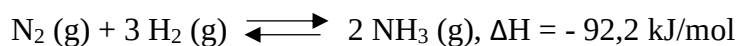


Sempre que possível justifica as respostas, e apresenta os cálculos.

Tenta ter cuidado com os algarismos significativos.

1. A equação “Haber-Bosch” é uma das mais importantes na história da química.

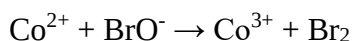


(isto usando óxido de ferro como catalisador, pressão de 200 atm, a 500 °C)

Assumindo que a reação está em equilíbrio:

- A reação será favorecida em que sentido (direto, inverso ou nenhum), se colocarmos mais nitrogénio no sistema?
 - A reação será favorecida em que sentido (direto, inverso ou nenhum), se aumentarmos a pressão para 300 atm?
 - A reação será favorecida em que sentido (direto, inverso ou nenhum), se diminuirmos a temperatura para 300 °C?
 - A reação será favorecida em que sentido (direto, inverso ou nenhum), se colocarmos mais óxido de ferro?
 - O que acontece ao K_{eq} se colocarmos hidrogénio no sistema.
(0,25 x 5 valores)
2. O Ederson Silva comprou um carro flex. Escreve a equação da combustão de etanol (CH_3COOH) e a equação da combustão de gasolina (ambas o mais completa possível). Assume uma gasolina 100% “octanas” ($(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$).
(0,50 + 0,60 valores)
3. O Sr. Maique Joaquim Amoedo foi visitar as Cataratas da Foz de Iguaçu (em 2025 quando será possível viajar de novo) e ficou fascinado com a quantidade de água (para além da vida selvagem que em meia década invadiu tudo). O guia turístico informou “as Cataratas têm uma vazão média de 1,5 milhões de litros por segundo.” O filho do Sr. Maique, o Maiquezinho, aprendeu na escola sobre a auto-protólise de água, e perguntou, “mas pai, quantos íons de H^+ , estão presentes nas cataratas?”
Ajuda o Sr. Maique a não ficar mal perante o filho. Apresenta todos os cálculos, e refere todas as aproximações que tivestes de fazer.
(1,20 valores)
4. Qual o pH de um litro de uma solução 0,45 mol/L de ácido acético, cujo $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$?
(1,00 valores)

5. Acerta em meio ácido e em meio básico. Identifica o oxidante e o redutor.



Apresenta todos os passos.

(0,2 + 0,4 + 0,4 valores)

6. Uma amostra de **A** g (**consulta a tabela anexo**) de tiouréia ($\text{CS}(\text{NH}_2)_2$) foi oxidada a sulfato (SO_4^{2-}) consumindo **B** mL (**consulta a tabela anexo**) de KBrO_3 de concentração **C** mol/L (**consulta a tabela anexo**) (nessa reação também se formou $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ e Br^-). Qual a porcentagem de pureza da amostra de tiouréia?

(1,20 valores)

7. Se decidirmos dissolver, 1 grama de ácido oxálico ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) em meio litro de água. Quais são as equações que nos permitem calcular todas as espécies em equilíbrio ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, HC_2O_4^- , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, H^+ e OH^-) (não precisas resolver as equações).

Dados: $K_{a1} = 5.4 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 5.4 \times 10^{-5}$ e MM ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) = 90,03 g/mol

(1,25 valores)

8. Diz se é verdadeiro ou falso.

a) cristalização de NaCl : $\Delta S > 0$

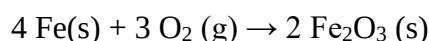
b) mistura de água e etanol: $\Delta S < 0$

c) $\text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$: $\Delta S > 0$

d) $6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{O}_2(\text{g})$: $\Delta S > 0$

(0,20 x 4 valores)

9. Calcule ΔG para a reação abaixo a 25,0 °C.



Sabendo que:

	$\Delta H_f / \text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta S_f / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
Fe (s)	0	27,78
O_2 (g)	0	205,14
Fe_2O_3 (s)	-824,2	87,40

(1,20 valores)