

## PROCESSO SELETIVO – 06/2025

### Área de Conhecimento: Química geral e ensino de Química

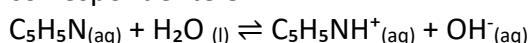
#### PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

**QUESTÃO 1:** Fundamentos de equilíbrio químico e equilíbrios físicos, termoquímica, cinética química e eletroquímica.

**a)** A constante de ionização ácida ( $K_a$ ) do íon piridínio é dada pela razão entre o produto das concentrações das espécies formadas e a concentração do ácido não dissociado:

$$K_a = [C_5H_5N_{(aq)}][H_3O^+_{(aq)}] / [C_5H_5NH^+_{(aq)}]$$

**b)** Sabendo que a piridina ( $C_5H_5N$ ) é a base conjugada do íon piridínio ( $C_5H_5NH^+$ ), o equilíbrio correspondente é:



A constante de basicidade é:

$$K_b = [C_5H_5NH^+_{(aq)}][OH^-_{(aq)}] / [C_5H_5N_{(aq)}]$$

Multiplicando as duas expressões ( $K_a \cdot K_b$ ):

$$K_a \cdot K_b = [H_3O^+_{(aq)}][OH^-_{(aq)}] = K_w$$

Logo, a relação entre as constantes é:

$$K_b = K_w / K_a$$

**c)** A relação  $K_a \cdot K_b = K_w$  indica que a força de um ácido e de sua base conjugada são inversamente proporcionais: quanto maior  $K_a$ , menor  $K_b$ , e vice-versa. Do ponto de vista termodinâmico, as constantes estão associadas à variação de energia livre padrão ( $\Delta G^\circ = -RT\ln K$ ). Assim, um  $K_b$  elevado corresponde a um  $\Delta G^\circ$  mais negativo, o que significa que o processo de protonação da base é mais espontâneo, indicando maior estabilidade do par conjugado formado ( $C_5H_5NH^+_{(aq)}$  e  $OH^-_{(aq)}$ ). Em outras palavras, quanto maior  $K_b$ , mais favorável é a reação de aceitação de prótons, e menor é a força do ácido conjugado correspondente.

**d)** A adição de uma base forte (como NaOH) aumenta a concentração de íons  $OH^-_{(aq)}$  no meio. Pelo Princípio de Le Chatelier, o sistema reage no sentido de consumir o excesso de  $OH^-_{(aq)}$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda. Consequentemente, a concentração de  $C_5H_5N_{(aq)}$  (base) aumenta, enquanto a de  $C_5H_5NH^+_{(aq)}$  (ácido conjugado) diminui.

\*Referência: ATKINS, Peter; JONES, Loretta. *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

#### Membros da Banca:

---

**Avaliador 1 (Prof. Dr. Alexandre Tadeu Paulino)**

---

**Avaliador 2 (Prof. Dr. Moisés da Silva Lara)**

---

**Avaliador 3 (Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicole Glock Maceno) Presidente da Banca (Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicole Glock Maceno)**

**QUESTÃO 2:** Diretrizes curriculares nacionais e estaduais para a educação básica.

Espera-se que nas respostas sejam destacados os seguintes itens:

- A LDB (BRASIL, 1996) instituiu um novo paradigma curricular, orientado pela noção de competências, pela formação integral do educando e pela articulação entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura, superando o caráter fragmentado, memorístico e conteudista do ensino.
- A BNCC (BRASIL, 2018) consolida esse movimento ao estruturar a Educação Básica em competências gerais e específicas, enfatizando a integração entre saberes conceituais, procedimentais e atitudinais como dimensões indissociáveis da aprendizagem.
- O currículo passa a ser compreendido como prática social intencional, voltada ao desenvolvimento de sujeitos críticos, éticos e participativos, capazes de atribuir sentido aos conhecimentos escolares e aplicá-los na vida social.
- A noção de competências deve ser enfatizada como central na concepção curricular, entendida como a capacidade de mobilizar e articular conhecimentos, habilidades, atitudes e valores diante de situações complexas e contextualizadas, articulando teoria e prática na resolução de problemas. Essa concepção desloca o ensino de Química do foco na transmissão de conteúdos isolados para o desenvolvimento de competências científicas e investigativas, favorecendo a interpretação e intervenção no mundo por meio de currículos organizados em temas integradores, investigação e resolução de problemas para o desenvolvimento de competências.
- Os princípios da contextualização e da interdisciplinaridade constituem eixos estruturantes do ensino contemporâneo. A contextualização implica relacionar o conhecimento químico a situações sociais, ambientais, tecnológicas e discursivas, possibilitando que o estudante construa significados a partir de diferentes contextos e linguagens. Já a interdisciplinaridade busca superar a fragmentação do saber científico, promovendo integração conceitual e metodológica entre áreas e compreensão sistêmica dos fenômenos estudados.
- O ensino de Química é concebido como formação para a compreensão da realidade material e dos processos de transformação da natureza, priorizando a explicação, a interpretação e a aplicação crítica dos conceitos científicos, em vez da simples memorização de fórmulas e definições.
- A epistemologia da Química é reposicionada como a de uma ciência culturalmente situada, cuja aprendizagem envolve interpretação, linguagem, mediação simbólica e prática experimental como dimensões integradas do fazer científico.
- Maldaner e Zanon (2020) defendem que o currículo de Química deve promover a articulação entre o conhecimento científico e os modos de significar o mundo, possibilitando o desenvolvimento da autonomia intelectual, da criticidade e da responsabilidade social do estudante.

