



PAU. Curs 2005-2006

Contesteu a les preguntes 1, 2 i 3,
i a la 4 i la 5 d'una de les dues opcions: A o B.

1. A 25 °C una dissolució saturada d'hidròxid de calci té un pH = 12,35.
- a) Calculeu la solubilitat de l'hidròxid de calci a 25 °C i expresseu el resultat en g dm⁻³. [1 punt]
 - b) Calculeu el K_{ps} de l'hidròxid de calci a 25 °C. [0,6 punts]
 - c) Expliqueu com podríeu dissoldre un precipitat d'hidròxid de calci. [0,4 punts]

Dades: Ca = 40,08; H = 1,01; O = 16,00

2. A 25 °C disposem 2,20 g de iodur d'hidrogen gasós a dins d'un reactor d'1 litre de capacitat. A continuació escalfem el sistema fins a 725 K, temperatura a què el iodur d'hidrogen es descompon parcialment formant hidrogen i iode gasós.
- a) Escriviu la reacció associada a l'equilibri de descomposició del iodur d'hidrogen. [0,25 punts]
 - b) Calculeu la pressió en pascals exercida pel iodur d'hidrogen gasós a 25 °C abans de descompondre's. [0,4 punts]
 - c) Considerant que un cop assolit l'equilibri a 725 K queden a dins del reactor encara 1,72 g de iodur d'hidrogen sense descompondre, calculeu el nombre de mols de cadascuna de les espècies en equilibri. [0,75 punts]
 - d) Calculeu el valor de K_c a 725 K. [0,6 punts]

Dades: $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Masses atòmiques: I = 126,90; H = 1,01

3. A 25 °C es té una dissolució 0,100 M d'àcid acètic en la qual l'àcid es troba ionitzat un 1,3%.
- a) Calculeu el pH d'aquesta dissolució. [0,4 punts]
 - b) Calculeu el valor de K_a a 25 °C. [0,4 punts]
 - c) Calculeu el volum d'una dissolució 0,250 M d'hidròxid de potassi necessari per valorar 50 mL de la dissolució d'àcid acètic. [0,4 punts]
 - d) Detallant el procediment seguit, els materials i l'indicador emprats, expliqueu com faríeu al laboratori la valoració de l'apartat anterior. [0,8 punts]

4. En la indústria, l'electròlisi del clorur de sodi en fusió permet l'obtenció de sodi metàl·lic i clor gasós.

Es fa circular durant una hora un corrent elèctric de 195 kA per una cel·la electro-lítica industrial que conté clorur de sodi fos.

- a) Escriviu les reaccions que tenen lloc a l'ànode i al càtode de la cel·la. [0,5 punts]
- b) Calculeu els mols d'electrons que han circulat per la cel·la. [0,5 punts]
- c) Calculeu les masses de sodi i de clor gasós que s'obtenen en l'electròlisi. [1 punt]

Dades: Na = 23,0; Cl = 35,5
F = 96 485 C mol⁻¹

5. L'energia d'ionització de l'estat fonamental del sodi és 495,8 kJ mol⁻¹.

- a) Calculeu l'energia necessària per ionitzar 10 g de sodi gasós des del seu estat fonamental. [0,5 punts]
- b) Expresseu el valor de l'energia d'ionització del sodi en eV àtom⁻¹. [0,5 punts]
- c) Calculeu la longitud d'ona de la radiació capaç d'ionitzar el sodi gasós. [1 punt]

Dades: velocitat de la llum en el buit (c) = 3,000 10⁸ m s⁻¹
càrrega de l'electró (e) = 1,602 10⁻¹⁹ C
nombre d'Avogadro (N_A) = 6,022 10²³ mol⁻¹
constant de Plank (h) = 6,626 10⁻³⁴ J s
massa atòmica del Na = 23,00

Opció B

4. L'alcohol etílic (etanol) és un bon combustible que reacciona amb l'oxigen i dona diòxid de carboni i aigua.
- a) Escriviu la reacció de combustió de l'alcohol etílic i establiu les estructures de Lewis dels reactius i dels productes de la combustió. [1 punt]
- b) Calculeu la variació d'entalpia estàndard a 25 °C d'aquesta reacció fent servir les energies estàndard d'enllaç a 25 °C que s'indiquen a continuació: [1 punt]

Enllaç	C – C	C – H	C – O	O – H	O = O	C = O
Energia / kJ mol ⁻¹	413,4	414,0	351,0	462,8	401,7	711,3

Dades: nombres atòmics: H: Z = 1; C: Z = 6; O: Z = 8

5. En les quatre qüestions següents, trieu **l'única resposta** que considereu vàlida (no cal justificar-la). Cada resposta errònia descompta un 33% de la puntuació prevista per a cada pregunta. Per contra, les preguntes no contestades no tindran cap descompte.

Escriuiu les vostres respostes en el quadernet de respostes, indicant el número de la pregunta i, al costat, la lletra que precedeix la resposta que considereu correcta (a, b, c o d). [0,5 punts per qüestió encertada]

- 5.1. Un catalitzador és una substància que:
- modifica la velocitat de reacció sense participar en la reacció.
 - manté constant la seva concentració al llarg de la reacció.
 - fa que les reaccions alliberin més calor i siguin més exotèrmiques.
 - fa que les reaccions presentin una energia de Gibbs menor.
- 5.2. En la pila electroquímica $\text{Fe(s)} / \text{Fe}^{2+}(\text{aq } 1\text{M}) // \text{Cu}^{2+}(\text{aq } 1\text{M}) / \text{Cu(s)}$:
- els electrons viatgen del Fe cap al Cu a través de la dissolució.
 - els electrons viatgen del Cu cap al Fe a través de la dissolució.
 - el Cu^{2+} es redueix en el càtode.
 - el Cu^{2+} s'oxida en l'ànode.
- 5.3. Identifica **l'única resposta incorrecta** de les afirmacions següents:
- la *fem* d'una pila depèn de la temperatura.
 - la *fem* d'una pila varia amb el temps de funcionament de la pila.
 - la *fem* d'una pila és una constant termodinàmica.
 - la *fem* d'una pila depèn de les concentracions de les espècies en dissolució.
- 5.4. Una reacció química mai serà espontània si:
- presenta una ΔG^θ negativa.
 - presenta una variació d'entropia negativa.
 - presenta una ΔG^θ positiva.
 - és endotèrmica i presenta una variació d'entropia negativa.