

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

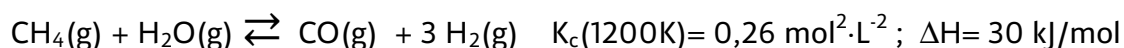
2. (2 punts)

- 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.

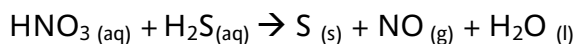
3. (2,5 punts)

- 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 Cu^{2+} .
- A la pila Daniell, les dissolucions de CuSO_4 i de 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 (C_2H_2) és un gas a temperatura ambient. S'ha comprovat que quan es crema un gram d'acetilè en excés de 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 (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 NH_3 .

4. **(2 punts)** Considerant l'equilibri existent entre l'oxigen molecular (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: AB o AB_2 ? Justifica la resposta.