\* Referência: MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. (org.). *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí: UNIJUÍ, 2020.

**Membros da Banca:**

---

**Avaliador 1 (Prof. Dr. Alexandre Tadeu Paulino)**

---

**Avaliador 2 (Prof. Dr. Moisés da Silva Lara)**

---

**Avaliador 3 (Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicole Glock Maceno) Presidente da Banca (Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicole Glock Maceno)**

### QUESTÃO 3: Epistemologia e organização conceitual no Ensino de Química.

Espera-se que nas respostas sejam destacados os seguintes itens:

- A aprendizagem em Química ocorre fundamentalmente na interação discursiva mediada pela linguagem.
- A constituição de conceitos não é apenas a assimilação de definições, mas o resultado da circulação de diferentes discursos (cotidiano, científico e híbridos) que possibilitam ao estudante transitar entre modos de explicar o mundo.
- A linguagem científica cumpre papel central tanto na apropriação quanto na organização conceitual dos conteúdos.
- A linguagem científica auxilia a organização conceitual ao fornecer termos mais precisos, representações padronizadas e modos de enunciação que estabilizam significados.
- Modelos de ligações químicas ou notação de estruturas, por exemplo, funcionam como ferramentas linguísticas e simbólicas que permitem ao estudante ordenar e relacionar ideias complexas.
- A linguagem científica também cria condições para o avanço em diferentes zonas de desenvolvimento conceitual, ao acessar explicações mais abstratas, sistemáticas e generalizáveis.
- A linguagem científica pode dificultar a formação de conceitos quando introduz rupturas abruptas com o discurso cotidiano, exigindo um salto entre formas de significação muito distintas.
- Tópicos como estruturas e orbitais atômicos exemplificam os desafios ao se explorar a linguagem científica: a noção de “nuvem eletrônica”, de “função de onda” ou mesmo de “camadas e subníveis” envolve um aparato linguístico e simbólico distante das experiências sensoriais dos estudantes.
- Muitos termos são polissêmicos ou são empregados de forma metafórica, podendo gerar confusões conceituais, como por exemplo, interpretar orbitais como “trajetórias” ou “caminhos” de elétrons.
- A linguagem científica é uma ferramenta que organiza o conhecimento químico, mas demanda um trabalho sistemático que permita aos estudantes construir significados e articular discursos distintos, evitando que ela se torne um obstáculo à formação conceitual.
- É papel do professor criar oportunidades discursivas que facilitem o trânsito entre linguagem cotidiana e linguagem científica, favorecendo uma organização conceitual coerente e progressiva.

\*Referência: MORTIMER, E. F. Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.

#### Membros da Banca:

---

**Avaliador 1 (Prof. Dr. Alexandre Tadeu Paulino)**

---

**Avaliador 2 (Prof. Dr. Moisés da Silva Lara)**

---

**Avaliador 3 (Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicole Glock Maceno) Presidente da Banca (Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicole Glock Maceno)**

**QUESTÃO 4:** Fundamentos de equilíbrio químico e equilíbrios físicos, termoquímica, cinética química e eletroquímica.

a) Em um gráfico qualitativo  $P \times V$ , o processo é representado por uma linha horizontal, pois a pressão externa permanece constante (1,2 atm) durante toda a expansão. O estado inicial corresponde a 2,0 L e o estado final a 6,0 L, e o sentido da transformação ocorre da esquerda para a direita. A linha horizontal representa a pressão externa constante, que é o valor relevante para o cálculo do trabalho, mesmo que a pressão interna do gás varie ao longo do processo.

