



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA

Engenharia Química e Bioquímica ♦ Engenharia do Ambiente e Biológica

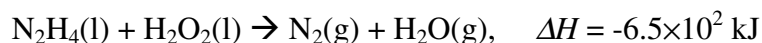
Frequência de **QUÍMICA GERAL** - 17 de Janeiro de 2007

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

Duração máxima: 2H30m

I

1. Indicar o nome ou fórmula química dos seguintes compostos: a) KH_2PO_4 ; b) NH_4NO_2 ; c) PF_5 ; d) fluoreto de estanho(II); e) fosfato de magnésio; f) sulfato de amónio.
2. O álcool cinâmico é usado na indústria de cosméticos. A sua fórmula molecular é $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$. Calcular a composição elementar do álcool cinâmico e o número de moléculas existentes numa amostra com 0.469 g.
3. A hidrazina, misturada com peróxido de hidrogénio, pode ser utilizada como combustível na propulsão de foguetes. A equação é:



- 3.1. Acerte a equação química.
- 3.2. Calcular a quantidade de hidrazina necessária para obter 33.6 dm^3 de azoto, medidos em condições *PTP* (pressão e temperatura padrão)
- 3.3. Calcular a energia libertada sob a forma de calor, quando se consomem 3.2 kg de hidrazina.

II

1. Átomos de berílio, ${}_4\text{Be}$, no estado fundamental, sujeitos a radiação monocromática de frequência $3.5 \times 10^{16} \text{ s}^{-1}$, ficaram ionizados, tendo sido detectados electrões ejectados com energias cinéticas de 2874 kJ/mol e 13071 kJ/mol. O que pode concluir sobre a energia dos electrões no átomo de berílio?
2. Indique justificando:
 - 2.1. Como varia a energia de ionização ao longo dos períodos da Tabela Periódica.
 - 2.2. A razão pela qual o valor da 1ª energia de ionização dos átomos de azoto (1400 kJ/mol) é ligeiramente superior ao valor da 1ª energia de ionização dos átomos de oxigénio (1310 kJ/mol).
3. Escrever a estrutura de Lewis do ião nitrito, NO_2^- , e indicar as cargas formais.

III

1. Um gás ideal com pressão de 650 mmHg ocupa um balão de volume desconhecido. Uma certa quantidade é retirada, verificando-se que ocupa 1.52 cm^3 sob a pressão de 1 atm. A pressão do gás que permanece no balão é 600 mmHg. Considerando todas as medidas à mesma temperatura, calcular o volume do balão. (1 atm = 760 mmHg)
2. Uma solução aquosa que congela a $-3 \text{ }^\circ\text{C}$ entra em ebulição a $103 \text{ }^\circ\text{C}$. Esta afirmação é verdadeira ou falsa? Justificar.
3. Descreva as forças intermoleculares presentes entre as moléculas dos seguintes gases: a) SO_2 ; b) CH_4 . Qual dos gases tem um comportamento mais “desviado” do gás perfeito? Justifique.

IV

1. Considere o equilíbrio $3 \text{ O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ O}_3(\text{g})$, para o qual $\Delta H^\circ = 284 \text{ kJ}$. Qual o efeito resultante de a) diminuir o volume do sistema, b) diminuir a temperatura e c) adicionar O_2 . Justificar em cada caso.
2. Calcular a molaridade original de uma solução de ácido fórmico cujo pH no equilíbrio é 3.26? $K_a(\text{HCOOH}) = 1.7 \times 10^{-4}$.
3. Calcular a massa de cloreto de amónio que se deve dissolver em 250 cm^3 de solução 0.4 M de amoníaco ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) para se obter uma solução tampão com pH = 9.3