

PROCESSO SELETIVO – 06/2025

Área de Conhecimento: Química geral e ensino de Química

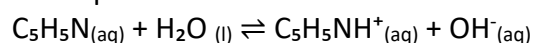
PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

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:

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

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:

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

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 ΔG° 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^a. Dr^a. Nicole Glock Maceno)

Presidente da Banca (Prof^a. Dr^a. Nicole Glock Maceno)

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

Espera-se que nas respostas sejam destacados os seguintes itens:
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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^a. Dr^a. Nicole Glock Maceno)

Presidente da Banca (Prof^a. Dr^a. Nicole Glock Maceno)

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

Espera-se que nas respostas sejam destacados os seguintes itens:
<ul style="list-style-type: none"> • A aprendizagem em Química ocorre fundamentalmente na interação discursiva mediada pela linguagem.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • A linguagem científica cumpre papel central tanto na apropriação quanto na organização conceitual dos conteúdos.
<ul style="list-style-type: none"> • A linguagem científica auxilia a organização conceitual ao fornecer termos mais precisos, representações padronizadas e modos de enunciação que estabilizam significados.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • A linguagem científica também cria condições para o avanço em diferentes zonas de desenvolvimento conceitual, ao acessar explicações mais abstratas, sistemáticas e generalizáveis.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • 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^a. Dr^a. Nicole Glock Maceno)

Presidente da Banca (Prof^a. Dr^a. Nicole Glock Maceno)

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

<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> Estado inicial: $V = 2,0 \text{ L}$, $P = 1,2 \text{ atm}$ Estado final: $V = 6,0 \text{ L}$, $P = 1,2 \text{ atm}$
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> O gás realiza trabalho sobre a vizinhança (empurra o êmbolo). Então, o sistema perde energia \rightarrow por isso $W < 0$.
<p>c) Cálculo: $W = - (1,2 \text{ atm})(4,0 \text{ L}) = - 4,8 \text{ L atm}$ Conversão: $1 \text{ L atm} = 101,325 \text{ J}$ $W = - 4,8 \times 101,325 = - 486,36 \text{ J}$ $W \approx - 0,49 \text{ kJ}$ <i>Variação da energia interna</i> 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.</p>
<p>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</p>

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 (Profª. Drª. Nicole Glock Maceno)

Presidente da Banca (Profª. Drª. 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-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwNDYwNDRfNDYwNzNfMjAyNV80MIQxQ1BIMw==> 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.