

Engenharia Mecânica

Exame de **QUÍMICA APLICADA** – 29 de Janeiro de 2018 – 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 cloreto de dissulfureto (S_2Cl_2) é utilizado na vulcanização da borracha para permitir a sua moldagem. É preparado por aquecimento de enxofre em atmosfera de cloro: $\text{S}_8(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{S}_2\text{Cl}_2(\text{l})$
 - 1.1. Acerte a equação química.
 - 1.2. Qual a massa que se espera obter, se 4.06 kg de S_8 forem aquecidos com 6.24 kg de Cl_2 ?
 - 1.3. Se a massa obtida for 6.55 kg, qual o rendimento da reacção?

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 0.2 M.
 - 2.2. Descreva o modo de preparação da solução (tal com o fez no laboratório)

3. Para além da ligação metálica, existem dois tipos fundamentais de ligação química, a ligação covalente e a ligação iónica.
 - 3.1. Das seguintes ligações, diga, justificando, qual é covalente apolar, qual é covalente polar e qual é iónica? a) a ligação em CaCl_2 ; b) a ligação em H_2S ; c) a ligação N-N em H_2NNH_2 .
 - 3.2. Escrever a estrutura de Lewis da molécula da alínea 3.1c)

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?

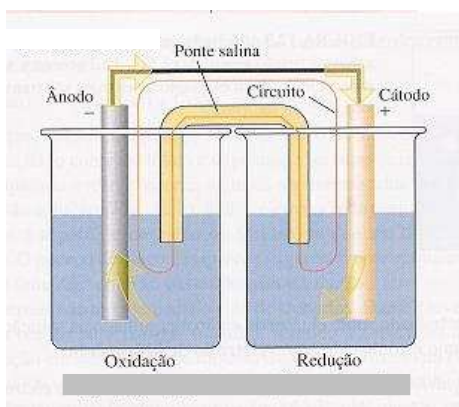
6. O ácido fórmico, HCOOH , é um ácido orgânico segregado pelas formigas, e utilizado industrialmente em inúmeros produtos. Calcular o pH de uma solução 0.2 M de ácido fórmico. A constante de acidez é $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$, e a equação que descreve a dissociação do ácido é: $\text{HCOOH}(\text{aq})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

7. Introduziu-se uma lâmina de alumínio puro numa solução aquosa de sulfato de cobre(II). A cor azul da solução (devida à presença dos iões de Cu^{2+}) vai desaparecendo ao mesmo tempo que se observa a formação de um depósito metálico.

7.1. Explique a espontaneidade desta transformação.

7.2. Escreva a equação química que traduz a reacção e indique a espécie redutora.

8. A figura seguinte mostra um esquema da célula de Daniell, que funciona com base nos eléctrodos de cobre e zinco.



8.1. Indicar o ânodo e o cátodo da célula

8.2. Escrever as reacções químicas envolvidas.

8.3. Calcular a força electromotriz da célula em condições padrão.

9. As figuras mostram duas formas alotrópicas do carbono: grafite e diamante

9.1. Identifique as duas formas

9.2. Classifique o tipo de estrutura cristalina.

9.3. Indique algumas características e propriedades que permitem distinguir as duas formas alotrópicas.

9.4. *Diamonds Are Forever* (1971) foi o sexto filme da série James Bond, com Sean Connery no papel principal. O que há de errado no título do filme?

