



---

---

## Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2009)

---

---

---

### Química

---

criteris específics de correcció

---

Model 2

---

---

- Per poder avaluar una pregunta, la resposta ha de ser raonada. No es valorarà cap resposta sense l'explicació / la justificació corresponent (si aquesta es demana explícitament). No val només posar el resultat final!
- A la pregunta 1, les respostes incorrectes descompten la puntuació de l'apartat corresponent.
- Les preguntes numèriques (2 i 3), en cas de resultat incorrecte, es podran qualificar fins al 80 per cent de la nota màxima, sempre que els plantejaments siguin correctes, ordenats i clarament explicats.
- Si a la resposta d'una pregunta —numèrica o teòrica— s'hi detecten errors de concepte, contradiccions o absurds, encara que la resposta final sigui correcta, la pregunta es qualificarà amb un 0.



Aferrau una etiqueta identificativa amb codi de barres

## Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2009)

### Química

Model 2

Contestau les preguntes següents, incloeu en la resposta les explicacions i els raonaments que justifiquin la forma de solucionar-les. Podeu utilitzar la calculadora i consultar la taula periòdica, si ho considereu necessari. **La primera pregunta és tipus test i s'ha de contestar al mateix full. Les respostes errònies descompten.**

1. Triau l'opció correcta:  
(qüestions: **a**, 0,5 punts; **b**, 0,5 punts; **c**, 1 punt; **d**, 1 punt; **e**, 1 punt; **f**, 1 punt.  
Total: 5 punts. Les respostes errònies descompten la seva puntuació)

- a.** Si afegim 1 ml de HCl 1M a 200 ml de KOH  $10^{-2}$ M, la dissolució resultant és

Àcida

Bàsica

Neutra

Justifica la resposta a l'espai indicat

- b.** Quin pH aproximat creus que tindria una dissolució de HCl  $10^{-9}$ M (molt diluïda)?

0

2

7

8

9

10

12

- c.** Segons la teoria de Brønsted i Lowry, els àcids són composts que reaccionen amb aigua i cedeixen

ions hidroni ( $\text{H}_3\text{O}^+$ )

ions hidroxil ( $\text{OH}^-$ )

ions hidrur ( $\text{H}^-$ )

Així, d'aquests composts:  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , NaOH i KH, seran àcids:

Calcula la  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  i  $[\text{OH}^-]$  existent al NaOH  $10^{-2}$ M.

- d.** Un àtom d'un element té 18 neutrons, i la massa atòmica és 35.

i) Indica-ne la configuració electrònica

ii) La seva energia d'ionització serà alta (13,0 eV) o baixa (4,3 eV)? Per què?

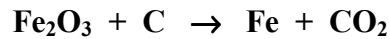
Aferrau la capçalera d'examen un  
cop acabat l'exercici



iii) Indica un isòtop d'aquest àtom. Què és un isòtop?

Són isòtops els àtoms que tenen.....

e. Igualau la reacció



.....

és una reacció redox?	Sí		No	
-----------------------	----	--	----	--

...perquè

En cas afirmatiu,

L'espècie que s'oxida és		L'oxidant és	
L'espècie que es redueix és		El reductor és	

f. Col·locau a la casella adequada les propietats significatives (només posau la lletra corresponent) dels composts que tenen els tipus d'enllaç següents:

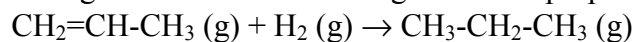
iònic		covalent		metàl·lic	

- a) Forma molècules discretes.
  - b) Són bons conductors de l'electricitat.
  - c) Tots els seus àtoms estan ionitzats i els seus electrons perduts els envolten formant un núvol electrònic.
  - d) Són durs però també trencadissos i poc flexibles.
  - e) Forma xarxes cristal·lines.
  - f) Són solubles en aigua.
  - g) Són dúctils i mal·leables
- (Si una mateixa propietat és vàlida per a dos tipus d'enllaç, bastarà posar-la a un.)

