

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

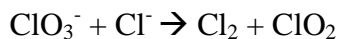
Duração máxima: 2H30m

I

1. O BeCl_2 é um sólido em condições normais. Acima de $520 \text{ }^\circ\text{C}$ vaporiza para dar vapor de BeCl_2 . Descrever a hibridação do átomo central e indicar a geometria da molécula.
2. Descreva a ligação química na molécula de azoto, indicando o número de ligações σ e π , recorrendo de novo à teoria da ligação de valência.
3. Recorrendo à teoria das orbitais moleculares disponha as seguintes espécies por ordem crescente de estabilidade: Li_2 , Li_2^+ e Li_2^- .

II

1. Acertar a seguinte equação redox em meio ácido:



e indicar o agente oxidante.

2. Com base na tabela de potenciais de redução padrão, preveja o que acontecerá se adicionar bromo (Br_2) a uma solução contendo NaCl e NaI a $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Admitir que todas as espécies se encontram no estado padrão.
3. Uma corrente de 2.5 A atravessa uma solução de cloreto de crómio (III), durante $3,5$ horas. Calcular a massa de crómio metálico que é depositada no cátodo da célula electrolítica.

III

1. Definir os seguintes termos: mineral, minério e metalurgia. Indicar três metais que ocorrem normalmente na natureza na forma não combinada e três metais que ocorrem na forma combinada, indicando os compostos.
2. Escrever as reacções que ocorrem no processo de fabrico do ácido sulfúrico, a partir do enxofre. (Ajuda: formam-se como produtos intermédios o dióxido de enxofre e o trióxido de enxofre). Qual a importância deste composto?
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. Qual o complexo que absorve luz a maior comprimento de onda? Justificar, sabendo que o CN^- é um ligando de campo forte e o F^- é um ligando de campo fraco.

IV

1. Definir o termo “energia de coesão nuclear”, e mostrar como varia genericamente este parâmetro com o número de massa dos vários elementos.
2. Completar as seguintes reacções nucleares:



3. Uma peça de madeira encontrada em escavações no Novo México mostrou uma actividade em carbono-14 (por grama de carbono) que representa 0.636 vezes a actividade da madeira actual (árvore viva). Estimar a idade da peça, sabendo que o tempo de meia vida do carbono-14 é de 5730 anos. Escrever a equação que descreve o decaimento radioactivo do isótopo de carbono-14.