- Estado inicial:  $V = 2,0 \text{ L}$ ,  $P = 1,2 \text{ atm}$
- Estado final:  $V = 6,0 \text{ L}$ ,  $P = 1,2 \text{ atm}$

b) Expressão do trabalho e explicação do sinal:

Dado que o processo ocorre contra pressão externa constante:

$$W = -P_{\text{ext}} \Delta V$$

Onde:

$$\Delta V = V_f - V_i = 6,0 - 2,0 = 4,0 \text{ L}$$

Sinal negativo:

- O gás realiza trabalho sobre a vizinhança (empurra o êmbolo).
- Então, o sistema perde energia → por isso  $W < 0$ .

c) Cálculo:

$$W = -(1,2 \text{ atm})(4,0 \text{ L}) = -4,8 \text{ L atm}$$

Conversão:

$$1 \text{ L atm} = 101,325 \text{ J}$$

$$W = -4,8 \times 101,325 = -486,36 \text{ J}$$

$$W \approx -0,49 \text{ kJ}$$

*Variação da energia interna*

A expansão ocorre a temperatura constante (298 K) para um gás ideal.

Para gases ideais:

$$\Delta U = f(T)$$

Ou seja, depende apenas da temperatura.

Como T é constante, então:

$$\Delta U = 0$$

Como o processo ocorre a temperatura constante (processo isotérmico), a energia interna do gás ideal não varia ( $\Delta U = 0$ ). De acordo com a Primeira Lei da Termodinâmica, o calor absorvido compensa exatamente o trabalho realizado.

d) No ensino superior, o professor pode abordar os conceitos de trabalho, energia interna e espontaneidade a partir de demonstrações simples com seringas, êmbolos ou pequenas câmaras de gases, que permitem visualizar expansões e compressões e relacioná-las ao sinal do trabalho e ao comportamento de P e V. Em sequência, atividades quantitativas com sensores de pressão e volume possibilitam registrar curvas  $P \times V$  e estimar o trabalho experimentalmente pela área sob a curva, promovendo a articulação entre observação e formalismo matemático. Processos isotérmicos e adiabáticos podem ser reproduzidos com banhos térmicos ou compressões rápidas, permitindo discutir a primeira lei da Termodinâmica e o fato de que, para gases ideais, a energia interna depende apenas da temperatura. Para tratar espontaneidade, o professor pode explorar difusão de gases ou expansão livre como exemplos reais de aumento de entropia e critério de irreversibilidade. Esses experimentos se aproximam da prática laboratorial universitária, na qual o estudante manipula sistemas de gases (cilindros, linhas de

pressão, reatores selados ou sistemas de vácuo), favorecendo a compreensão de como trabalho, energia interna e entropia se manifestam nas operações cotidianas da formação do químico.

\*Referência: ATKINS, Peter; JONES, Loretta. *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

**Membros da Banca:**

---

**Avaliador 1 (Prof. Dr. Alexandre Tadeu Paulino)**

---

**Avaliador 2 (Prof. Dr. Moisés da Silva Lara)**

---

**Avaliador 3 (Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicole Glock Maceno) Presidente da Banca (Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicole Glock Maceno)**



# Assinaturas do documento



Código para verificação: **42T1CPH3**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

✓ **MOISÉS DA SILVA LARA** (CPF: 027.XXX.939-XX) em 24/11/2025 às 12:32:41

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/05/2019 - 14:07:53 e válido até 30/05/2119 - 14:07:53.

(Assinatura do sistema)

✓ **NICOLE GLOCK MACENO** (CPF: 050.XXX.119-XX) em 24/11/2025 às 12:38:43

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:25 e válido até 30/03/2118 - 12:38:25.

(Assinatura do sistema)

✓ **ALEXANDRE TADEU PAULINO** (CPF: 915.XXX.890-XX) em 24/11/2025 às 13:33:10

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:41:27 e válido até 30/03/2118 - 12:41:27.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link [https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-](https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNDYwNDRfNDYwNzNfMjAyNV80MIQxQ1BIMw==)

[documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNDYwNDRfNDYwNzNfMjAyNV80MIQxQ1BIMw==](https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNDYwNDRfNDYwNzNfMjAyNV80MIQxQ1BIMw==) ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00046044/2025** e o código

**42T1CPH3** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.