

PRÓ- REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL - PRODIN
DIVISÃO DE RECURSOS HUMANOS – DRH

PROCESSO SELETIVO EXTERNO TÉCNICO I /

TÉCNICO DE LABORATÓRIO I /

LABORATÓRIO

EDITAL – DRH Nº 04/2025

GABARITO E DISCUSSÃO

Questões

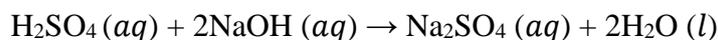
QUESTÃO 01

Uma amostra de 30,0 mL de solução de ácido sulfúrico foi titulada com uma solução de hidróxido de sódio 0,100 mol/L. Durante a titulação, foram necessários 15,0 mL da solução de NaOH para alcançar o ponto de equivalência.

- Escreva a equação química balanceada da reação de neutralização.
- Calcule a concentração molar do ácido sulfúrico na amostra.
- Explique a importância de se atingir o ponto de equivalência na titulação e a escolha de um indicador adequado para essa reação.

GABARITO E DISCUSSÃO:

a) A reação entre o ácido sulfúrico (H₂SO₄) e o hidróxido de sódio (NaOH) é uma reação de neutralização, onde o ácido forte reage com a base forte para formar sal (Na₂SO₄) e água. A equação balanceada é:



Isso indica que 1 mol de H₂SO₄ reage com 2 mols de NaOH.

b) No ponto de equivalência, os mols de base adicionados são iguais aos mols de ácido neutralizados de acordo com a relação estequiométrica.

A fórmula usada é:

$$n = C \cdot V$$

Passo 1: Calcular os mols de NaOH consumidos

$$n_{\text{NaOH}} = C(\text{NaOH}) \times V(\text{NaOH})$$

$$n_{\text{NaOH}} = (0,100 \text{ mol/L}) \times (15,0 \times 10^{-3} \text{ L})$$

$$n\text{NaOH} = 1,50 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Passo 2: Determinar os mols de H_2SO_4

Como a relação molar é **1 mol de H_2SO_4 para 2 mols de NaOH** , temos:

$$n\text{H}_2\text{SO}_4 = n\text{NaOH}/2$$

$$n\text{H}_2\text{SO}_4 = 1,50 \times 10^{-3} \text{ mol}/2$$

$$n\text{H}_2\text{SO}_4 = 7,50 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Passo 3: Determinar a concentração molar do H_2SO_4

$$C(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4)/V(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 7,50 \times 10^{-4} \text{ mol}/30,0 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0250 \text{ mol/L}$$

Portanto, a concentração molar da solução de H_2SO_4 é **0,0250 mol/L**

c) O **ponto de equivalência** é atingido quando a quantidade de base adicionada neutraliza completamente o ácido presente na solução. Esse ponto é fundamental, pois é a partir dele que calculamos a concentração desconhecida do ácido ou da base titulada.

Nesta titulação, o H_2SO_4 é um **ácido forte** e o NaOH é uma **base forte**, resultando em uma solução **com pH aproximadamente 7 no ponto de equivalência**. Para detectar o final da titulação, escolhemos um **indicador ácido-base adequado**. Os indicadores mais utilizados são:

- **Fenolftaleína**: Muda de **incolor** (em meio ácido) para **rosa** (em meio básico), com faixa de viragem entre **8,2 e 10,0**.
- **Alaranjado de metila**: Muda de **vermelho** (em meio ácido) para **amarelo** (em meio básico), com faixa de viragem entre **3,1 e 4,4**.

Para uma titulação de **ácido forte com base forte**, a **fenolftaleína** é a escolha mais comum, pois fornece uma mudança de cor nítida ao final da titulação, ajudando a identificar corretamente o ponto final da reação.

QUESTÃO 02

A cromatografia em coluna é uma técnica amplamente utilizada na separação e purificação de compostos químicos, especialmente em laboratórios de química orgânica e analítica. Em um experimento, um pesquisador utilizou uma coluna preenchida com sílica gel como fase estacionária para separar uma mistura de dois compostos orgânicos: um composto apolar (A) e um composto polar (B). A fase móvel utilizada foi uma mistura de hexano e etanol.

Explique o princípio de funcionamento da cromatografia em coluna e como ocorre a separação dos compostos. Como a modificação da composição da fase móvel pode afetar o tempo de eluição e a eficiência da separação?

GABARITO E DISCUSSÃO:

A cromatografia em coluna é uma técnica de separação baseada na diferença de afinidade dos componentes de uma mistura por duas fases: a fase estacionária (normalmente um material sólido ou gel, como a sílica) e a fase móvel (geralmente um solvente ou mistura de solventes). A mistura a ser

separada é aplicada na parte superior da coluna, onde ela interage com a fase estacionária. À medida que a fase móvel é eluída, os compostos da mistura se movem por diferentes velocidades dependendo de suas interações com a fase estacionária.

