



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2008)

Química

criteris específics de correcció

Model 1

- Per poder avaluar-se 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% de la nota màxima sempre que els plantejaments siguin correctes, ordenats i clarament explicats.
- Si a la resposta d'una pregunta –numèrica o teòrica– es detecten errors de concepte, contradiccions o absurds, encara que la resposta final sigui correcta, la pregunta es qualificarà amb un 0.



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2008)

Química

Model 1

Contestau les preguntes següents, incloent 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 mal fetes descompten.

1. Tria l'opció correcta:
 (qüestions: **a-c**, 0,5 punts/qüestió, **d**, 1,5 punts i **e-f**, 1 punt/qüestió. Total 5 punts. Les respostes mal fetes descompten la seva puntuació)

a. Si afegim 5 ml de NaOH 4M a 20 ml de HCl 1M, la dissolució resultant és

Àcida	<input type="checkbox"/>	Bàsica	<input type="checkbox"/>	Neutra	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------	--------	--------------------------	--------	--------------------------

Justifica la resposta a l'espai indicat

b. Calcula el pH d'una dissolució de NaOH 0,1M.

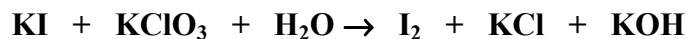
0	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------

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

ions hidroni (H ₃ O ⁺)	<input type="checkbox"/>	ions hidroxil (OH ⁻)	<input type="checkbox"/>	ions hidrur (H ⁻)	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	----------------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------

Així, d'aquests composts — KOH, NaH, HCl i H₂SO₄ — seran àcids:

d. Iguala la reacció



és una reacció redox?	<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
-----------------------	--------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------

...perquè

En cas afirmatiu

l'espècie que s'oxida és	<input type="checkbox"/>	l'oxidant és	<input type="checkbox"/>
l'espècie que es redueix és	<input type="checkbox"/>	el reductor és	<input type="checkbox"/>



- e. Quins tipus d'enllaços químics són presents a la sal de cuina (NaCl), el coure, l'oxigen i el diamant? Col·loca cadascú a la casella corresponent.

iònic		covalent		metà·lic	

Justifica a l'espai indicat el perquè de la resposta

- f. Un àtom d'un element té 44 neutrons i la seva massa atòmica és 79.

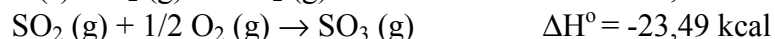
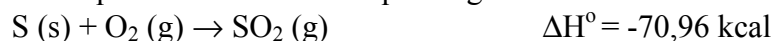
i) calcula'n el nombre atòmic

ii) indica'n la configuració electrònica

iii) preveu la tendència a guanyar, perdre o compartir electrons

iv) quin tipus d'enllaç formaria amb un àtom de nombre atòmic 11?

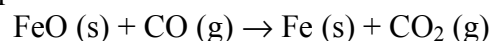
2. A partir de les equacions termodinàmiques següents:



Determina el calor de formació d'un mol de triòxid de sofre. (*S'han d'explicar bé les raons de les operacions realitzades per poder avaluar positivament el problema.*)

(2,5 punts)

3. L'òxid de ferro (II) és reduït a ferro metà·lic mitjançant l'acció del monòxid de carboni segons l'equació:



Quan la reacció arriba a l'equilibri, a la temperatura de 1000 °C, la composició en massa de la mescla gasosa és de 61,25% de CO i de 38,75% de CO₂. Calcula K_p. (Masses atòmiques: C=12; O=16; Fe=55,8)

(2,5 punts)



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2008)

Química

Solucions

Model 1

Contestau les preguntes següents, incloent 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 mal fetes descompten.

1. Tria l'opció correcta:

(qüestions: **a-c**, 0,5 punts/qüestió, **d**, 1,5 punts i **e-f**, 1 punt/qüestió. Total 5 punts. Les respostes mal fetes descompten la seva puntuació)

a. Si afegim 5 ml de NaOH 4M a 20 ml de HCl 1M, la dissolució resultant és

Àcida Bàsica Neutra

Justifica la resposta a l'espai indicat

Serà neutra perquè afegim els mateixos mols de base (en 5 ml hi ha $2 \cdot 10^{-2}$ mols) que d'àcid presents (en 20 ml hi ha $2 \cdot 10^{-2}$ mols)

b. Calcula el pH d'una dissolució de NaOH 0,1M.

