações e de monumentos construídos em mármore, acompanhada de liberação de gás carbônico na atmosfera. Esse processo pode ser ilustrado pelas seguintes reações não balanceadas:



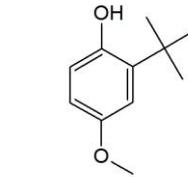
Considerando essa sequência de eventos, assinale a alternativa que apresenta a equação global balanceada dos eventos supracitados.

- a)  $2\text{S} + 3\text{O}_2 + \text{CaCO}_3 \rightarrow 2\text{CaSO}_4 + \text{CO}_2$ .  
 b)  $\text{S} + 2\text{O}_2 + 2\text{CaCO}_3 \rightarrow 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$ .  
 c)  $2\text{S} + \text{O}_2 + 3\text{CaCO}_3 \rightarrow 3\text{CaSO}_4 + \text{CO}_2$ .  
 d)  $\text{S} + \text{O}_2 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2$ .  
 ► e)  $2\text{S} + 3\text{O}_2 + 2\text{CaCO}_3 \rightarrow 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$ .

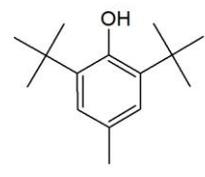
29 - Compostos fenólicos são utilizados como antioxidantes em alimentos, cosméticos e combustíveis, porém seu uso pode ser limitado pela solubilidade dessas substâncias nos produtos de aplicação. As estruturas de alguns antioxidantes fenólicos mais usados são mostradas ao lado:

Em relação à polaridade das substâncias apresentadas, assinale a alternativa que apresenta a ordem crescente de solubilidade desses compostos em óleos vegetais (triglicerídeos).

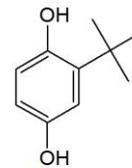
- a) BHT < BHA < TBHQ < PG.  
 b) BHT < BHA < PG < TBHQ.  
 c) TBHQ < PG < BHT < BHA.  
 ► d) PG < TBHQ < BHA < BHT.  
 e) PG < TBHQ < BHT < BHA.



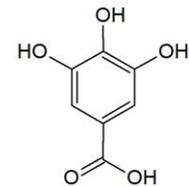
2-tercetil-4-hidroxi-anisól (BHA)



2,6-ditercetil-4-metil-fenól (BHT)

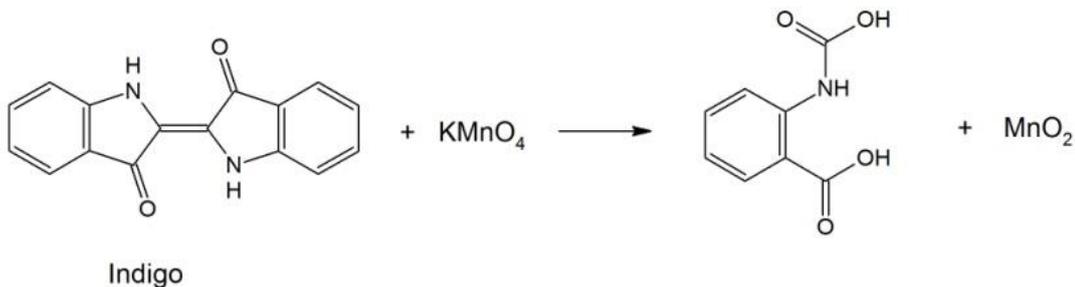


2-tercetil-hidroquinona (TBHQ)



ácido 3,4,5-trihidróxibenzoico (PG)

30 - O jeans com aspecto “desbotado” pode ser obtido pela oxidação parcial do índigo impregnado no tecido (denim), utilizando-se uma solução de  $\text{KMnO}_4$ , como ilustrado pelo esquema reacional a seguir. Devido à formação de  $\text{MnO}_2$ , sólido castanho insolúvel em água, um outro reagente deve ser usado para que ele não impregne o tecido.



De acordo com os potenciais de redução fornecidos na tabela ao lado, assinale a alternativa que apresenta substâncias que podem ser usadas para transformar o  $\text{MnO}_2$  na espécie solúvel  $\text{Mn}^{2+}$ .

