

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

Duração máxima: 2H30m

I

1. Utilizar a teoria das orbitais moleculares (TOM) para explicar que a molécula Be_2 não existe.
2. A ligação química em N_2^+ é mais fraca que em N_2 . Justificar esta afirmação referindo-se às 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) NO_3^- . Justificar.

II

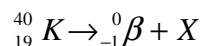
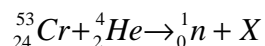
1. Introduziu-se uma lâmina de alumínio puro numa solução aquosa de sulfato de cobre (II). A cor azul da solução vai desaparecendo ao mesmo tempo que se observa a formação de um depósito metálico.
 - 1.1. Explique a espontaneidade desta transformação.
 - 1.2. Escreva a equação química que traduz a reacção e indique a espécie redutora. Justifique.
2. Considere o seguinte diagrama de pilha:
$$\text{Ni(s)} \mid \text{Ni}^{2+}(\text{aq}, 0.2 \text{ M}) \parallel \text{Co}^{2+}(\text{aq}, 0.1 \text{ M}) \mid \text{Co(s)}$$
 - 2.1. Calcule a força electromotriz da pilha em condições padrão.
 - 2.2. Calcule a força electromotriz nas condições indicadas no diagrama.
3. Uma corrente de 0.2 A é aplicada durante 2 horas a uma célula electrolítica contendo cloreto de cálcio, CaCl_2 , fundido.
 - 3.1. Escrever as reacções de eléctrodo.
 - 3.2. Calcular a massa de cálcio formada durante o processo.

III

1. Descreva genericamente o processo de obtenção do ferro, por redução do Fe_2O_3 num alto-forno.
2. O peróxido de hidrogénio, H_2O_2 decompõe prontamente, quando aquecido ou exposto à luz solar, em oxigénio e água. Escreva a reacção. Dê exemplos de outros tipos de óxidos.
3. O ião complexo $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ tem um máximo de absorção a 470 nm.
 - 3.1. Indicar o nome do ião e o número de oxidação do metal.
 - 3.2. Calcular a energia de desdobramento do campo cristalino.
 - 3.3. Explicar a origem da cor dos compostos de coordenação em solução.

IV

1. Indicar as diferenças fundamentais entre uma reacção química vulgar e uma reacção nuclear.
2. Completar as seguintes reacções nucleares identificando X em cada caso:



3. O estrôncio-90 é um dos produtos da cisão do urânio-235. Este isótopo é radioactivo com um período de semi-vida de 28.1 anos. Calcule quanto tempo demorará para que 1 g de isótopo se reduza a 0.2 g por desintegração.