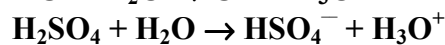
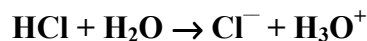
0 2 7 9 10 11 13

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

ions hidroni (H_3O^+) ions hidroxil (OH^-) ions hidrur (H^-)

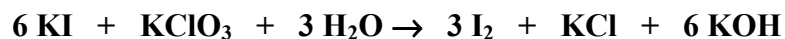
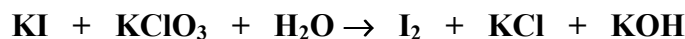
Així, d'aquests composts — KOH, NaH, HCl i H_2SO_4 — seran àcids:

Seran àcids:



(Els altres dos són bases. El primer cedeix OH^- i el segon H^-)

d. Iguala la reacció



és una reacció redox? Sí No

...perquè

Hi ha canvi a l'estat d'oxidació de certs àtoms. Així, el iode al KI [I(-1)] passa a iode elemental, I_2 , [I(0)], és a dir, s'oxida. D'altra banda, el clor al KClO_3 [Cl(+5)] es redueix a clorur [Cl(-1)]

En cas afirmatiu

l'espècie que s'oxida és	KI	l'oxidant és	KClO₃
l'espècie que es redueix és	KClO₃	el reductor és	KI



- e. Quins tipus d'enllaços químics són presents a la sal de cuina (NaCl), el coure, l'oxigen i el diamant? Col·loca cadascú a la casella corresponent

iònic	NaCl	covalent	O₂	metà·lic	Cu
			diamant		

Justifica a l'espai indicat el perquè de la resposta

Iònic: el sodi és un metall molt electropositiu i el clor és un no metall molt electronegatiu

Covalent: són els mateixos àtoms els que formen aquesta molècula (O₂) o la xarxa del diamant (C) i com que són no metà·lics, l'enllaç serà de tipus covalent

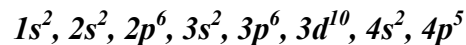
Metà·lic: el coure és un metall, electropositiu, cedeix electrons i queda positiu i els electrons al voltant (núvol electrònic)

- f. Un àtom d'un element té 44 neutrons i la seva massa atòmica és 79.

i) calcula'n el nombre atòmic

$$\text{nombre atòmic} = 79 - 44 = 35 \text{ (És el brom)}$$

ii) indica'n la configuració electrònica



iii) preveu la tendència a guanyar, perdre o compartir electrons

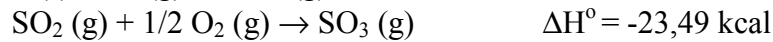
vol guanyar 1 electró per completar l'octet

iv) quin tipus d'enllaç formaria amb un àtom de nombre atòmic 11?

Un àtom de nombre atòmic 11 tindrà la configuració electrònica següent: [1s², 2s², 2p⁶, 3s¹], és a dir, un electró a la capa de valència (és el Na)... per la qual cosa, es podria formar un compost de tipus iònic. Concretament el NaBr, on el Na cedeix un electró i es converteix en el catió Na⁺, mentre que el Br adquireix l'electró del Na per completar el seu octet, és a dir, en l'anió Br⁻. La notació de Lewis seria K⁺Br⁻



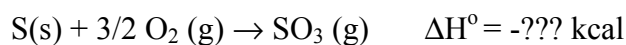
2. A partir de les equacions termodinàmiques següents:



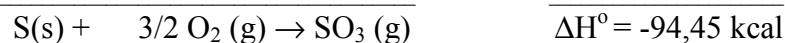
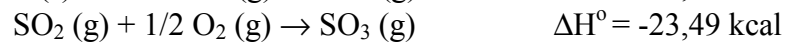
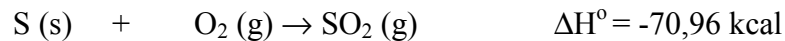
Determina el calor de formació d'un mol de triòxid de sofre. (*S'han d'explicar bé les raons de les operacions realitzades per poder avaluar positivament el problema.*)

(2,5 punts)

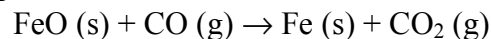
El calor de formació d'un mol de $\text{SO}_3 \text{ (g)}$ vindrà donat per l'equació següent:



Que es pot obtenir a partir de la suma de les dues equacions indicades a l'enunciat:



3. L'òxid de ferro (II) és reduït a ferro metàl·lic mitjançant l'acció del monòxid de carboni segons l'equació:



Quan la reacció arriba a l'equilibri, a la temperatura de $1000 \text{ }^\circ\text{C}$, la composició en massa de la mescla gasosa és de $61,25\%$ de CO i de $38,75\%$ de CO_2 . Calcula K_p . (Masses atòmiques: C=12; O=16; Fe=55,8)

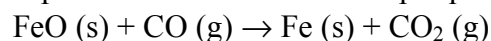
(2,5 punts)

Si passam els percentatges en massa a fraccions molars:

$$61,25 \text{ g CO} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 2,19 \text{ mols CO} \quad / \quad 38,75 \text{ g CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 0,88 \text{ mols CO}_2$$

$$x_{\text{CO}} = \frac{2,19 \text{ mols CO}}{(2,19 + 0,88) \text{ mols}} = 0,713 \quad x_{\text{CO}_2} = \frac{0,88 \text{ mols CO}_2}{(2,19 + 0,88) \text{ mols}} = 0,287$$

La K_p de la reacció no dependrà ni del FeO ni del Fe perquè són sòlids



$$K_p = \frac{P_{\text{CO}_2}}{P_{\text{CO}}} = \frac{P_{\text{total}} \cdot x_{\text{CO}_2}}{P_{\text{total}} \cdot x_{\text{CO}}} = \frac{x_{\text{CO}_2}}{x_{\text{CO}}} = \frac{0,287}{0,713} = 0,402$$