2. A partir dels següents valors d'energies d'enllaç ( $\Delta H^\circ$  en  $\text{kJ mol}^{-1}$ ):

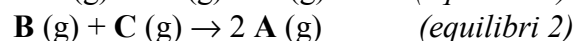
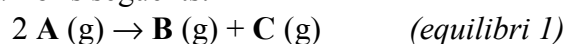
C-C = 348,15	C=C = 612,90	C-H = 415,32	H-H = 436,40
--------------	--------------	--------------	--------------

Calculau l'energia de la reacció d'hidrogenació del propè a propà:



(2,5 punts)

3. En un dipòsit de 100 litres de capacitat, a una temperatura de 400 °C, hi ha en equilibri 3,55 mols d'un compost **A**, 0,46 mols de **B** i 0,46 mols de **C**. Calculau la  $K_c$  per als equilibris següents:



Quina relació hi ha entre les  $K_c$  dels dos equilibris indicats?

(2,5 punts)



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2009)

Química

Solucions

Model 2

Contestau les preguntes següents, incloeu en la resposta les explicacions i els raonaments que justifiquin la forma de solucionar-les. Podeu utilitzar la calculadora i consultar la taula periòdica, si ho considereu necessari. **La primera pregunta és tipus test i s'ha de contestar al mateix full. Les respostes errònies descompten.**

1. Tria l'opció correcta:

(qüestions: **a**, 0,5 punts; **b**, 0,5 punts; **c**, 1 punt; **d**, 1 punt; **e**, 1 punt; **f**, 1 punt. Total: 5 punts. Les respostes errònies descompten la seva puntuació)

**a.** Si afegim 1 ml de HCl 1M a 200 ml de KOH  $10^{-2}$ M, la dissolució resultant és

Àcida  Bàsica  Neutra

Justifica la resposta a l'espai indicat

*Serà bàsica, perquè afegim  $10^{-3}$  mols d'àcid, HCl (en 1 ml hi ha  $10^{-3}$  mols), a  $2 \cdot 10^{-3}$  mols de base, KOH (en 200 ml hi ha  $2 \cdot 10^{-4}$  mols). Hi ha més mols de base que d'àcid i, per tant, la dissolució resultant serà bàsica*

**b.** Quin pH aproximat creus que tindria una dissolució de HCl  $10^{-9}$ M (molt diluïda)?

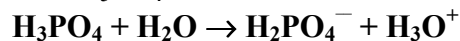
0  2  7  8  9  10  12

**c.** Segons la teoria de Brønsted i Lowry, els àcids són composts que reaccionen amb aigua i cedeixen

ions hidroni ( $\text{H}_3\text{O}^+$ )  ions hidroxil ( $\text{OH}^-$ )  ions hidrur ( $\text{H}^-$ )

Així, d'aquests composts:  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , KOH i NaH, seran àcids:

*Serà àcid només el  $\text{H}_3\text{PO}_4$ :*



Els altres són dues bases: KOH cedeix  $\text{OH}^-$  i NaH cedeix  $\text{H}^-$ , i una sal:  $\text{AgNO}_3$

Calcula la  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  i  $[\text{OH}^-]$  existent al NaOH  $10^{-2}$ M.

$[\text{OH}^-] = 10^{-2}$  M;

com que  $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = K_w = 10^{-14}$ , la  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14}/10^{-1} = 10^{-12}$  M.

**d.** Un àtom d'un element té 18 neutrons, i la massa atòmica és 35.

i) Indicau-ne la configuració electrònica

Nombre de protons = massa atòmica – neutrons = 35 – 18 = 17

Configuració electrònica =  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$ . És el  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$



ii) La seva energia d'ionització serà alta (13,0 eV) o baixa (4,3 eV)? Per què?

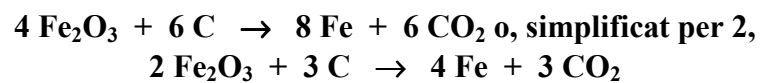
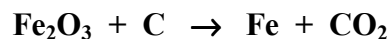
*Serà alta, ja que no té ganes de perdre cap electró. El que té ganes és de guanyar un electró més i així adquirir la configuració electrònica de gas noble (Cl)*

iii) Indica un isòtop d'aquest àtom. Què és un isòtop?

Per exemple, el  $^{36}_{17}\text{Cl}$

Són isòtops els àtoms que tenen *igual nombre atòmic però diferent massa atòmica, per exemple*  $^{24}_{12}\text{Mg}$  i  $^{25}_{12}\text{Mg}$

e. Igualau la reacció



és una reacció redox?

