



PROBLEMES NUMÈRICS DE QUÍMICA

- A partir de l'entalpia de combustió de l'etí (-1300 kJ/mol), les entalpies de formació de l'aigua líquida (-286 kJ/mol) i del diòxid de carboni (-393 kJ/mol), l'entalpia de sublimació del carboni grafit ($+718$ kJ/mol) i les entalpies d'enllaç H-H ($+436$ kJ/mol) i C-H ($+413$ kJ/mol) calculeu:
 - L'entalpia de formació de l'etí. **R:** 228 kJ/mol
 - L'entalpia de l'enllaç triple de l'etí. **R:** 818 kJ/mol
- Donada la reacció: $\text{CO (g)} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)}$ i sabent les entalpies estàndard de formació del CO (-111 kJ/mol) i del CO_2 (-393 kJ/mol), i les entropies molars del CO ($198 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$), de l' O_2 ($205 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$) i del CO_2 ($214 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$), calculeu:
 - L'entalpia estàndard de reacció. **R:** -282 kJ/mol
 - La variació d'energia interna. **R:** -281 kJ/mol
 - La variació d'entropia. **R:** $-86,5 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
 - La variació d'entalpia lliure. **R:** -256 kJ/mol
 - La temperatura a la qual deixarà de ser favorable la reacció. **R:** 3260 K
 - La constant d'equilibri a 25°C . **R:** $7,5\cdot 10^{44}$
- A 1000 K i 54 atm de pressió total, un 40 % del triòxid de sofre gas es troba dissociat en diòxid de sofre i oxigen, gasos tots dos. Calculeu, en l'estat d'equilibri:
 - Les fraccions molars dels gasos. **R:** 0,5 (SO_3), 0,33 (SO_2) i 0,17 (O_2)
 - Les pressions parcials dels gasos. **R:** 27 atm (SO_3), 18 atm (SO_2) i 9 atm (O_2)
 - El valor de la K_p . **R:** $2 \text{ atm}^{1/2}$ o bé 4 atm, segons com igualeu la reacció.
- A la reacció entre el monòxid de carboni i l'aigua que dona diòxid de carboni i hidrogen, tots en estat gasós, la K_p val 0,63 a 1259 K.
En barrejar 3 mols de monòxid de carboni amb 1 mol de vapor d'aigua, la pressió total és de 2 atm. Calculeu en aquestes condicions:
 - El valor de K_c . **R:** 0,63
 - Els mols d'hidrogen a l'equilibri. **R:** 0,682
 - Les pressions parcials de cada gas. **R:** 1,16 atm (CO), 0,16 atm (H_2O), 0,34 atm (H_2 i CO_2)
- En una valoració de 30 cm^3 d'una dissolució d'àcid acètic amb una dissolució d'hidròxid de sodi $0,2 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ s'arriba al punt d'equivalència quan s'han gastat 20 cm^3 de la base. Calculeu:
 - La concentració de la dissolució d'àcid acètic. **R:** $0,133 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
 - El pH de la mescla en el punt d'equivalència, si $K_a = 1,8\cdot 10^{-5}$. **R:** 8,82

6. Es valoren 20 cm³ d'una dissolució d'una amina de $K_b = 7,14 \cdot 10^{-7}$ amb una dissolució 0,1 mol·dm⁻³ d'àcid clorhídric. Quan s'arriba al punt d'equivalència s'han gastat 12 cm³ de la dissolució d'àcid. Quant valdrà el pH en el moment que s'hagin afegit només 5 cm³ d'àcid? **R:** 8,0
7. Sabent que el producte de solubilitat del sulfat de plom (II) val $1,8 \cdot 10^{-8}$, calculeu la solubilitat molar:
- En aigua pura. **R:** $1,34 \cdot 10^{-4}$ mol·dm⁻³
 - En una dissolució 0,1 mol·dm⁻³ de nitrat de plom (II). **R:** $1,8 \cdot 10^{-7}$ mol·dm⁻³
 - En una dissolució $5 \cdot 10^{-4}$ mol·dm⁻³ de sulfat d'amoni i ferro (III). **R:** $1,8 \cdot 10^{-5}$ mol·dm⁻³
8. La solubilitat del sulfur d'hidrogen gas en aigua a 25 °C és 0,1 mol·dm⁻³, i les constants d'acidesa de l'àcid sulfhídric i de l'ió hidrogensulfur valen respectivament $9,1 \cdot 10^{-8}$ i $1,1 \cdot 10^{-12}$. Calculeu la màxima concentració molar possible d'ions níquel (II) en una dissolució saturada de sulfur d'hidrogen a pH = 3, sabent que el producte de solubilitat del sulfur de níquel (II) és $3 \cdot 10^{-21}$. **R:** $3 \cdot 10^{-7}$ mol·dm⁻³
9. En dissolució aquosa i en medi àcid, el permanganat reacciona amb el peròxid d'hidrogen, i s'obté ions manganès (II), oxigen i aigua. Calculeu el volum de dissolució aquosa 0,2 mol·dm⁻³ de permanganat de potassi que es necessita per a obtenir 1 dm³ d'oxigen gas en condicions normals. **R:** 89 cm³
10. Donada la següent pila: Sn (s) | Sn²⁺ (aq) || Fe³⁺ (aq) , Fe²⁺ (aq) | Pt (s) , escriviu les reaccions anòdica, catòdica i la global. Sabent $\mathcal{E}^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14$ V i $\mathcal{E}^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77$ V, calculeu:
- La força electromotriu estàndard. **R:** 0,91 V
 - La variació de l'energia de Gibbs estàndard de la reacció global. **R:** -176 kJ·mol⁻¹
 - La constant d'equilibri de la reacció global a 25 °C. **R:** $6,1 \cdot 10^{30}$