



Exame de recurso

3 de Fevereiro de 2017

2016/2017

Duração: 120 min. Não é permitido usar calculadora gráfica ou tabela periódica.

1. O boro tem o número atómico 5.
- ✓ a) Escreva a estrutura de Lewis para a molécula de BH_3 e preveja a sua geometria usando a teoria RPEV.
- ✓ b) Usando a Teoria das Orbitais Moleculares, desenhe um diagrama de orbitais moleculares para o ião B_2^{2-} , indique a sua ordem de ligação e justifique o seu paramagnetismo.
2. ✓ a) A partir da electrólise da água, a 20°C , recolheu-se H_2 sobre água num dos eléctrodos. Sabendo que a pressão total no recipiente de gás com 0.220 L de capacidade era 756.7 torr e que a pressão de vapor da água a 20°C é 17.54 torr, determine a massa de H_2 produzido.
- b) Se essa mesma quantidade de H_2 fosse comprimida a 30 MPa e 20°C , que volume ocuparia?
- c) Determine a variação de entropia relativa à transformação referida em b).
- \downarrow
 $\delta = q + w \quad (-) \delta = c_m \Delta T \cdot (-p \cdot \Delta V)$
3. a) O tetracloreto de carbono (CCl_4) era antes usado em limpeza a seco. Actualmente é reconhecido como carcinogénico. A sua entalpia de vaporização é $33.05 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ e a sua temperatura de ebulição normal é 76.6°C . Calcule a sua pressão de vapor a 25.0°C .
- b) Calcule a pressão parcial de CCl_4 numa mistura equimolar com tetracloroetileno (C_2Cl_4) a 20°C . A esta temperatura, as pressões de vapor do CCl_4 e do C_2Cl_4 são, respectivamente, 91 e 14 torr.
4. Um técnico tenta separar iões de bário e chumbo usando o ião sulfato como agente precipitante.
- a) Qual as concentrações de SO_4^{2-} necessárias para precipitar BaSO_4 e PbSO_4 a partir duma solução aquosa 0.010 M em Ba^{2+} e 0.010 M em Pb^{2+} ?
- b) Qual a concentração em iões bário quando o chumbo começa a precipitar?
5. O amoníaco e o sulfureto de hidrogénio (H_2S) são gases que podem ser produzidos a partir da decomposição do hidrossulfureto de amónia (NH_4SH). Colocou-se uma amostra sólida de NH_4SH num recipiente fechado sem ar a 24°C e deixou-se decompor até atingir o equilíbrio, tendo-se medido uma pressão total de 0.614 atm. Calcule K_p e ΔG° a 24°C .
6. Considere uma célula electroquímica composta por um eléctrodo padrão de hidrogénio (SHE) e uma semi-célula $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})$.
- a) Escreva as semi-reacções de redução e de oxidação que vão ocorrer em cada um dos eléctrodos e determine o potencial padrão da célula.
- b) Calcule o potencial da célula quando $[\text{Ag}^+] = 0.1 \text{ M}$ e $\text{pH} = 5$.

Factores de conversão de unidades: $1 \text{ bar} = 1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$. $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 760 \text{ torr} = 760 \text{ mmHg}$.Constantes: $R = 8.314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8.205 \times 10^{-2} \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. $F = 96485 \text{ C}$.

Dados:

 $E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq}) + 1 \text{ e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})) = +0.80 \text{ V}$.Factores de conversão de unidades: $1 \text{ bar} = 1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$. $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 760 \text{ torr} = 760 \text{ mmHg}$.Constantes: $R = 8.314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8.205 \times 10^{-2} \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.