Sí

X

No

...perquè

*Hi ha canvi a l'estat d'oxidació de certs àtoms. Així, el ferro al  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  [ $\text{Fe}(+3)$ ] passa a ferro metàl·lic, [ $\text{Fe}(0)$ ], és a dir, es redueix. Per altra banda, el carboni [ $\text{C}(0)$ ] s'oxida a  $\text{CO}_2$  [ $\text{C}(+4)$ ]*

En cas afirmatiu,

L'espècie que s'oxida és	<b>C</b>	L'oxidant és	<b><math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math></b>
L'espècie que es redueix és	<b><math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math></b>	El reductor és	<b>C</b>

f. Col·locau a la casella adequada les propietats significatives (només posau la lletra corresponent) dels composts que tenen els tipus d'enllaç següents:

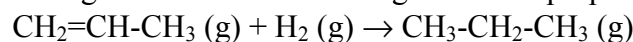
iònic	<b>d</b>	covalent	<b>a</b>	metàl·lic	<b>b</b>
	<b>e</b>				<b>c</b>
	<b>f</b>				<b>g</b>

- Forma molècules discretes.
  - Són bons conductors de l'electricitat.
  - Tots els seus àtoms estan ionitzats i els seus electrons perduts els envolten formant un núvol electrònic.
  - Són durs però també trencadissos i poc flexibles.
  - Forma xarxes cristal·lines.
  - Són solubles en aigua.
  - Són dúctils i mal·leables
- (Si una mateixa propietat és vàlida per a dos tipus d'enllaç, bastarà posar-la a un.)

2. A partir dels següents valors d'energies d'enllaç ( $\Delta H^\circ$  en  $\text{kJ mol}^{-1}$ ):

C-C = 348,15	C=C = 612,90	C-H = 415,32	H-H = 436,40
--------------	--------------	--------------	--------------

Calculau l'energia de la reacció d'hidrogenació del propè a propà:

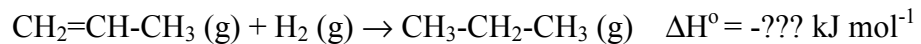


(2,5 punts)

*(S'han d'explicar bé les raons de les operacions realitzades per poder avaluar positivament el problema)*



La reacció és:



Que es pot obtenir a partir de l'expressió següent:

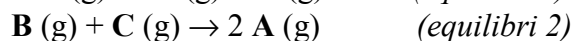
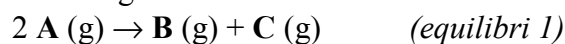
$$\Delta H^\circ = \Sigma(\Delta H^\circ_{\text{(enllaços trencats)}}) - \Sigma(\Delta H^\circ_{\text{(enllaços formats)}})$$

Enllaços trencats	$\Delta H^\circ$ en $\text{kJ mol}^{-1}$	Enllaços formats	$\Delta H^\circ$ en $\text{kJ mol}^{-1}$
1 C=C	612,90	1 C-C	1 x 348,15 = 348,15
1 H-H	436,40	2 C-H	2 x 415,32 = 830,64
$\Sigma$	1049,30	$\Sigma$	1178,79

I, per tant,

$$\Delta H^\circ = 1049,30 - 1178,79 = -129,49 \text{ kJ mol}^{-1}$$

3. En un dipòsit de 100 litres de capacitat, a una temperatura de 400 °C, hi ha en equilibri 3,55 mols d'un compost **A**, 0,46 mols de **B** i 0,46 mols de **C**. Calculeu la  $K_c$  per als equilibris següents:



Quina relació hi ha entre les  $K_c$  dels dos equilibris indicats?

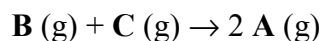
(2,5 punts)

Podem calcular la  $K_c$  per a ambdós equilibris:

Per a l'equilibri 1:

$$K_c = \frac{[\text{B}][\text{C}]}{[\text{A}]^2} = \frac{(0,46/V)(0,46/V)}{(3,55/V)^2} = \mathbf{0,0168}$$

Per a l'equilibri 2:



$$K_c = \frac{[\text{A}]^2}{[\text{B}][\text{C}]} = \frac{(3,55/V)^2}{(0,46/V)(0,46/V)} = \mathbf{59,56}$$

La relació entre ambdues  $K_c$  és que una és la inversa de l'altra.