

Não deixe de preencher as informações a seguir.

Prédio	Sala

Nome

Nº de Identidade	Órgão Expedidor	UF	Nº de Inscrição

TÉCNICO AMBIENTAL / TÉCNICO EM QUÍMICA

ATENÇÃO

- Abra este Caderno, quando o Fiscal de Sala autorizar o início da Prova.
- Observe se o Caderno está completo. Ele deverá conter 15 (quinze) questões de Conhecimentos Específicos.
- Se o Caderno estiver incompleto ou com algum defeito gráfico que lhe cause dúvidas, informe, imediatamente, ao Fiscal.
- Uma vez dada a ordem de início da Prova, preencha, nos espaços apropriados, o seu Nome completo, o Número do seu Documento de Identidade, a Unidade da Federação e o Número de Inscrição.
- Para registrar as alternativas escolhidas nas questões objetivas de múltipla escolha, você receberá um Cartão-Resposta de Leitura Ótica. Verifique se o Número de Inscrição impresso no Cartão coincide com o seu Número de Inscrição.
- As bolhas constantes do Cartão-Resposta devem ser preenchidas, totalmente, com caneta esferográfica azul ou preta.
- Preenchido o Cartão-Resposta, entregue-o ao Fiscal, juntamente com este Caderno e deixe a sala em silêncio.

BOA SORTE !

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

01. As afirmativas abaixo são referentes aos procedimentos de segurança em laboratório de química. Dentre as afirmativas abaixo, assinale a alternativa CORRETA.

- A) O bico de Bunsen deve permanecer sempre aceso na bancada, pois isso facilita a estabilização da temperatura da chama oxidante, evitando, portanto, explosões.
- B) No aquecimento de uma substância no laboratório, especialmente líquidos muito inflamáveis, a chama do bico de Bunsen utilizada deve sempre ser mantida baixa.
- C) Os chuveiros de emergência e lava-olhos devem ser periodicamente operados, para que as pessoas que trabalham no laboratório possam estar familiarizadas com o funcionamento desses equipamentos.
- D) A acumulação de gás hidrogênio nas áreas de estocagem não é perigosa, pois o gás hidrogênio não é inflamável e não reage com o oxigênio do ar à temperatura ambiente.
- E) A manipulação de substâncias que desprendem vapores deve ser feita na capela, apenas nos casos específicos de substâncias que emitem vapores explosivos.

02. Uma das atividades primordiais no laboratório de química é a limpeza dos materiais utilizados nas experiências. Em relação a essa atividade, é CORRETO afirmar que

- A) os recipientes que devem ser lavados são aqueles destinados à medida de volumes, excetuando-se, apenas, o béquer, que igualmente deve ser lavado e esterilizado.
- B) comumente, é suficiente apenas usar água de torneira para lavar a vidraria básica de laboratório, especialmente os balões volumétricos e pipetas volumétricas.
- C) é recomendável secar os materiais de vidro destinados a práticas volumétricas em estufa, com uma temperatura jamais inferior a 100°C.
- D) deve-se evitar a água de torneira para a lavagem dos materiais de vidro, preferindo-se a água destilada, exclusivamente como o único líquido de limpeza utilizado.
- E) a mistura sulfo-crômica é muito usada para a lavagem de materiais de vidro, sendo constituída de uma solução aquosa de bicromato de potássio, à qual se adiciona o ácido sulfúrico concentrado em proporções adequadas.

03. As afirmativas abaixo são referentes à gestão de resíduos existentes em laboratório de química. Assinale a afirmativa VERDADEIRA.

- A) Os resíduos de laboratório são comumente eliminados na rede de esgoto, independentemente de sua toxicidade ou de serem ou não biodegradáveis.
- B) Os resíduos de laboratório não podem ser recuperados, mesmo que haja interesse em sua recuperação e que tecnicamente seja possível a sua recuperação.
- C) Uma das técnicas usadas para a eliminação adequada de resíduos tóxicos é transformá-los em resíduos menos tóxicos, através de reações químicas convenientes, e, em seguida, eliminá-los de forma apropriada.
- D) Os resíduos químicos de baixa toxicidade e biodegradáveis devem ser eliminados em grande quantidade, na rede de esgoto, sem nenhum tratamento, pois não são nocivos ao meio ambiente.
- E) Os resíduos devem ser colocados todos em um mesmo recipiente destinado à sua coleta, até que seja procedida a eliminação na rede de esgoto ou em outro meio de descarte.