Os compostos que possuem maior afinidade pela fase estacionária (geralmente os mais polares) se movem mais lentamente, enquanto aqueles com maior afinidade pela fase móvel (geralmente os mais apolares) se movem mais rapidamente. Esse fenômeno resulta na separação dos compostos ao longo da coluna, onde o tempo necessário para cada composto alcançar o fundo da coluna é chamado de "tempo de eluição".

A composição da fase móvel tem um papel crucial na separação dos compostos. Solventes apolares, como o hexano, tendem a favorecer a eluição de compostos apolares, enquanto solventes polares, como o etanol, favorecem compostos mais polares. Ao ajustar a proporção de solventes na fase móvel, é possível otimizar a separação, acelerando ou retardando a eluição de determinados compostos. Uma fase móvel mais apolar (mais hexano) fará com que os compostos apolares se movam mais rapidamente, enquanto uma fase móvel mais polar (mais etanol) retém os compostos polares por mais tempo.

A eficiência da separação depende da escolha adequada da fase móvel para garantir que os compostos se separem de forma clara, evitando que ocorram sobreposições ou arrastamentos. O uso de uma mistura bem balanceada de solventes pode melhorar a resolução da separação, reduzindo a dispersão e proporcionando uma melhor definição dos picos de eluição.

QUESTÃO 03

Na rotina de um laboratório, a preparação de soluções com concentrações específicas é uma atividade fundamental para garantir a padronização e a eficácia dos procedimentos realizados. No caso da solução de álcool etílico a 70% (m/m), comumente utilizada para assepsia e desinfecção, é necessário que o técnico em laboratório faça a diluição correta a partir de uma solução mais concentrada, como a de 86% (m/m), disponível no almoxarifado. Para isso, ele deve calcular a quantidade exata de solução inicial e de diluente (geralmente água) a ser adicionada, garantindo que a nova solução atenda à concentração desejada sem comprometer suas propriedades químicas e sua eficácia.

Assinale a alternativa correta que contem o procedimento correto para preparar 500 mL de uma solução de álcool etílico a 70% (m/m).

- a) Cerca de 407 mL da solução de álcool etílico 86 % e completar o volume para 500 mL de água destilada.
- b) Cerca de 407 mL da solução de álcool etílico 86 % e adicionar 93 mL de água destilada.
- c) Cerca de 407 mL da solução de álcool etílico 86 % e completar o volume para 500 g de água destilada.
- d) Cerca de 407 g da solução de álcool etílico 86 % e adicionar 93 g de água destilada.

GABARITO E DISCUSSÃO:

O item a está incorreto pois:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$86 \times V_1 = 70 \times 500$$

$$V_1 = (70 \times 500)/86$$

$$V_1 = 406,98 \text{ mL}$$

Portanto são necessários cerca de 407 mL de solução de álcool etílico 86% e completar o volume para 500 g de água destilada e não para completar 500 mL de água pois a solução é em relação a massa do soluto para a massa da solução.

O item b está incorreto pois o volume não é uma propriedade aditiva portanto adicionar cerca de 407 mL da solução de álcool etílico 86 % e 93 mL de água destilada não significa que teremos 500 mL no final.

O item c está correto pois são necessários cerca de 407 mL de solução de álcool etílico 86% e completar o volume para 500 g de água destilada.

O item d está incorreto pois são necessários cerca de 407 mL de solução de álcool etílico 86% e completar o volume para 500 g de água destilada.

QUESTÃO 04

Os símbolos fornecem características dos materiais ou cuidados no manuseio ou destinação após uso. Marque a alternativa que apresenta o significado de cada pictograma, respectivamente.



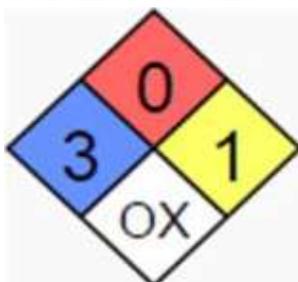
- a) Corrosivo, toxico, risco ao meio ambiente, irritante;
- b) Corrosivo, irritante, risco ao meio ambiente, toxico;
- c) Irritante, corrosivo, risco ao meio ambiente, toxico;
- d) Irritante, toxico, risco ao meio ambiente, corrosivo;

GABARITO E DISCUSSÃO:

O item correto é a letra a: Corrosivo, toxico, risco ao meio ambiente, irritante;

QUESTÃO 05

Observe o diagrama de Hommel apresentado para um determinado resíduo. Considere as informações do diagrama e marque as alternativas como verdadeiras (V) ou falsas (F).