- a)  $\text{H}_2\text{O}_2$  e  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$   
 b)  $\text{NaCl}$  e  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 c)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  e  $\text{CO}_2$   
 d)  $\text{O}_2$  e  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$   
 e)  $\text{Cl}_2$  e  $\text{KMnO}_4$

Dados:

Semirreação	$E^0_r$ (V)
$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	1,36
$2\text{CO}_2 + \text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$	-0,49
$\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	0,57
$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^-$	-0,90
$\text{MnO}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,28
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	0,68
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{SO}_4^{2-}$	2,05

31 - Foi requisitado a um técnico de laboratório que preparasse uma solução de hidróxido de amônio, a partir de uma solução comercial concentrada, cujo rótulo contém as informações ao lado:

Dados:  $MM(NH_3) = 17\text{g/mol}$

Assinale a alternativa que indica o volume aproximado da solução comercial (em mL) que o técnico deve utilizar para obter 5 litros de uma solução de  $NH_4OH$  1 mol/L.

- a) 175.
- b) 340.
- c) 378.
- d) 680.
- e) 755.

Solução de $NH_4OH$	P.A., ACS
Concentração	25% $NH_3$ (m/m)
Massa molar	35 g/mol
Densidade	0,9 g/mL
P.F.	-57,5 °C
P.E.	37,7 °C

32 - Antes da era do petróleo, compostos aromáticos eram obtidos pela destilação do alcatrão de hulha, o que possibilitou o grande desenvolvimento da indústria de corantes no século XIX. Nessa destilação, frações obtidas entre 160 e 270 °C (óleos médios e pesados) contém principalmente as substâncias ao lado:

Uma separação posterior pode ser realizada levando-se em conta o comportamento de solubilidade dessas substâncias e também a sua reatividade diferenciada. Em um experimento, a mistura desses seis compostos foi solubilizada em hexano. A solução resultante foi transferida para um funil de separação e submetida às etapas operacionais detalhadas a seguir:

Etapla I) Solução hexânica foi extraída eficientemente com solução aquosa de HCl 10% e a solução ácida separada foi neutralizada com solução aquosa de NaOH 10%, que, após tratamento adequado, gerou a Fração A.

Etapla II) Solução hexânica resultante da Etapla I foi extraída eficientemente com solução aquosa de NaOH 10% e a solução alcalina separada foi neutralizada com solução aquosa de HCl 10%, que, após tratamento adequado, gerou a Fração B.

Após a realização das duas etapas subsequentes, a fração hexânica residual foi denominada Fração C.

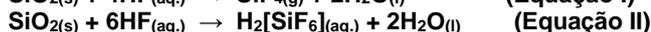
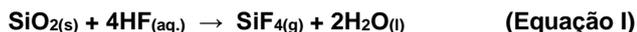
Com base nessas informações, assinale em qual fração (A, B ou C) se encontra cada composto:

- ( ) Fenol.
- ( ) Piridina.
- ( ) Naftaleno.
- ( ) Anilina.
- ( ) Cresóis.
- ( ) Naftóis.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

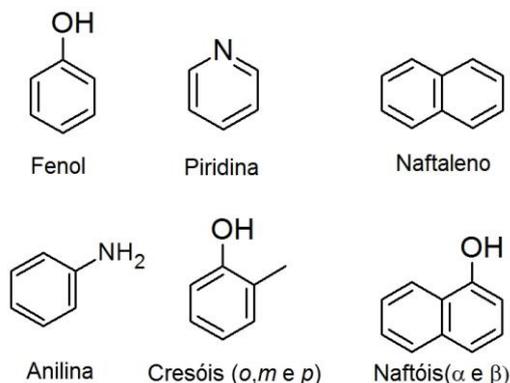
- a) A - B - C - A - A - C.
- b) B - C - C - A - B - A.
- c) B - C - A - C - B - B.
- d) A - A - B - B - A - C.
- e) B - A - C - A - B - B.

33 - O ácido fluorídrico ( $HF_{(aq)}$ ) é utilizado na gravação de vidro, pois esse composto reage com o  $SiO_2$  segundo as seguintes reações:



Devido à toxidez do  $SiF_{4(g)}$ , qual das ações a seguir poderia evitar a formação desse composto no processo descrito?

- a) Diminuir a pressão do sistema.
- b) Retirar água do sistema.
- c) Aumentar a quantidade de  $SiO_{2(s)}$ .
- d) Aumentar a concentração de  $HF_{(aq)}$ .
- e) Adicionar base ao sistema.