04. Em relação à estocagem e ao manuseio de substâncias químicas usadas em laboratório, são feitas as afirmações abaixo.

- | |
|---|
| <p>I. Os produtos químicos que necessitam de cuidados em sua estocagem são apenas os gasosos, especialmente os de alta toxicidade.</p> <p>II. Os solventes inflamáveis devem ser aquecidos em banho-maria ou em uma manta elétrica e jamais à chama do bico de Bunsen.</p> <p>III. Os acidentes de laboratório, envolvendo substâncias tóxicas, ocorrem, em sua maioria, por inalação, embora também possam ocorrer por absorção, através da pele.</p> <p>IV. A temperatura de fulgor de um líquido é a temperatura máxima, à qual a pressão de vapor é suficiente para iniciar a inflamação do líquido em presença da chama.</p> |
|---|

São VERDADEIRAS

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

05. A filtração é um método de separação muito utilizado em laboratório de química. Em relação aos procedimentos usados para a realização de filtrações, é CORRETO afirmar que

- A) para a realização de uma filtração de forma conveniente, faz-se necessário, apenas, utilizar um funil de vidro apropriado.
- B) os papéis de filtro utilizados na análise gravimétrica diferem dos utilizados nas filtrações qualitativas, por serem quase livres de cinzas.
- C) os papéis de filtro utilizados na separação dos diversos precipitados têm todos as mesmas porosidades, diferindo entre si, apenas na cor do papel.

- D) a remoção do precipitado que fica retido no béquer, durante o processo de filtração é feita, utilizando-se, apenas, um bastão de vidro de pequeno diâmetro para arrastá-lo.
- E) a filtração a vácuo é realizada, utilizando-se um funil de Buckner, corretamente adaptado a um béquer de vidro de paredes grossas.

06. A destilação é um processo físico utilizada para desdobrar as misturas homogêneas. É VERDADEIRO afirmar em relação ao processo de destilação que

- A) a destilação fracionada é utilizada, exclusivamente, em laboratório, para a separação de uma mistura homogênea de um líquido pouco volátil, no qual um sólido se encontra dissolvido.
- B) a destilação simples é comumente utilizada na purificação de líquidos, nos quais se encontram dissolvidas impurezas gasosas voláteis.
- C) numa montagem experimental, para a realização de uma destilação simples de um líquido inflamável, a entrada de água deve ser feita por cima do condensador.
- D) numa destilação fracionada de uma mistura de líquidos voláteis inflamáveis, não deve ser utilizado o bico de Bunsen para o aquecimento, devendo ser substituído por uma manta aquecedora.
- E) numa destilação fracionada, o sólido residual, após a condensação do líquido volátil, ficará retido na coluna de destilação, denominada tecnicamente de coluna de Vigreux.

07. As afirmativas abaixo são referentes à preparação de soluções aquosas.

- I.** Na preparação de uma solução aquosa envolvendo um soluto sólido, esse (soluto) deve ser inicialmente dissolvido em um béquer, utilizando-se um volume de solvente inferior ao volume final da solução a ser preparada.
- II.** Para se diluir uma solução concentrada de ácido sulfúrico, acrescenta-se à solução concentrada do ácido a quantidade de água necessária à diluição pretendida.
- III.** Aconselha-se, ao preparar uma solução aquosa de hidróxido de sódio, dissolver diretamente em água destilada as lentilhas de $\text{NaOH}_{(s)}$ no próprio balão volumétrico.
- IV.** O erro percentual referente a um balão volumétrico de capacidade 100,0 mL, cujo limite de erro associado ao seu volume é 0,08 é igual a 0,08%.

São VERDADEIRAS as afirmativas

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

08. Analise atentamente as afirmativas abaixo em relação aos Padrões Primários.

- I.** Uma substância utilizada como padrão primário deve ser termicamente estável nas temperaturas necessárias para secá-la numa estufa.
- II.** Na titulação de uma solução ácida a ser padronizada, usando-se como padrão primário o bórax, ocorre, em solução aquosa, a neutralização da solução ácida pelo hidróxido de sódio.
- III.** O tetraborato de sódio decahidratado é um padrão primário alcalino, que, ao se dissolver em água destilada, por hidrólise, origina um sal de boro.
- IV.** Um sal higroscópico que reaja com dióxido de carbono do ar à temperatura ambiente é quimicamente ideal para ser utilizado como padrão primário.

São CORRETAS as afirmativas

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

09. 1,80g de uma amostra de carbonato de cálcio impura foi dissolvida em 100,0mL de uma solução 0,20 mol/L de ácido clorídrico. Após o término da reação, o excesso de ácido foi titulado convenientemente por uma solução 0,10 mol/L de hidróxido de sódio, gastando-se 20,0 mL da solução alcalina.

$$m_a(\text{Ca}) = 40\text{u}, \quad m_a(\text{C}) = 12\text{u}, \quad m_a(\text{O}) = 16\text{u}, \\ m_a(\text{Cl}) = 35,5\text{u}, \quad m_a(\text{Na}) = 23\text{u}, \quad m_a(\text{H}) = 1\text{u}.$$

É CORRETO afirmar que

- A) o percentual de impurezas encontrado no carbonato de cálcio é de 50%.
- B) a amostra de carbonato de cálcio tem 90% de pureza.
- C) na titulação do excesso de ácido clorídrico, foram consumidos 1,5 mols de hidróxido de sódio.
- D) essa titulação não ocorre, porque o carbonato de cálcio não reage com a solução aquosa de ácido clorídrico.
- E) apenas 0,40g de carbonato de cálcio foi consumido pela solução de ácido clorídrico até o término da reação.