- a) A cor amarela representa risco quanto a radioatividade

- b) A cor vermelha representa risco quanto a inflamabilidade.
c) Para este resíduo há a necessidade de poucos cuidados por se tratar de um resíduo de baixa periculosidade principalmente quanto a saúde.
d) Para este resíduo há a necessidade de dispensar mais cuidados para a questão da inflamabilidade que para os cuidados com a saúde.

GABARITO E DISCUSSÃO:

O item a está incorreto pois a cor amarela representa risco quanto a reatividade

O item b está correto pois a cor vermelha representa risco quanto a inflamabilidade.

O item c está incorreto pois para este resíduo há a necessidade de muitos cuidados por se tratar de um resíduo de alta periculosidade principalmente quanto a saúde.

O item d está incorreto pois para este resíduo há a necessidade de dispensar poucos cuidados para a questão da inflamabilidade que para os cuidados com a saúde.

QUESTÃO 06

O fosfato monoamônio é frequentemente usado na composição de fertilizantes agrícolas secos. Ele pode ser produzido pela seguinte reação.



Se você começar a reação com 2,70 g de NH_3 e 4,0 g de HNO_3 .

- a) O reagente limitante é o NH_3 .
b) O reagente em excesso é o HNO_3 .
c) A massa de produto pode ser preparada é de cerca de 12,7 g?
d) Se apenas 1,2 g de NH_4NO_3 forem produzidos de fato, o rendimento percentual será cerca de 23,6 %.

GABARITO E DISCUSSÃO:

O item a está incorreto pois estequiometricamente há 17 g de NH_3 e 63 g de HNO_3 . Dessas massas de reagentes são produzidas 80 g de produto. Partindo de 2,7 g de NH_3 serão necessários 10 g de HNO_3 . Como temos apenas 4 g significa que o NH_3 está em excesso e o reagente limitante é o HNO_3 .

O item b está incorreto pois estequiometricamente há 17 g de NH_3 e 63 g de HNO_3 . Dessas massas de reagentes são produzidas 80 g de produto. Partindo de 2,7 g de NH_3 serão necessários 10 g de HNO_3 . Como temos apenas 4 g significa que o NH_3 está em excesso e o reagente limitante é o HNO_3 .

O item c está incorreto pois estequiometricamente há 17 g de NH_3 e 63 g de HNO_3 . Dessas massas de reagentes são produzidas 80 g de produto. Partindo de 4,0 g de HNO_3 , que é o reagente limitante, serão produzidos 5,08 g de NH_4NO_3 .

O item d está correto pois partindo de 4,0 g de HNO_3 , que é o reagente limitante, serão produzidos 5,08 g de NH_4NO_3 . Logo 1,2 g de NH_4NO_3 corresponde a 23,6 % de 5,08 g de produto teórica.

QUESTÃO 07

O laboratório é um ambiente construído exclusivamente para a execução de experimentos. É imprescindível que esse local seja seguro para assim garantir a segurança dos profissionais que nele trabalham. Marque a opção que traz os pré-requisitos indispensáveis para um laboratório seguro.

- a) um laboratório seguro não pode conter iluminação forte, ventilação e nem presença de água.
- b) para o laboratório ser totalmente seguro precisa conter apenas a caixa de segurança.
- c) é necessária a presença de água, caixa de primeiros socorros, pouca ventilação e iluminação favoráveis.
- d) o laboratório precisa contar com água acessível, equipamentos de primeiros socorros, ventilação e iluminação favoráveis, extintor de incêndio e objetos de segurança pessoal.

GABARITO E DISCUSSÃO:

O item a está incorreto pois um laboratório seguro deve conter iluminação forte, ventilação e nem presença de água.

O item b está incorreto pois um laboratório seguro precisa conter outros itens além da caixa de segurança.

O item c está incorreto pois um laboratório seguro precisa conter muita ventilação e iluminação favorável.

O item d está correto pois um laboratório seguro precisa contar com água acessível, equipamentos de primeiros socorros, ventilação e iluminação favoráveis, extintor de incêndio e objetos de segurança pessoal.

QUESTÃO 08

Com relação à segurança no laboratório, assinalar a alternativa CORRETA.

