

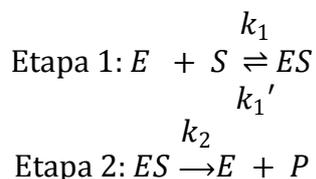


Prova Escrita

1. A combustão completa de uma amostra de hidrocarboneto produziu 19,601g de CO₂ e 3,198g de H₂O. Qual é a fórmula mínima desse hidrocarboneto?
2. As energias de ionização dos quatro primeiros elementos do segundo período da tabela periódica estão na ordem: ${}_3\text{Li} < {}_4\text{Be} > {}_5\text{B} < {}_6\text{C}$. Explique tal comportamento.
3. O complexo K₂[NiCl₄] exibe geometria tetraédrica e é paramagnético, enquanto o complexo K₂[Ni(CN)₄] possui geometria quadrado-planar e é diamagnético. Explique tal comportamento. Dica: use a Teoria de Ligação de Valência ou a Teoria de Campo Cristalino.
4. A reação de 1,4 gramas de monóxido de carbono com excesso de vapor de água para produzir dióxido de carbono gasoso e hidrogênio gasoso em um calorímetro de bomba (o qual opera à volume constante) eleva a temperatura do calorímetro de 22,113 °C até 22,799 °C. A capacidade calorífica do calorímetro é 3 kJ (°C)⁻¹. (a) escreva a equação balanceada da reação. (b) Calcule a variação de energia interna em kJ (ΔU) para a reação de 1 mol de CO (g).
5. Michaelis e Menten propuseram a seguinte equação como representação da velocidade de formação dos produtos em uma reação catalisada enzimaticamente:

$$\text{Velocidade de formação do produto} = \frac{k_2[E]_0[S]}{K_M + [S]}, \quad \text{onde } K_M = (k_1' + k_2) / k_1.$$

Use o mecanismo apresentado a seguir e deduza a equação que representa a velocidade de formação dos produtos em uma reação catalisada enzimaticamente proposta por Michaelis e Menten.



Onde E representa a enzima livre, S é o substrato, ES é o complexo enzima-substrato e P é o Produto. Considere a concentração de enzima livre no estado estacionário é igual à concentração inicial da enzima menos a quantidade de enzima presente no complexo enzima-substrato ([E] = [E]₀ - [ES]). Considere que, para o presente sistema, se aplica a aproximação do estado estacionário.

6. Um técnico de laboratório descuidado preparou 300,0 mL de uma solução 0,02 mol L⁻¹ de NaOH_(aq) e pipetou 25 mL da solução em um béquer. O béquer permaneceu em um ambiente aquecido por dois dias, antes do uso, e nesse tempo parte da água evaporou e o volume se

reduziu à 18 mL. Com base nessas informações responda: (a) Qual seria o pH da solução inicialmente preparada? (b) Qual foi o pH da solução após a evaporação?

7. Por lei, o vinagre (solução aquosa de ácido acético) pode conter, no máximo, 4% em massa de ácido acético ($C = 0,67 \text{ mol L}^{-1}$). Suponha que você queira verificar se o vinagre utilizado em sua casa atende as especificações legais. Para isso, você verifica que 40 mL de vinagre são completamente neutralizados por 15 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio $2,0 \text{ mol L}^{-1}$. A que conclusão você chega?
8. Escreva as fórmulas estruturais e dê os nomes IUPAC para todos os produtos derivados da monobromação do (a) metilbutano e (b) 2,2,4-trimetilpentano. Para cada caso, indicar o monobromado formado em maior quantidade.
9. Mostre a síntese dos seguintes compostos a partir do benzeno ou tolueno reagindo com qualquer reagente inorgânico ou um composto alifático que tenha até 3 carbonos:
 - a) $p\text{-BrC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{Cl}$
 - b) $p\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CHClCH}_2$
 - c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COH}(\text{CH}_3)_2$
10. Dê as possíveis combinações entre um composto carbonilado e um reagente de Grignard para a síntese do etil-isobutil carbinol. Mostre ao menos um mecanismo.

--- X ---