

### I

1. Indicar o nome ou fórmula química dos seguintes compostos: a) hidrogenocarbonato de cálcio; b) peróxido de sódio c) cloreto de ferro (III) ; d) PbO; e) NH<sub>4</sub>Cl; f) PF<sub>5</sub>
2. Quando a fosfina, um gás venenoso, PH<sub>3</sub>, é queimada ao ar forma-se água e um sólido de fórmula P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>:  
$$\text{PH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{g})$$
  - 2.1. Acerte a equação química
  - 2.2. Quantos moles de PH<sub>3</sub> são necessários para formar 28.4 g de P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>?
  - 2.3. Calcular o volume de oxigénio (PTP) necessários para reagir com 12 g de fosfina.
3. O ácido fosfórico, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, tem inúmeras aplicações industriais nomeadamente como abrillantador do alumínio e decapante.
  - 3.1. Calcular a composição percentual do ácido fosfórico.
  - 3.2. 24.5 g de ácido foram dissolvidas em água até completar 200 mL de solução. A seguir esta solução foi diluída a 500 mL. Calcular a molaridade da solução final.

### II

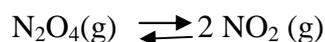
1. Descreva sucintamente o modelo de Bohr para o átomo hidrogénio. Quais dos pressupostos do modelo continuam válidos face á moderna teoria quântica?
2. Justificar (usando estruturas de Lewis) porque motivo a ligação oxigénio -oxigénio tem diferente comprimento no ozono (O<sub>3</sub>) e no oxigénio (O<sub>2</sub>)
3. Considere as seguintes ligações químicas: C-H, F-H, Br-H, Na-Cl e Li-Cl.
  - 3.1. Quais das ligações anteriores são predominantemente iónicas? Justifique.
  - 3.2. Indicar as principais características de um sólido iónico.

### III

1. Explicar porque motivo a densidade de um gás poliatómico pode ser menor que a de um gás monoatómico, dando exemplos.
2. Cada molécula de água pode formar até um máximo de quatro ligações de hidrogénio. Esquematize essas ligações. Explique porque motivo o gelo flutua em água líquida. Mostre graficamente como varia densidade da água com a temperatura na proximidade de 0 °C?
3. Dissolveram-se 90 g de glicose (um soluto não volátil de fórmula  $C_6H_{12}O_6$ ) num quilograma de água à pressão de 1 atm. Calcular o ponto de ebulição da solução sabendo que a constante ebullioscópica molal da água é  $K_{eb} = 0.52 \text{ K.kg.mol}^{-1}$ .

### IV

1. Considere o seguinte equilíbrio químico correspondente a uma reacção endotérmica no sentido directo:



- 1.1. Explicar o efeito do aumento de temperatura a pressão constante.
  - 1.2. Explicar o efeito do aumento de pressão a temperatura constante.
2. Calcular o pH e o pOH de uma solução 0.1 M de amoníaco,  $NH_3$ , à temperatura de 25 °C. ( $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ )
  3. O equilíbrio entre uma solução saturada de hidróxido de ferro, e o respectivo sólido, é um exemplo de equilíbrio heterogéneo:  $Fe(OH)_2(s) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq) + 2 OH^-(aq)$ . Escrever a expressão para a respectiva constante de equilíbrio.