

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE ABRANTES

Engenharia Mecânica

Frequência de **QUÍMICA APLICADA** – 7 de Janeiro de 2011

Duração máxima: 2H30m

$$R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1}\text{K}^{-1}; N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

1. O óxido de titânio (TiO_2) é uma substância produzida pela acção do ácido sulfúrico no mineral ilmenite (FeTiO_3): $\text{FeTiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{TiO}_2 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. É utilizado como pigmento em plásticos e tintas.
 - 1.1. A reacção está acertada? Justifique.
 - 1.2. Num dado processo 8 kg de FeTiO_3 produzem 3.67 kg de TiO_2 . Calcular o rendimento da reacção.
 - 1.3. Calcular o estado de oxidação do Ti no composto TiO_2 .

2. O NaOH é uma base forte utilizada em laboratórios químicos para análise.
 - 2.1. Calcular a massa de NaOH necessária para preparar 500 mL de uma solução 2 M.
 - 2.2. Descreva como prepararia 250 mL de uma solução 0.1 M, por diluição, a partir da solução anterior (cálculos e material a utilizar).

3. Para além da ligação metálica, existem dois tipos fundamentais de ligação química, a ligação covalente e a ligação iónica.
 - 3.1. Ordene as seguintes ligações por ordem crescente de carácter iónico: a ligação lítio-flúor no LiF; a ligação potássio-oxigénio no K_2O ; a ligação azoto-azoto no N_2 , e a ligação enxofre-oxigénio no SO_2 .
 - 3.2. Escrever a estrutura de Lewis da molécula de SO_2 . Calcular a cargas formais.

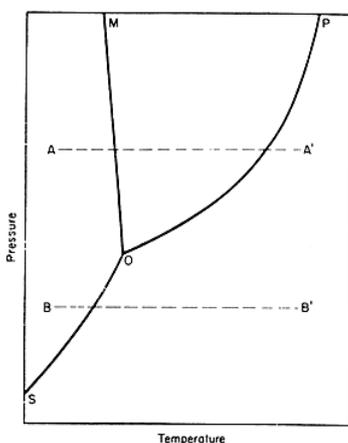
4. Uma certa quantidade de gás a 25°C e à pressão de 0.8 atm está contida num balão de vidro. Suponha que o balão pode suportar uma pressão de 2 atm. Qual a temperatura máxima a que se pode aquecer o balão?

5. Como se sabe que uma reacção química em sistema fechado atingiu o estado de equilíbrio? Como é caracterizado esse estado de equilíbrio?

6. O ácido fórmico, HCOOH , é um ácido orgânico segregado pelas formigas, e utilizado industrialmente em inúmeros produtos. Calcular o pH de uma solução 0.2 M de ácido fórmico. A equação que descreve a dissociação do ácido é: $\text{HCOOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCOO}^-(\text{aq})$, e a respectiva constante de acidez é $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$.

7. Considere uma célula galvânica constituída por um eléctrodo de magnésio em contacto com $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 1 M e um eléctrodo de cádmio em contacto com $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ 1M. Calcular a *f.e.m.* desta célula e desenhar um esquema da célula mostrando o sentido do fluxo de electrões.

8. Considere a seguinte figura, que mostra o diagrama de fases da água.



8.1. Identifique as diferentes fases.

8.2. Descreva a transformação AA' .

8.3. Descreva a transformação BB' .

8.4. Mostre, com base no digrama, como varia a temperatura de fusão do gelo com a pressão.