

Prova de Mestrado

Questão 1: Explique usando os parâmetros do momento dipolar ($\mu = Q \cdot d$) como o SF_6 pode ter ligações covalentes polares e apresentar a característica de apolar.

Questão 2: Identifique o tipo de força intermolecular envolvido nos seguintes sistemas:

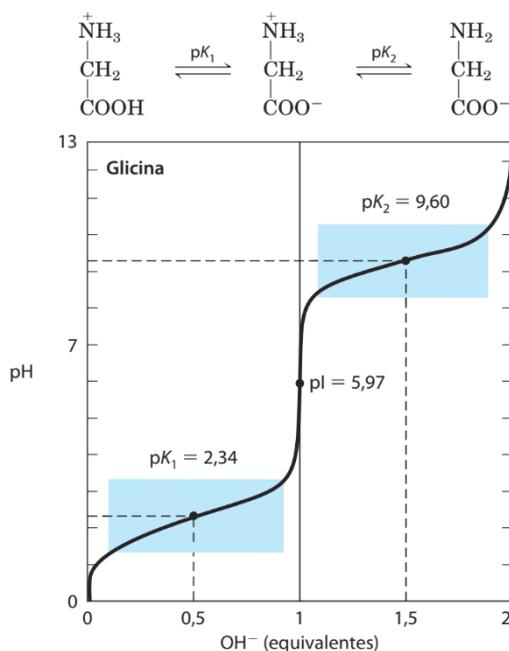
- a) Solução aquosa de CuCl_2
- b) Iodo sólido

Questão 3: Represente as reações químicas que ocorrem entre os compostos abaixo:

- a) Tributilamina e ácido clorídrico
- b) Ácido 2-hidroxi-butanóico + amônia

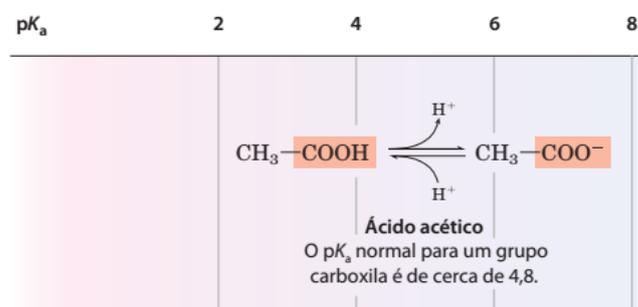
Questão 4: Observe a curva de titulação da glicina e seus respectivos valores de pKa. (Figura 1). Em primeiro lugar, ela fornece uma medida quantitativa do pKa de cada um dos dois grupos ionizáveis na glicina: 2,34 para o grupo —COOH e 9,60 para o grupo —NH_3^+ .

Figura 1



Veja que o grupo carboxila da glicina é mais de cem vezes mais ácido (mais facilmente ionizado) do que o grupo carboxila do ácido acético (**Figura 2**), que tem um pKa de 4,8 – próximo da média para um grupo carboxila ligado a um hidrocarboneto alifático não substituído.

Figura 2



Explique, com base nas estruturas químicas, por que o valor de pK_a da carboxila da glicina é menor do que do seu análogo ácido acético.

Questão 5: Escreva a reação química balanceada entre o dicromato e o íon ferroso em meio ácido, identificando os agentes oxidantes e redutores nos dois lados da reação.

Dados $E_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}} = 1,33 \text{ V}$ e $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,77 \text{ V}$.

Questão 6: Tem-se 50 g de uma amostra de calcário com 80% de pureza em carbonato de cálcio (100 g mol^{-1}). Qual o volume, em mL, de gás carbônico produzido, nas CNTP, quando esta amostra reage com ácido clorídrico em excesso?

Questão 7: Sabendo-se que o grau de dissociação (α) do ácido acético em uma solução de ácido acético $0,1 \text{ mol L}^{-1}$, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, é $1,35 \times 10^{-2}$, determine o valor da constante de dissociação deste ácido, na mesma temperatura.

Questão 8: A tabela abaixo apresenta valores de constantes de equilíbrio (K_p) para a reação:



T/K	350	400	450	500
K_p	$3,98 \times 10^{-4}$	$1,41 \times 10^{-2}$	$1,86 \times 10^{-1}$	1,48

Com base nestes dados, esta reação deve ser classificada como endotérmica ou exotérmica? Justifique sua resposta.

Questão 9: Excesso de estanho em pó foi adicionado a uma solução 0,1 mol/L de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

Considere $T = 298 \text{ K}$.

Dados:

$$E^0_{\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}} = 0,340 \text{ V}$$

$$E^0_{\text{Sn}^{2+}|\text{Sn}} = -0,140 \text{ V}$$

Quais íons são esperados em solução, após a adição de estanho em pó? Justifique

Questão 10: Observe os valores de constantes de velocidade reportadas por Samu e colaboradores (2018) para a reação de abstração de hidrogênio: $\text{NH}_3 + \text{OH} \rightarrow \text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$:

T (K)	700	1500
k ($\text{cm}^3 \text{ molécula}^{-1} \text{ s}^{-1}$)	$1,03 \times 10^{-12}$	$2,76 \times 10^{-12}$

Samu, V.; Varga, T.; Rahinov, I.; Cheskis, S.; Turanyi, T. Determination of rate parameters based on NH_2 concentration profiles measured in ammonia-doped methane-air flames. *Fuel*, 212, 679 – 683, 2018.

Explique porque as constantes de velocidade aumentam com o aumento da temperatura.