10. O gás cloro obtido, após a completa reação entre 435,0g de $\text{MnO}_{2(s)}$ puro, com quantidade suficiente de ácido clorídrico, é insuflado sobre uma solução concentrada de hidróxido de sódio. Admitindo-se um rendimento de 100% nas reações envolvidas, é CORRETO afirmar que na reação entre o gás cloro e a solução de hidróxido de sódio concentrada

$$m_a(\text{Mn}) = 55\text{u}.$$

- A) houve a formação de 2,0 mols de clorato de sódio.
- B) formaram-se 3,0 mols de cloreto de sódio.

- C) houve a formação de 213,0g de clorato de sódio.
 D) não houve a formação de cloreto de sódio, apenas o clorato de sódio se formou.
 E) houve a formação de $\frac{5}{3}$ mols de clorato de sódio.

11. O K_{PS} do cromato de chumbo é igual a $2,0 \times 10^{-14}$. Em relação a esse sal de chumbo, é CORRETO afirmar que

$$m_a(\text{Pb}) = 207\text{u}, m_a(\text{Cr}) = 52\text{u}, m_a(\text{O}) = 16\text{u}$$

- A) é possível dissolver 2,5 mols desse sal em 1L de água destilada, a 25°C.
 B) a solubilidade desse sal aumenta, quando dissolvido em uma solução concentrada de nitrato de chumbo.
 C) em 500,0 mL de água destilada, é possível dissolver, no máximo, aproximadamente, 10^{-7} g desse sal.
 D) em 500,0 mL de água destilada, é possível dissolver, aproximadamente, 7×10^{-8} mol desse sal.
 E) em 100,0 mL de água destilada, é possível dissolver 4×10^{-7} mol desse sal.

12. Considere as substâncias químicas:

- I. Benzeno.
 II. Cianeto de sódio.
 III. Peróxido de benzoíla.
 IV. Ácido pícrico.
 V. Permanganato de potássio.

Qual das alternativas abaixo, relacionadas às substâncias químicas acima, é a VERDADEIRA?

- A) I é uma substância muito utilizada em laboratório, devido a suas propriedades fortemente oxidantes.
 B) V é uma substância redutora muito instável, devendo ser guardada em laboratório, em recipientes de plástico e ao abrigo da luz.
 C) II e IV são substâncias que devem ser manipuladas com cuidado, por serem muito explosivas em temperaturas próximas de 10°C.
 D) III é uma substância explosiva e, em função dessa característica, deve ser manipulada com muito cuidado.
 E) II é uma substância gasosa, não tóxica e, quando dissolvida em água, origina uma solução fortemente ácida, de baixa toxicidade.

13. São feitas as seguintes afirmações referentes aos compostos orgânicos.

- I. A gasolina de octanagem 80 indica que, ao queimá-la, o rendimento do motor é o mesmo que se utilizássemos uma mistura de 80% de isoctano e 20% de heptano.
 II. Comparando alcanos isômeros, aquele que tiver a menor cadeia carbônica principal será provavelmente o de menor ponto de ebulição.
 III. A oxidação dos carbonos do anel aromático é muito difícil, ocorrendo, apenas, em condições muito enérgicas.

São VERDADEIRAS

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

14. Um dos processos importantes das sínteses aromáticas é a alquilação de Friedel-Crafts. Em relação a essa alquilação, é CORRETO afirmar que

- A) o catalisador utilizado atua, quimicamente, como uma base de Lorry-Brönsted.
 B) a substância usada como catalisadora atua, quimicamente, como um ácido de Lewis.
 C) o carbocátion que se forma na reação reage através de um ataque nucleofílico ao núcleo benzênico.
 D) essa reação não é catalisada, pois o benzeno é muito reativo na presença de hidrocarbonetos alifáticos.
 E) a amônia é usada como catalisador da reação, razão pela qual um dos produtos da reação é um sal de amônia.

15. Em relação à acidez e à basicidade dos compostos orgânicos, é CORRETO afirmar que

- A) se substituindo um hidrogênio do grupo $-\text{CH}_3$ do ácido acético por um átomo de cloro, a força ácida do ácido resultante diminui.
 B) se houver substituição de um hidrogênio do grupo $-\text{CH}_3$ do ácido acético por um grupo $-\text{C}_2\text{H}_5$, a acidez do ácido resultante aumenta consideravelmente.
 C) o ácido benzóico é um ácido mais forte do que seu análogo saturado, o ciclohexano carboxílico, em função de o grupo fenila retirar elétrons da carboxila.
 D) os grupos retiradores de elétrons, quando ligados a um centro básico, contribuem para o aumento da basicidade do composto.
 E) a presença de um segundo grupo carboxílico em um ácido potencializa sua acidez, apenas e exclusivamente em ácidos alifáticos saturados.