



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. Un àcid nítric concentrat té un 86% en massa d'àcid pur, i una densitat d' $1,465 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

- a) Calculeu-ne la concentració en $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. [0,5 punts]
- b) Trobeu el volum de l'àcid concentrat necessari per preparar 100 cm^3 d'àcid nítric de concentració 4 M. [0,5 punts]
- c) Expliqueu com es faria la preparació al laboratori, i esmenteu el material emprat i les mesures de seguretat necessàries per treballar amb àcids concentrats. [1 punt]

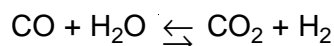
Dades: masses atòmiques: $\text{H} = 1$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$

2. La pluja àcida s'origina, entre altres causes, a partir del diòxid de sofre present a l'atmosfera, que reacciona amb l'oxigen i dona triòxid de sofre, el qual es combina posteriorment amb l'aigua de pluja i dona àcid sulfúric.

- a) Escriviu les dues reaccions esmentades. [0,5 punts]
- b) Calculeu la concentració molar d'àcid sulfúric present en una mostra de 10 L d'aigua de pluja, suposant que s'ha recollit l'àcid corresponent a 15 mg de SO_2 . [0,5 punts]
- c) Determineu el pH de l'aigua de pluja suposant que, en aquestes condicions, l'àcid sulfúric es dissocia completament. [0,5 punts]
- d) Tenint en compte que, en realitat, la dissociació de l'àcid sulfúric no és completa, raoneu si el pH veritable de la mostra d'aigua de pluja serà més gran o més petit que el calculat abans. [0,5 punts]

Dades: masses atòmiques: $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{S} = 32$

3. La constant d'equilibri a 1259 K de la reacció:



és $K_p = 0,64$. En un recipient d'1 L es barregen 3 mol de CO i 1 mol de vapor d'aigua a una pressió total de 2 atm i a una temperatura de 1259 K.

- a) Indiqueu el valor de K_c a la mateixa temperatura. [0,5 punts]
- b) Determineu el nombre de mols de cada compost presents a l'equilibri. [1 punt]
- c) Justifiqueu com evolucionarà l'equilibri si deixem expandir el sistema a temperatura constant fins a duplicar-ne el volum. [0,5 punts]

Dades: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

OPCIÓ A

4. El ZnSO_4 es pot obtenir a partir del ZnS per oxidació amb HNO_3 , una reacció en la qual s'obté, a més a més, NO .

- a) Escriviu i ajusteu la reacció indicada, pel mètode de l'ió-electró. [1 punt]
- b) Calculeu el volum mínim d' HNO_3 de concentració 6 M necessari per reaccionar amb una mostra de 8 g del mineral blenda, que conté un 70% en massa de ZnS . [0,5 punts]
- c) Calculeu la massa de Zn metàl·lic que es podria obtenir del producte. [0,5 punts]

Dades: masses atòmiques: $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{N} = 14$, $\text{S} = 32$, $\text{Zn} = 65,4$

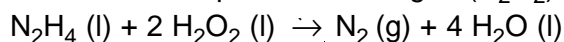
5. El clorur de magnesi és una sal soluble en aigua. Això no obstant, si l'aigua emprada té caràcter bàsic es pot observar l'aparició d'un precipitat.

- a) Justifiqueu aquest fet, i indiqueu quina és l'espècie que precipita. [0,5 punts]
- b) Calculeu el producte de solubilitat de l'espècie anterior, sabent que el precipitat apareix quan es dissolen 1,35 g de clorur de magnesi en 250 cm^3 d'aigua de $\text{pH} = 9$. [1 punt]
- c) Indiqueu com es podria redissoldre el precipitat format. [0,5 punts]

Dades: masses atòmiques: $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{Mg} = 24,3$, $\text{Cl} = 35,5$

OPCIÓ B

4. La hidrazina (N_2H_4) reacciona amb el peròxid d'hidrogen (H_2O_2) segons l'equació:



a) A partir dels valors de la taula següent, calculeu la variació d'entalpia estàndard i la variació d'entropia estàndard del procés a 25 °C. [1 punt]

	$\text{N}_2\text{H}_4 (\text{l})$	$\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l})$	$\text{N}_2 (\text{g})$	$\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
$\Delta H_f^\circ / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	50,63	-187,78	0	-285,83
$S^\circ / \text{J} \cdot \text{K}^{-1}\text{mol}^{-1}$	121,21	109,6	191,61	69,91

b) Justifiqueu si la reacció serà espontània a 25 °C en condicions estàndard.

[0,5 punts]

c) Aquesta reacció s'ha utilitzat de vegades en la propulsió de coets. Calculeu la quantitat d'energia produïda a partir d'1 kg d'hidrazina. [0,5 punts]

Dades: masses atòmiques: H = 1, N = 14, O = 16

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.

Escriviu 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. En la molècula de tetraclorur de carboni:

- a) la geometria és piramidal.
- b) els angles d'enllaç són de 90°.
- c) els enllaços no són polars.
- d) la molècula no és polar.

5.2. Els metalls alcalins són:

- a) bons oxidants, perquè tenen tendència a guanyar electrons.
- b) bons reductors, perquè tenen tendència a cedir fàcilment el seu electró de valència.
- c) bons oxidants, perquè reaccionen fortament amb l'aigua.
- d) no actuen ni com a oxidants ni com a reductors, ja que són metalls.

5.3. Per obtenir una configuració electrònica excitada d'un àtom:

- a) hem d'escalfar el sistema que conté els àtoms per incrementar la velocitat d'aquests.
- b) cal que l'àtom absorbeixi l'energia suficient perquè l'electró salti a un nivell superior.
- c) hem de donar prou energia a l'àtom per extreure'n totalment un dels electrons.
- d) no es poden obtenir configuracions excitades d'àtoms; només de molècules.

5.4. Per trencar un enllaç en una molècula:

- a) cal formar prèviament un altre enllaç més estable.
- b) cal que la molècula perdi una energia equivalent a la de l'enllaç que volem trencar.
- c) cal donar a la molècula una energia més gran que la de l'enllaç que volem trencar.
- d) no es poden trencar enllaços; només canviar-los de covalent a iònic o a l'inrevés.