

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

Duração máxima: 2H30m

---

### I

1. Determine o tipo de hibridação do átomo central (sublinhado) em cada uma das seguintes moléculas: a) BeH<sub>2</sub>; b) PF<sub>3</sub>. Descreva o processo de hibridação e indique a geometria molecular em cada caso.
2. Utilize a teoria das orbitais moleculares para comparar as estabilidades relativas da molécula F<sub>2</sub> e do ião F<sub>2</sub><sup>+</sup>.
3. Explique as diferenças entre uma ligação sigma (σ) e uma ligação pi (π). Diga como é constituída uma ligação covalente tripla.

### II

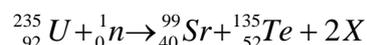
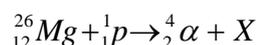
1. Acerte a seguinte equação redox em meio ácido: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + Fe<sup>2+</sup> → Fe<sup>3+</sup> + H<sub>2</sub>O. Com base na tabela de potenciais de redução padrão explique a espontaneidade da reacção.
2. Calcular o potencial padrão da célula constituída pela semi-célula de Zn/Zn<sup>2+</sup> e pelo EPH (eléctrodo padrão de hidrogénio). Faça um esquema do EPH o mais rigoroso possível.
3. Na electrólise de uma solução aquosa de AgNO<sub>3</sub> depositaram-se 0.67 g de prata ao fim de um certo tempo. Escrever a semi-reacção para a redução de Ag<sup>+</sup>. Calcular, em coulombs, a quantidade de electricidade usada.

### III

1. Descreva o processo de Hall-Heroult para a preparação do alumínio e indique algumas das propriedades e aplicações do alumínio, que o tornam um dos metais mais versáteis conhecidos.
2. Os elementos 17 e 20 formam compostos com o hidrogénio. Escreva as fórmulas destes dois compostos e compare o seu comportamento químico em água.
3. Experimentalmente verifica-se que o ião  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  é paramagnético e o ião  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  é diamagnético.
  - 3.1. Indicar o nome dos iões e o estado de oxidação do cobalto.
  - 3.2. Utilizando a teoria de campo cristalino, explicar estas propriedades.

### IV

1. Diga o que são isótopos radioactivos (com exemplos) Indique algumas das suas aplicações.
2. Completar as seguintes reacções nucleares identificando X em cada caso:



3. Como se pode observar numa das reacções do exercício anterior, o estrôncio é um dos produtos da cisão do urânio-235. Este isótopo é radioactivo com um tempo de semi-vida de 28.1 anos. Qual o significado desta afirmação? Quanto tempo demora a que um grama de isótopo de reduza a 1 mg por desintegração?