

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Processo Seletivo 012/2025 do
Programa de Pós-Graduação em Agroquímica (PPGAQ)
da Universidade Federal de Lavras para ingresso no 2º semestre letivo de 2025.

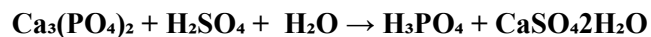
NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

INSTRUÇÕES:

- 1 - Identifique-se a banca de aplicação da prova com um documento oficial válido com foto. Neste caderno, apenas o seu número de inscrição deverá ser indicado no cabeçalho de cada página. **NÃO ESCREVA SEU NOME EM NENHUMA FOLHA DESSE CADERNO.**
- 2 - Esta prova contém cinco (05) questões discursivas, cada uma com valor de 20 pontos.
- 3 - Os critérios de avaliação serão baseados no domínio do conteúdo exigido por cada questão, articulação de ideias e domínio da linguagem escrita e química.
- 4 - A prova terá duração de 3h:00min.
- 5 - É permitido portar apenas caneta de cor azul ou preta, lápis, borracha e calculadora.
- 6 - As respostas deverão ser dadas **APENAS** neste caderno de provas. Para questões numéricas, forneça respostas com pelo menos 2 casas decimais.
- 7 - Não será permitido o empréstimo de materiais durante a realização da avaliação.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

1ª QUESTÃO. O ácido fosfórico (H_3PO_4), amplamente utilizado na formulação de fertilizantes NPK, pode ser obtido pela reação entre o fosfato tricálcico ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), extraído de rochas fosfáticas, e ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado, em meio aquoso. Essa reação também produz sulfato de cálcio dihidratado (gesso) como subproduto, de acordo com a equação a seguir:

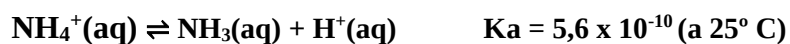


a) Balanceie a equação química para a reação entre o fosfato tricálcico, o ácido sulfúrico e a água.

b) Um lote de 620,0 g de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ com pureza de 80,0% foi tratado com excesso de H_2SO_4 . Sabendo que foram obtidos 250,0 g de H_3PO_4 ao final do processo, calcule o rendimento percentual da reação. Dados: M.A.(H): 1,00 u; M.A.(Ca): 40,08 u; M.A.(P): 30,97 u; M.A.(O): 15,99 u; M.A.(S): 32,06 u.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

2ª QUESTÃO. O excesso de **amônio** (NH_4^+) em fertilizantes nitrogenados pode alterar o pH do solo devido à formação de íons H^+ . Um experimento simulou a adição de 0,100 mol de sulfato de amônio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ a 1,0 L de água pura. Suponha **dissociação total** do sal e que o único equilíbrio relevante seja o da base conjugada do NH_4^+ :



Dados: Massa molar do $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 132 \text{ g/mol}$; $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$.

a) Calcule a concentração de íons NH_4^+ após a dissolução do sal no sistema.

b) Considerando o equilíbrio ácido-base do NH_4^+ , calcule o pH final da solução.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

3ª QUESTÃO. Considere os compostos a seguir: but-2-eno; butan-2-ona; ácido butanoico; butanal; butan-2-ol; butanoato de metila.

a) Considere o butan-2-ol como substância de partida. Ao submeter esse álcool a uma oxidação controlada com um agente oxidante moderado, qual dos compostos listados será formado? Indique o nome do produto e explique o motivo pelo qual ele é obtido a partir dessa reação.

b) Em um experimento, um dos compostos acima é tratado com uma solução aquosa de hidróxido de sódio quente. Ao final, forma-se metanol e um sal de ácido carboxílico. Qual é o composto inicial? Justifique sua resposta com base na reação envolvida.

c) O butan-2-ol pode ser sintetizado a partir de um dos compostos listados. Identifique qual substância pode ser utilizada, indicando os reagentes necessários e mostrando o mecanismo da reação envolvida.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

4ª QUESTÃO. Em um laboratório de agroquímica, é necessário preparar 500 mL de uma solução de ácido fosfórico (H_3PO_4) com concentração de 0,25 mol/L para um experimento. Disponível no laboratório, há uma solução estoque de 6 mol/L de ácido fosfórico.

a) Qual o volume da solução estoque (6 mol/L) necessário para preparar a solução desejada de 0,25 mol/L?

b) Se, para preparar a solução de ácido fosfórico, foi necessário adicionar 400 mL de água destilada à solução estoque, qual será a concentração final de ácido fosfórico na solução obtida?

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

5ª QUESTÃO. A seguir, considere as informações sobre os compostos A e B:

- O composto A é uma molécula que contém um átomo de carbono ligado a um átomo de oxigênio e dois átomos de hidrogênio. O carbono está na família 4A (segundo período) da tabela periódica, o oxigênio está na família 6A (segundo período) e o hidrogênio está na família 1A (primeiro período).

- O composto B é uma molécula composta por um átomo de enxofre ligado a dois átomos de cloro e um átomo de oxigênio. O enxofre está na família 6A (terceiro período), o cloro está na família 7A (terceiro período) e o oxigênio está na família 6ª (segundo período).

a) Desenhe a estrutura de Lewis para os compostos A e B, e determine a geometria molecular de cada um.

b) Com base nas estruturas desenhadas, classifique a polaridade das ligações em cada um dos compostos e indique se as moléculas são polares ou apolares.