



---

---

## Prova d'accés a la Universitat (2012)

---

---

### Química

Model 2

---

---

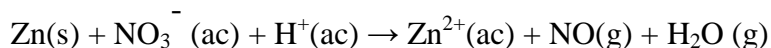
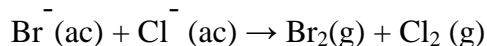
Contesta una opció de les dues proposades. Utilitza la taula periòdica adjunta. Pots usar la calculadora.

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. (2 punts) Indica si les frases següents són vertaderes o falses, justifica la resposta:
- Si la constant d'equilibri d'una reacció és elevada, significa que els productes s'obtenen ràpidament.
  - La constant d'equilibri d'una reacció és constant, és a dir, no depèn de res, excepte de la naturalesa de la reacció en qüestió.
  - Quan una reacció reversible arriba a l'equilibri, encara que la quantitat total de productes i de reactius no varia, segueixen produint-se les reaccions directa (de reactius a productes) i inversa (de productes a reactius).
  - La constant d'equilibri d'un procés amb variació d'entalpia nul·la, pot ser negativa.

2. (2 punts) Donades les dues reaccions següents sense ajustar:



- Justifica per què una de les dues no es pot produir.
- Ajusta les semireaccions d'oxidació i de reducció de la reacció que sí que es pot produir.
- Ajusta la reacció iònica global de la reacció que sí que es pot produir.
- Justifica si és espontània aquesta reacció.

Dades:  $\varepsilon^0 (\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,06 \text{ V}$ ;  $\varepsilon^0 (\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$ ;  $\varepsilon^0 (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ ;

$\varepsilon^0 (\text{NO}_3^-/\text{NO}) = +0,96 \text{ V}$

3. (2,5 punts) Es té una dissolució d'àcid nítric de  $\text{pH} = 2,30$ .
- Determina el nombre de mols d'ió nitrat en dissolució sabent que el volum d'aquesta és de 250 mL.
  - Calcula la massa d'hidròxid de sodi necessària per neutralitzar 25 mL de la dissolució d'àcid nítric de  $\text{pH} = 2,30$ .
  - Determina el  $\text{pH}$  de la dissolució obtinguda en afegir 25 mL d'hidròxid de sodi 0,001 M a 25 mL de la dissolució d'àcid nítric de  $\text{pH} = 2,30$ , suposant que els volums són additius.



4. (1,5 punts) La reacció de combustió completa d'un hidrocarbur saturat és:  
 $C_nH_{2n+2} + (3n+1)/2 O_2 \rightarrow n CO_2 + (n+1) H_2O$ . Justifica la veracitat o no de les afirmacions següents:
- El valor de l'entalpia de reacció no canvia si la combustió es fa amb aire en lloc d'oxigen.
  - Quan la combustió no és completa s'obté CO, i l'energia que es desprèn és menor.
  - L'estat d'agregació del H<sub>2</sub>O afecta el valor de l'energia despesa.

Dades:  $\Delta H_f^0$  (kJ·mol<sup>-1</sup>): CO<sub>2</sub> = -393; CO = -110; H<sub>2</sub>O(liq) = -285; H<sub>2</sub>O(vap) = -241

5. (2 punts) Considerant les molècules H<sub>2</sub>CO (metanal) i Br<sub>2</sub>O (òxid de dibrom):
- Representa la seva estructura de Lewis.
  - Justifica la seva geometria molecular.
  - Raona si cada una d'aquestes molècules té o no moment dipolar.



## OPCIÓ B

- (2 punts)** Indica, justificant-ho, si les següents proposicions són certes o falses.
  - En un procés reversible, la variació d'energia lliure de Gibbs sempre és negativa.
  - Un procés amb la variació d'entalpia positiva i la variació d'entropia negativa mai no serà espontani.
  - Quan un gas es dissol en un líquid, la variació d'entropia és menor que zero.
  - L'entalpia de formació de l'aigua líquida és un procés en el qual es desprenen 285,8 kJ/mol, per tant, totes les entalpies de formació són exotèrmiques.
- (2 punts)**
  - Quants de mL de dissolució aquosa 0,1 M de NaOH cal afegir a 100 mL d'aigua perquè el pH de la dissolució sigui 12?
  - Quants de mL de dissolució aquosa de HCl 0,01 M es necessiten per neutralitzar completament 100 mL d'una dissolució bàsica de NaOH de pH 12?  
Els volums es consideren additius.
- (1 punt)** L'ozó, O<sub>3</sub>, és una forma al·lotròpica termodinàmicament inestable de l'oxigen. És un gas blavós a temperatura ordinària amb punts de fusió i ebullició majors que els de la molècula d'oxigen. La capa d'ozó de l'estratosfera actua com a escut protector contra la llum ultraviolada del sol. En les capes baixes de l'atmosfera, l'ozó es descomposa fàcilment per formar oxigen molecular d'acord amb la següent reacció  $[2 \text{O}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons 3 \text{O}_2 (\text{g})]$  desprenent-se 144 kJ per mol d'ozó descompost. La constant d'equilibri a 298 K es de l'orde de 10<sup>25</sup>. A partir de la informació anterior,
  - Podries explicar si el procés de descomposició de l'ozó és ràpid o lent.
  - Indica, justificant-ho, si un augment de temperatura afavoreix o no la descomposició de l'ozó.
- (3 punts)** Es mesclen 200 grams d'una mostra de carbonat de calci amb 10 litres d'àcid clorhídric 0,5 M i es produeix la reacció (sense ajustar):  
Carbonat de calci + àcid clorhídric → clorur de calci + diòxid de carboni + aigua  
Si el diòxid de carboni produït ocupa un volum de 18,9 L a 800 mm Hg i 30 °C, calcula:
  - La riquesa de la mostra de carbonat de calci.
  - El pes de l'àcid clorhídric pur que no ha reaccionat.
  - El pes de clorur de calci obtingut.Dades: 1 atm = 760 mm Hg
- (2 punts)** Considera els composts BaO, HBr, MgF<sub>2</sub> i CCl<sub>4</sub>.
  - Indica el seu nom.
  - Explica la geometria de la molècula de CCl<sub>4</sub>.
  - Raona si el HBr i el CCl<sub>4</sub> són solubles o no en aigua.