



UFOP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Programa de Pós-graduação em Ensino de
Ciências - nível mestrado profissional

Seleção da primeira etapa de avaliação
em conhecimentos específicos

Instruções para a realização da prova

- Neste caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos de **Ensino de Química** (Questões 1 a 3).
- A prova deve ser feita à caneta, azul ou preta.
- Atenção: nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- Durante a realização das provas **não é permitido** o uso de qualquer aparelho eletrônico (calculadoras, relógios, celulares, *iPads*, *tablets*). Estes aparelhos **devem permanecer desligados** e guardados embaixo das carteiras dos participantes.
- A duração total da prova é de **03 (três) horas**.

Número de inscrição do(a) candidato(a):

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

Seleção da primeira etapa de avaliação em conhecimentos específicos

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 1

Em livros-texto para o ensino médio, observa-se que o conceito de pH pode ser interpretado e representado em diferentes níveis.

- **Em nível simbólico-matemático**, pode-se representá-lo pela equação: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$.

- **Em nível microscópico**, de acordo com um modelo de partículas, pode-se representá-lo em termos dos íons H^+ e OH^- .

- **Em nível macroscópico**, pode-se fazer uma demonstração utilizando indicadores ácido-base.

- a) Elabore uma explicação, acessível a um estudante do ensino médio, que mostre como os três níveis do conceito de pH estão articulados entre si.
- b) Considere a seguinte questão: “Qual o pH da solução resultante da mistura entre 20,0 mL de solução de HCl $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ e 10,0 mL de solução de NaOH $0,8 \text{ mol.L}^{-1}$?” Qual ou quais dos três níveis do conceito de pH o aluno precisará recorrer para resolver essa questão? Justifique sua resposta.

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 2

Por que a quarta energia de ionização (4^a E.I.) do alumínio (Al) é absurdamente mais alta que a sua terceira energia de ionização (3^a E.I.)? Explique usando a distribuição eletrônica desse elemento ($_{13}\text{Al}$).

Identificação do(a) candidato(a): _____

QUESTÃO 3

O Prêmio Nobel de Química de 2023 foi concedido conjuntamente a Mounji G. Bawendi, Louis E. Brus e Alexei I. Ekimov pela descoberta e síntese de pontos quânticos (*quantum dots*). Estes são nanopartículas de materiais semicondutores, cujo tamanho muito pequeno, escala nanométrica, conferem propriedades que diferem daquelas de partículas maiores do mesmo material. A cor dos pontos quânticos depende do tamanho da partícula. Por exemplo, o composto sulfeto de cádmio (CdS), é um sólido de cor amarela, porém quando obtido na forma de partículas em escala nanométrica, a sua cor pode variar de azul até vermelho.

- a) Como podemos explicar as distintas cores, do azul até o vermelho, emitidas por fogos de artifício?
- b) A síntese de pontos quânticos de sulfeto de cádmio, CdS, pode ser realizada por reação de precipitação controlada. Para isto, podem ser misturadas soluções de cloreto de cádmio, CdCl₂, e de sulfeto de amônio, (NH₄)₂S. A partir desta informação, calcule a quantidade de CdS que pode ser obtida misturando-se 100 mL de uma solução de CdCl₂ de concentração 1,00 mol/L e 100,0 mL de uma solução de (NH₄)₂S de concentração 1,00 mol/L.
Dados:
Massa Molar de CdS = 144,5 g/mol
Massa Molar de CdCl₂ = 183,3 g/mol
Massa Molar de (NH₄)₂S = 68,1 g/mol
- c) Sabendo que a constante do produto de solubilidade, K_{ps}, do sulfeto de cádmio é igual $1,0 \times 10^{-27}$, **mostre** como a sua solubilidade em água pode ser calculada.
Atenção! Não é necessário fornecer o resultado do cálculo matemático.

