

Questões da Prova para Seleção Turma 2018

PPGQUI - Físico-Química

QUESTÃO 1 – A capacidade calorífica molar, a pressão constante, de um gás perfeito varia com a temperatura de acordo com a expressão $C_p \text{ (JK}^{-1}\text{mol}^{-1}\text{)} = 25,6 + 4,18 \cdot 10^{-3} T - 1,67 \cdot 10^{-5} (1/T^2)$. Calcule o ΔH , quando a temperatura é elevada de 25°C a 200°C. Equações:

1 atm – 1,01325 x 10⁵ Pa 1atm – 760 mmHg n = massa / Massa Molar PV=nRT
 $R = 0,082 \text{ atmLmol}^{-1}\text{K}^{-1}$ $R = 8,31441 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ $\Delta U = q + w$ $\Delta H = \Delta U + pV$
 $w = \int -p_{ext} dV$ $w = -p \cdot \Delta V = -nR \Delta T$ $w = -nRT \ln V_f / V_i$ $\Delta U = \int C_v dT$
 $\Delta H = \int C_p dT$

$\Delta U = nC_v \Delta T$ $\Delta H = nC_p \Delta T$ $C_p - C_v = nR$ $q = nc \Delta T$ $w = nC_v \Delta T$

$T_f = T_i \left(\frac{V_i}{V_f} \right)^{\frac{1}{c}}$ $c = C_v / nR$ $\int dx = x$ $\int x dx = \frac{1}{2} x^2$ $\int \frac{1}{x} dx = \ln x$ $\int \frac{1}{x^2} dx = -\frac{1}{x}$

QUESTÃO 2 – Uma amostra de nitrogênio gasoso, com 30g de massa, a 250K e 16,1 atm, expande-se isotermicamente até a pressão de 2,4 atm. Calcule a variação de entropia do gás. (MM N₂ = 28g/mol). Baseado na segunda Lei da Termodinâmica, considerando um sistema isolado, explique se este evento é ou não espontâneo. Equações: (Algumas equações descritas na questão anterior, poderão ser utilizadas)

$\Delta S = nR \ln V_f / V_i$ $\Delta S = nC \ln T_f / T_i$ $\Delta U = \int C_v dT$ $\Delta H = \int C_p dT$

$\oint \frac{dq_{rev}}{T} = 0$ $\Delta_{trs} S = \int_{T_{irs}}^C \frac{dH}{T_{irs}}$ $\Delta S_r^0 = \sum_{PRODUTO} \nu \Delta S_f^0 - \sum_{REAGENTES} \nu \Delta S_f^0$

$\varepsilon = 1 - \frac{Tc}{Th}$ $\varepsilon = 1 + \frac{qc}{qh}$

Questões da Prova de Química Analítica

QUESTÃO 1 – Em soluções eletrolíticas é importante se trabalhar com o conceito de atividade das espécies presentes em solução, pois se considera o efeito das cargas sobre as concentrações em equilíbrios químicos. A atividade (a) é expressa por $a = \gamma \cdot c$ sendo que γ é o coeficiente de atividade e c é a concentração da espécie. Sendo assim, calcule o pH de uma solução tampão formada por NaHCO₃ 0,025 mol L⁻¹ e Na₂CO₃ 0,025 mol L⁻¹ (sem negligenciar a força iônica da solução), sabendo que o pka a ser utilizado é 10,33. Os valores de $\gamma_{CO_3^{2-}} = 0,455$ e $\gamma_{HCO_3^-} = 0,82$ (para força iônica de 0,1 mol L⁻¹).

QUESTÃO 2 – O calcário consiste principalmente no mineral calcita (CaCO₃). O carbonato de cálcio contido em 0,5413g de calcário em pó foi medido pela suspensão do pó em água, a adição de 10,00 mL de uma solução de HCl 1,396 mol.L⁻¹ e aquecimento para dissolver o sólido e liberar o CO₂:

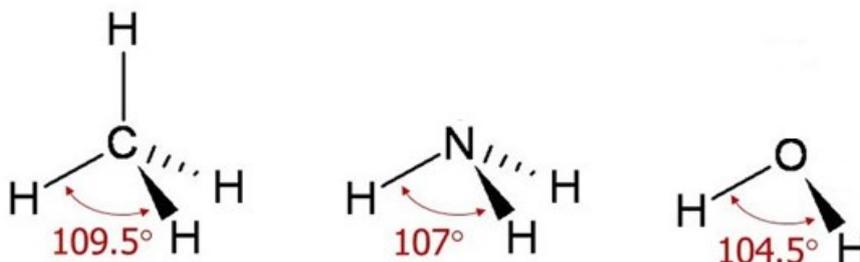
$$CaCO_{3(s)} + 2 HCl_{(aq)} \rightleftharpoons CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

O excesso de ácido requereu 39,96 mL de uma solução padrão de NaOH a 0,1004 mol.L⁻¹ para a sua titulação completa ao ponto final com fenolftaleína. Encontre a porcentagem em peso de calcita no calcário. Dado: MM do CaCO₃ = 100 g.mol⁻¹.

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightleftharpoons NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

QUESTÃO 1 –

Considere as respectivas geometrias das moléculas abaixo:



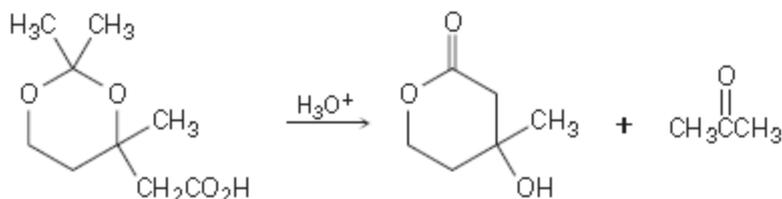
Usando o modelo da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência, justifique os diferentes ângulos de ligação mostrados. (₆C; ₇N; ₈O).

QUESTÃO 2 -

A sílica azul usada em dessecadores é preparada a partir da sílica gel, que é o adsorvente e cloreto de cobalto(II) que atua como indicador. Quando seco, o adsorvente é azul, dada a formação de espécies [CoCl₄]²⁻ (bandas de absorção entre 600 e 720 nm) e quando em excesso de umidade o adsorvente é róseo, com formação predominante de [Co(H₂O)₆]²⁺ (bandas de absorção entre 480 e 600 nm). Uma vez que está presente nesses dois compostos o íon Co²⁺ (número atômico do Co = 27), mostre o desdobramento de campo dos orbitais “d” para os dois casos.

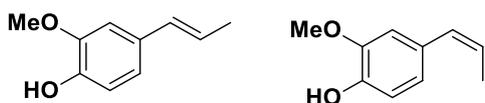
PPGQUI – Química Orgânica

QUESTÃO 1: Um aluno de mestrado realizou a síntese demonstrada abaixo. A reação envolve uma hidrólise seguida de uma reação de substituição de acila intramolecular.



- Proponha um mecanismo para a reação apresentada;
- Considerando que o aluno partiu de 0,100 g e obteve 0,055 g do produto éster, determine o rendimento.

QUESTÃO 2: O Isoeugenol é um composto de origem natural, sendo encontrado nas formas isoméricas *E* (sólido) e *Z* (líquido).



- Como você prepararia um dos isômeros preferencialmente? Mostre o mecanismo.
- Como você os purificaria em uma mistura?