- a) A maior parte dos produtos químicos usados em laboratório é tóxica e corrosiva. Evitar o contato desses líquidos com a pele. Caso isso ocorra, lavar imediatamente a área afetada com grandes quantidades de água. Se uma solução corrosiva for derramada sobre a roupa, recomenda-se que a região seja lavada com abundância de água e sabão. Não se recomenda a remoção do traje para evitar constrangimentos.
- b) Dar prioridade às peras ou pipetadores para aspirar líquidos; a utilização da boca acontece somente em último caso.
- c) Lentes de contato não devem ser usadas em laboratório de química, pois vapores podem reagir com elas, provocando um efeito danoso para os olhos.
- d) É recomendado o uso da capela de exaustão somente para reações prolongadas que liberem gases tóxicos; manipulações rápidas podem ser realizadas na bancada, desde que o exaustor geral esteja ligado.

GABARITO E DISCUSSÃO:

O item a está incorreto pois a remoção do traje deve ser feita para preservar a integridade da pele e evitar contaminações e/ou queimaduras.

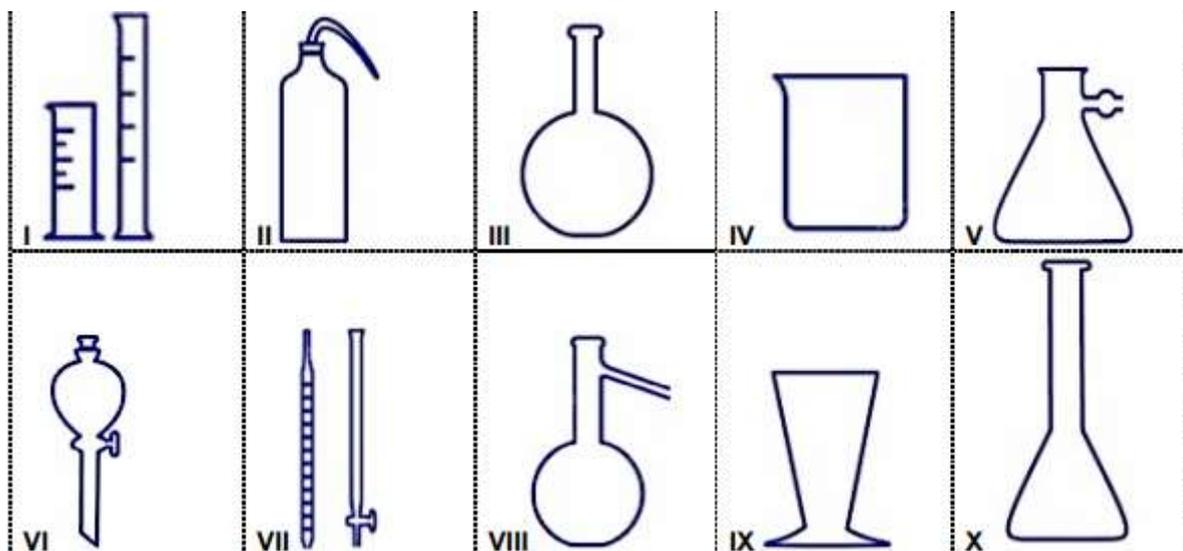
O item b está incorreto pois a boca nunca deve ser usada para pipetar.

O item c está correto pois lentes de contato não devem ser usadas em laboratório de química, pois vapores podem reagir com elas, provocando um efeito danoso para os olhos.

O item d está incorreto pois independentemente de serem rápidas ou lentas sempre que há reagentes e/ou produtos que liberem produtos químicos tóxicos deve-se utilizar a capela de exaustão.

QUESTÃO 09

Em um laboratório de química encontra-se uma grande diversidade de vidrarias, as quais são utilizadas em diversos experimentos. Analise as vidrarias a seguir e assinale a alternativa que apresenta seus nomes corretos.



- a) I. Proveta graduada; II. Pisseta; V. Kitassato; VIII. Balão de destilação; IX. Copo de sedimentação.
 b) III. Balão de fundo chato; V. Erlenmeyer; VI. Funil de destilação; VIII. Balão de destilação; X. Funil graduado.
 c) I. Tubo de ensaio; II. Pisseta; VI. Funil de separação; VII. Termômetro e bastão de vidro; IX. Béquer triangular.
 d) III. Balão volumétrico de fundo redondo; IV. Béquer; V. Erlenmeyer; VII. Pipeta graduada e bureta com torneira; VIII. Kitassato.

GABARITO E DISCUSSÃO:

O item a está correta pois I. Proveta graduada; II. Pisseta; V. Kitassato; VIII. Balão de destilação; IX. Copo de sedimentação.

O item b está incorreta pois o V é um Kitassato; VI é um funil de separação; VIII. Balão de destilação; X. Funil graduado.

O item c está incorreta pois I é uma proveta graduada; VII é Pipeta graduada e bureta com torneira; IX. Copo de sedimentação.

O item d está incorreta pois III é um Balão de fundo chato; V é uma Kitassato; VIII é um Balão de destilação.