

$$R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1}\text{K}^{-1}; N_A = 6.022 \times 10^{23}; h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$
$$c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}; F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$$

Duração máxima: 2H30m

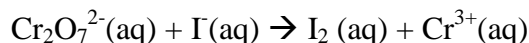
---

### I

1. Descreva as ligações químicas na molécula de eteno ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ), utilizando a teoria da ligação de valência, explicitando a hibridação do átomo de carbono, e o número e tipo de ligações existentes ( $\sigma$ ,  $\pi$ ).
2. Usando a teoria das orbitais moleculares, explique porque é que a ordem de ligação do  $\text{N}_2$  é maior que a de  $\text{N}_2^+$ , mas a ordem de ligação do  $\text{O}_2$  é menor do que a de  $\text{O}_2^+$ .
3. Comparar as descrições da molécula de oxigénio através da estrutura de Lewis e pela teoria das orbitais moleculares.

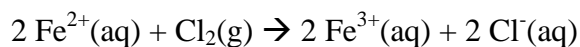
### II

1. Acertar a seguinte equação redox em meio ácido:



e indicar o agente oxidante.

2. Considere a célula galvânica baseada na reacção:



- 2.1. Identificar o cátodo e ânodo da célula.
- 2.2. Calcular a *f.e.m.* em condições padrão.
3. Calcular as quantidades de Cu e  $\text{Br}_2$  produzidas em eléctrodos inertes fazendo passar uma corrente de 4.5 A, através de uma solução de  $\text{CuBr}_2$  durante 1 h.

### III

1. Explicar porque motivo o hidrogénio deve ter uma posição especial na Tabela Periódica. Nos seus compostos, o hidrogénio apresenta três tipos de ligações. Descreva, com um exemplo, cada tipo de ligação.
2. Descreva o processo de Hall – Héroult para a preparação do alumínio, e indique algumas das propriedades e aplicações deste metal, um dos mais versáteis conhecidos.
3. Considere os seguintes iões complexos:  $[\text{FeF}_6]^{3-}$  e  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 
  - 3.1. Indicar o nome e o estado de oxidação do metal em ambos os iões.
  - 3.2. Sendo o ião cianeto um ligando de campo forte e o ião fluoreto um ligando de campo fraco, qual o complexo que absorve luz a maior comprimento de onda? Justificar.

### IV

1. Indique as regras gerais que permitem prever a estabilidade nuclear.
2. Completar as seguintes reacções nucleares:



3. O Gálio-67 ( $t_{1/2} = 78.25 \text{ h}$ ) é usado em diagnóstico médico de certos tipos de tumores. Se for ingerido um composto contendo 0.015 mg deste isótopo, qual a massa que permanece no corpo ao fim de 13 dias? Assumir que nenhuma é excretada.