

# Química

Model 1

Contesta una opció de les dues proposades. Utilitza la taula periòdica adjunta. Pots usar la calculadora.

La puntuació màxima de cada pregunta està indicada a l'inici de la pregunta. La nota de l'examen és la suma de les puntuacions.

## OPCIÓ A

**1. (1 punt)** Un científic vol utilitzar nous combustibles més eficients per produir energia i que siguin menys contaminants. Actualment analitza la possibilitat de combinar la benzina convencional amb etanol o 1-propanol ( $C_3H_8O$ ). A la taula 1 es mostren les calors de combustió d'aquests composts.

- A partir de les dades de calor de combustió, raona quin és el combustible per unitat de massa que resulta més eficient des del punt de vista energètic.
- Sabent que l'1-propanol té un 2% d'impureses de sofre, quina conseqüència pot tenir per a l'atmosfera la utilització d'aquest combustible?



Taula 1. Calors de combustió de l'etanol i de l'1-propanol.

	Calor de combustió (kJ/mol)
Etanol	- 1371
1-propanol	- 2020

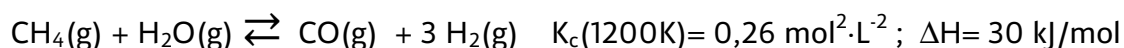
## 2. (2 punts)

- Quin tipus d'enllaç o **quina força d'interacció ha de ser superat per fondre**  $Cu(s)$ ? Justifica la resposta.
- Indica, justificant-ho, si algun dels següents composts es dissol en  $CCl_4$ : clorur de potassi i  $Br_2$ .
- Quin dels següents composts té major energia reticular:  $NaCl$  o  $CaO$ ? Raona la resposta.

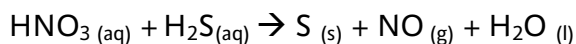
## 3. (2,5 punts)

- Es mesclen 50 mL d'una dissolució de  $Ca(OH)_2$  0,1 M amb 75 mL d'aigua destil·lada. Tenint en compte que els volums són additius, calcula el pH final.
- Determina el volum necessari d'una dissolució de  $HCl$  0,2 M per neutralitzar 10 mL de la dissolució de  $Ca(OH)_2$  0,1 M. Sense fer cap càlcul numèric, raona si la dissolució en el punt d'equivalència tindrà un pH àcid, bàsic o neutre.
- Indica el material de vidre necessari per realitzar la valoració àcid-base de l'apartat b) en un laboratori de química.

**4. (2 punts)** Un químic està interessat en la següent reacció de formació de dihidrogen ( $H_2$ ) a partir de metà ( $CH_4$ ) i aigua:



- Inicialment, s'injecta de manera simultània 0,80 mols de cada gas ( $CH_4$ ,  $H_2O$ ,  $CO$  i  $H_2$ ) en un reactor de 2,0 L que es manté a 1200 K. Justifica en quina direcció avançarà la reacció per assolir l'equilibri químic.
  - Calcula el valor de  $K_p$  a 1200 K.
  - Un cop assolit l'equilibri químic, s'augmenta la temperatura. Cap a on es desplaçarà l'equilibri químic? Raona la resposta.
  - És cert que l'equilibri químic anterior no es pertorbarà per un augment de la pressió total del sistema? Justifica la resposta.
- 5. (2,5 punts)** L'àcid nítric ( $HNO_3$ ) reacciona amb l'àcid sulfhídric segons la següent equació no ajustada:



- Ajusta la reacció iònica i molecular pel mètode de l'ió electró.
- Raona quina espècie actua com a oxidant.
- Determina el volum de  $NO(g)$ , mesurat a 60 °C i 1 atm, que es formarà si reaccionen 0,2 mols de  $HNO_3$  amb un excés de  $H_2S$ .

## OPCIÓ B

1. **(2 punts)** Justifica si les següents afirmacions són vertaderes o falses:

- A la pila Daniell, que es representa per  $\text{Zn(s)}/\text{Zn}^{2+}(\text{aq},1\text{M})//\text{Cu}^{2+}(\text{aq},1\text{M})/\text{Cu(s)}$ , el coure s'oxida a  $\text{Cu}^{2+}$ .
- A la pila Daniell, les dissolucions de  $\text{CuSO}_4$  i de  $\text{ZnSO}_4$  es troben al mateix compartiment per afavorir el trànsit d'electrons.
- La fem estàndard de la pila Daniell és de + 2,10 V.
- Es denomina electròlisi el procés que consisteix a aplicar una energia elèctrica a una reacció redox que ja era espontània.

Dades:  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ V}$ ,  $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = - 0,76 \text{ V}$ .

2. **(2 punts)** L'acetilè ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) és un gas a temperatura ambient. S'ha comprovat que quan es crema un gram d'acetilè en excés de  $\text{O}_2$  es desprenen 50 kJ.

- Determina el valor de la seva entalpia de combustió, expressat en kJ/mol.
- Calcula l'entalpia estàndard de formació de l'acetilè.
- A la botella d'acetilè apareix el següent pictograma. Indica'n el significat.



Dades:  $\Delta H_f^0[\text{CO}_2(\text{g})] = - 394 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^0[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = - 286 \text{ kJ/mol}$ .

3. **(2 punts)**

- S'ha mesurat el pH d'una dissolució aquosa d'amoníac ( $\text{NH}_3$ ) a 25 °C i s'ha obtingut un valor d'11,50. Sabent que la constant de basicitat ( $K_b$ ) és  $1,8 \cdot 10^{-5}$ , calcula la concentració inicial d'amoníac a la dissolució.
- Explica la geometria i la polaritat de la molècula de  $\text{NH}_3$ .

4. **(2 punts)** Considerant l'equilibri existent entre l'oxigen molecular ( $\text{O}_2$ ) i l'ozó, d'acord

amb la reacció:  $3 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{O}_3(\text{g}) \quad \Delta H = + 284 \text{ kJ/mol}$

- Justifica cap a on es desplaça l'equilibri si la temperatura disminueix 50 °C.
- És cert que la variació d'entropia per a la formació d'ozó és negativa? Raona la resposta.



- c) Si adicionam més  $O_2$  al sistema, cap a on es desplaçarà l'equilibri? Justifica la resposta.
- d) Quina importància té la molècula de  $O_3$  per a l'atmosfera?

5. **(2 punts)** La configuració electrònica d'un element A és  $[\text{Kr}]5s^1$ , i la d'un element B és  $[\text{Ne}]3s^23p^5$ .
- Justifica si l'element A es tracta d'un metall o d'un no-metall.
  - Quin element té el major radi atòmic? Raona la resposta.
  - Escriu el conjunt de nombres quàntics que descriuen l'orbital on es troba l'electró de l'element A de la seva darrera capa.
  - Quin tipus de compost binari es formarà entre l'element A i el B:  $\text{AB}$  o  $\text{AB}_2$ ? Justifica la resposta.