

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

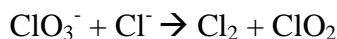
Duração máxima: 2H30m

I

1. O BeCl_2 é um sólido em condições normais. Acima de 520°C vaporiza para dar vapor de BeCl_2 . Descrever a ligação química na molécula segundo a teoria da ligação de valência e indicar a geometria.
2. Qual a espécie com maior comprimento de ligação: B_2 ou B_2^+ ? Explique em termos da teoria das orbitais moleculares.
3. Qual o tipo de orbitais híbridas presentes na molécula do metano (CH_4)? Descrever as ligações e a estrutura do metano de forma mais completa possível

II

1. Acertar a seguinte equação redox em meio ácido:



e indicar o agente oxidante.

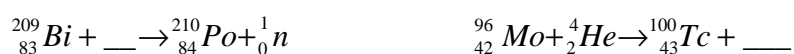
2. Descrever genericamente a célula (ou pilha) de Daniell que funciona com base nos eléctrodos de Cu e Zn. Calcular a *f.e.m.* em condições padrão. Depois de funcionar alguns minutos um estudante repara que a *f.e.m.* começa a diminuir. Explicar.
3. Uma corrente de 1.26 A passa durante 7.44 h através de uma célula electrolítica contendo uma solução diluída de ácido sulfúrico. Escreva as reacções das semi-células e calcule as quantidades de gás produzidas em condições PTP.

III

1. 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).
2. O ião complexo $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ tem um máximo de absorção a 470 nm
 - 2.1. Indicar o nome do ião e o estado de oxidação do metal.
 - 2.2. Calcular a energia de desdobramento do campo cristalino.
3. Defina mineral, minério e metalurgia. Dê três exemplos de metais que ocorrem normalmente de forma não combinada e três exemplos de metais que ocorrem sempre de forma combinada (por exemplo óxidos).

IV

1. Indicar as diferenças fundamentais entre uma reacção química vulgar e uma reacção nuclear.
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. 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.