



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA**

Frequência de **Química Inorgânica** – 22 de Junho de 2007

$$R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm. L. mol}^{-1}.\text{K}^{-1}; N_A = 6.022 \times 10^{23}; h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}; F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$$

Duração máxima: 2H30m

---

**I**

1. Utilizar a teoria das orbitais moleculares para explicar que a molécula  $\text{Be}_2$  não existe.
2. A ligação química em  $\text{N}_2^+$  é mais fraca que em  $\text{N}_2$  mas em  $\text{O}_2^+$  é mais forte que em  $\text{O}_2$ . Justificar esta afirmação referindo-se a orbitais moleculares.
3. Quais são as orbitais híbridas que os átomos de azoto utilizam nas seguintes espécies químicas: a)  $\text{H}_2\text{N-NH}_2$ ; b)  $\text{NO}_3^-$ . Justificar.

**II**

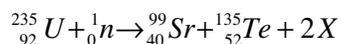
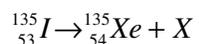
1. Acertar a seguinte equação redox em meio ácido,  $\text{Sn}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + \text{Cr}^{3+}$ , e explicar a espontaneidade da reacção.
2. Considere a pilha galvânica cuja reacção global é a seguinte:
$$2\text{U(s)} + 3 \text{V}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{U}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{V(s)}$$
  - 2.1. Determinar o valor da força electromotriz padrão,  $E^\circ$ , da pilha.
  - 2.2. Determine a constante de equilíbrio associada á reacção global desta pilha a  $25^\circ\text{C}$ .
  - 2.3. Determine a concentração dos iões  $\text{U}^{3+}$  sabendo que a força electromotriz da pilha é  $0.58 \text{ V}$  e que a concentração de  $\text{V}^{2+}$  é  $0.1 \text{ M}$ .  
(Dados:  $E^\circ_{\text{U}^{3+}/\text{U}} = -1.79 \text{ V}$  e  $E^\circ_{\text{V}^{2+}/\text{V}} = -1.19 \text{ V}$ )
3. Uma corrente de  $2.4 \text{ A}$  atravessa uma solução aquosa contendo iões  $\text{Cu}^{2+}$ , durante  $30 \text{ min}$ . Calcular a massa de cobre (em gramas) que é depositada no cátodo.

### III

1. Descrever de forma sucinta, com exemplos, processos de redução química e electrolítica usados na produção de metais.
2. Explicar porque motivo o hidrogénio deve ter uma posição especial na Tabela Periódica. Nos seus compostos, o hidrogénio apresenta três tipos de ligação. Descreva, com um exemplo, cada tipo de ligação.
3. Experimentalmente verifica-se que o ião  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  é paramagnético e tem um máximo de absorção a 700 nm.
  - 3.1. Indicar o nome do ião e estado de oxidação do metal.
  - 3.2. Utilizando a teoria de campo cristalino, explicar estas propriedades, e calcular a energia de desdobramento do campo cristalino.

### IV

1. Indicar as regras gerais para prever a estabilidade nuclear.
2. Completar as seguintes reacções nucleares identificando X em cada caso:



3. Citrato de gálio, contendo o isótopo radioactivo  ${}^{67}\text{Ga}$ , é usado no diagnóstico médico de tumores. Tem um tempo de semi- desintegração de 78.2 h. Quanto tempo demora uma amostra de gálio a decair para 10% da sua actividade original?