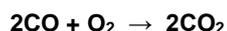
34 - O ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) de alta pureza é obtido por via seca ou térmica, pela combustão do fósforo elementar e posterior hidratação do  $\text{P}_2\text{O}_5$ , de acordo com as reações abaixo:



Nesse processo, de acordo com as equações acima, assinale a alternativa que apresenta a quantidade de calor liberado na formação do  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (em kcal/mol).

- a) 45.
- ▶ b) 202,5.
- c) 405.
- d) 765.
- e) 810.

35 - A utilização de conversores catalíticos no escapamento de automóveis diminui a emissão de gases tóxicos que são também geradores de compostos ácidos, como indicado nas seguintes equações:



Em um teste de laboratório, foram colocadas em um reator inextensível quantidades estequiométricas de  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{O}_2$  e catalisador. Considerando que o experimento foi realizado nas CNTP, que os reagentes e os produtos são gases ideais e que a conversão foi de 100%, qual será a pressão final do sistema, em atm?

- a) 0,33.
- ▶ b) 0,77.
- c) 1,00.
- d) 1,28.
- e) 1,33.

36 - A calda bordalesa, muito utilizada como fungicida na agricultura, é preparada pela mistura de sulfato de cobre pentaidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), um pequeno excesso de cal ( $\text{CaO}$ ) e água em proporção de 1:1:10 (m:m:v), respectivamente, obtendo-se uma suspensão muito fina (partículas pequenas).

De acordo com os dados de constante de solubilidade, assinale a alternativa que apresenta o constituinte principal do sólido suspenso na calda bordalesa.

- ▶ a)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .
- b)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- c)  $\text{CaSO}_4$ .
- d)  $\text{CuSO}_4$ .
- e)  $\text{CuS}$ .

Dados: Constante de solubilidade em água ( $K_{ps}$ ) de alguns compostos.

Substância	$K_{ps}$
$\text{CuSO}_4$	1,61
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$6,5 \times 10^{-6}$
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$4,8 \times 10^{-20}$
$\text{CaSO}_4$	$2,4 \times 10^{-5}$
$\text{CuS}$	$4,0 \times 10^{-36}$

37 - Foi realizada uma aula experimental visando a síntese de uma amida aromática, a acetanilida (ou N-fenil-acetamida), de acordo com o procedimento experimental resumidamente descrito a seguir:

Em um béquer limpo e seco, misturar o ácido acético glacial e o acetato de sódio anidro. Adicionar a anilina e, em seguida, o anidrido acético. Após 10 minutos de reação, verter o meio reacional sobre água destilada gelada, sob agitação. A acetanilida precipita. Filtrar em funil de Büchner e lavar o produto bruto com água destilada gelada até pH neutro. Purificar a acetanilida por recristalização usando água quente e carvão ativado.

Sobre esse procedimento, considere as seguintes afirmativas:

1. A reação envolvida na síntese da acetanilida é uma reação de acilação.
2. Foi utilizada água gelada na etapa de precipitação da acetanilida bruta para reduzir as perdas de produto por solubilidade em água.
3. A purificação do produto bruto foi realizada em água quente porque a acetanilida é mais solúvel em água quente que em água fria.
4. O carvão ativado foi utilizado para acelerar a precipitação da acetanilida.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- ▶ d) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

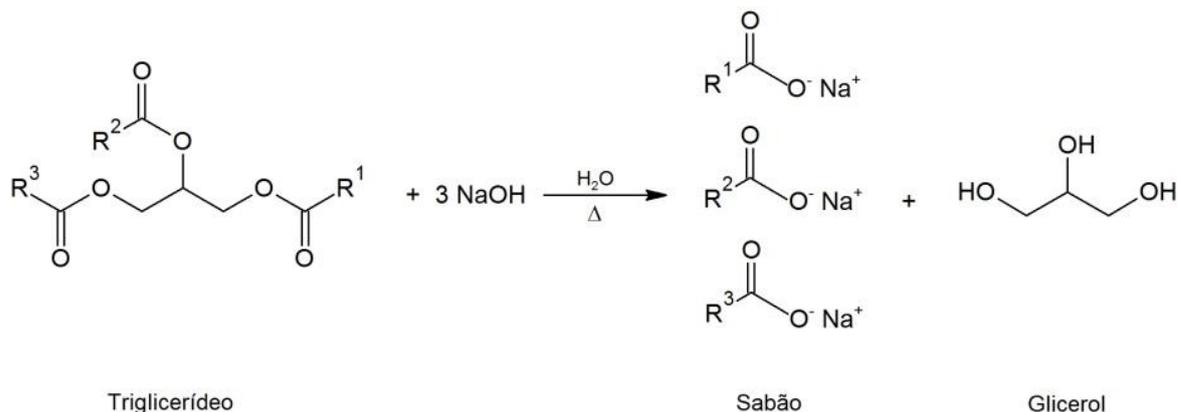
38 - O ácido nítrico “branco” (100% puro; P.E. = 83 °C) pode ser obtido em laboratório por destilação de uma mistura de  $\text{KNO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , como mostra a reação a seguir:



Tendo em vista que o  $\text{HNO}_3$  é decomposto por aquecimento a  $\text{NO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , assinale a alternativa que apresenta a técnica de destilação que deve ser utilizada nesse processo.

- Fracionada.
- ▶ b) À pressão reduzida.
- Sob atmosfera inerte.
- Simple.
- Por arraste de vapor.

39 - Sabões são sais de sódio ou potássio de ácidos graxos, obtidos pela reação de gorduras e óleos (triglicerídeos) com  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$  ou  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . A reação de saponificação é representada a seguir:



em que  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  e  $\text{R}^3$  são cadeias lineares saturadas ou insaturadas, geralmente com doze ou mais átomos de carbono.

Com base nessas informações, considere as seguintes afirmativas:

- Uma solução aquosa de sabão puro apresenta  $\text{pH} < 7$ .
- Adição de ácido forte a uma solução de sabão acarreta precipitação de ácidos graxos.
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$  não pode ser usado na obtenção de sabão, pois sais de cálcio de ácidos graxos são insolúveis em água.
- A obtenção de sabão com  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  segue a mesma estequiometria que no uso do  $\text{NaOH}$ .

Assinale a alternativa correta.

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- ▶ c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

40 - As atividades realizadas nos laboratórios didáticos de Química precisam ser acompanhadas do descarte correto dos resíduos produzidos durante as aulas experimentais, sendo importante classificar os resíduos e escolher o tratamento mais adequado. Nesse sentido, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a coluna da esquerda.

- |   |  |     |  |     |   |     |  |     |   |
|---|--|-----|--|-----|---|-----|--|-----|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Resíduos básicos concentrados, p. ex. aminas.</li> <li>Resíduos fortemente oxidantes em solução, p. ex. permanganato.</li> <li>Resíduo de mercúrio metálico.</li> <li>Resíduo contendo sais de cianeto em solução aquosa diluída.</li> </ol> | <table border="0"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">( )</td> <td>Tratar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9.</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">( )</td> <td>Recobrir o resíduo com enxofre em pó e armazenar.</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">( )</td> <td>Diluir até obtenção de uma solução com pelo menos 50% de água (em volume) e, em seguida, ajustar o pH entre 7 e 9.</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">( )</td> <td>Adicionar 1 grama de <math>\text{NaOH}</math> por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária.</td> </tr> </table> | ( ) | Tratar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9. | ( ) | Recobrir o resíduo com enxofre em pó e armazenar. | ( ) | Diluir até obtenção de uma solução com pelo menos 50% de água (em volume) e, em seguida, ajustar o pH entre 7 e 9. | ( ) | Adicionar 1 grama de $\text{NaOH}$ por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária. |
| ( )   | Tratar com sulfito de sódio e depois ajustar o pH entre 7 e 9.   |     |  |     |   |     |  |     |   |
| ( )   | Recobrir o resíduo com enxofre em pó e armazenar.  |     |  |     |   |     |  |     |   |
| ( )   | Diluir até obtenção de uma solução com pelo menos 50% de água (em volume) e, em seguida, ajustar o pH entre 7 e 9.   |     |  |     |   |     |  |     |   |
| ( )   | Adicionar 1 grama de $\text{NaOH}$ por 100 mL de solução. Adicionar água sanitária.  |     |  |     |   |     |  |     |   |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- ▶ a) 2 – 3 – 1 – 4.
- b) 3 – 2 – 4 – 1.
- c) 1 – 4 – 2 – 3.
- d) 2 – 4 – 1 – 3.
- e) 1 – 3 – 2 – 4.