



Aferrau una etiqueta identificativa
amb codi de barres

Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2010)

Química

Model 1

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, s'ha de contestar al mateix full, i les respostes errònies descompten. Les preguntes 2 i 3 s'han de contestar en un full a part. (L'examen inclou una taula periòdica.)*

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

- a.** Si afegim 50 ml de KOH $4 \cdot 10^{-1} \text{M}$ a 20 ml de HCl 1M, la dissolució resultant és

Àcida Bàsica Neutra

Justifica la resposta a l'espai indicat

- b.** Quin pH aproximat creus que tindria una dissolució de KOH 10^{-2}M ?

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

- d.** Calcula la $[\text{H}_3\text{O}^+]$ i $[\text{OH}^-]$ existent al HNO_3 1M.

- e.** Un àtom d'un element té un nombre atòmic 37, i la seva massa atòmica és 85.

- i) Indica-ne la configuració electrònica i el nombre de neutrons que té l'àtom

...es tracta, per tant (vegeu la taula periòdica), de l'element

- ii) La seva energia d'ionització serà alta (15,0 eV) o baixa (4,0 eV)? Per què?

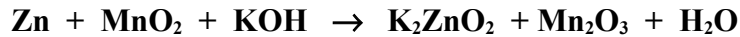
- iii) Què és un isòtop? Indica un isòtop d'aquest àtom.



Són isòtops els àtoms que tenen.....

Un isòtop d'aquest àtom () seria

- f. Igualau la reacció que té lloc en una pila alcalina d'1,5 volts (són més cares que les piles normals però tenen més potència i durada):



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

- g. Indica quines d'aquestes propietats són característiques d'un enllaç metàl·lic (només posau la lletra corresponent)

Vertader

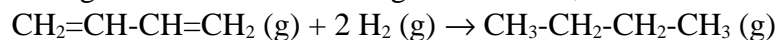
Fals

- a) Formen xarxes cristal·lines d'anions i cations.
- b) Són, en general, poc solubles en aigua.
- c) Tots els seus àtoms estan ionitzats i els seus electrons perduts els envolten formant un núvol electrònic.
- d) Són bons conductors de l'electricitat.
- e) Formen molècules discretes.
- f) Són solubles en aigua.
- g) Són durs, però també trencadissos i poc flexibles.

2. A partir dels següents valors d'energies d'enllaç (ΔH° en kJ mol^{-1}):

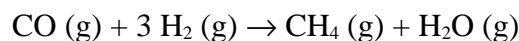
C-C = 348,15	C=C = 612,90	C-H = 415,32	H-H = 436,40
--------------	--------------	--------------	--------------

Calculau l'energia de la reacció d'hidrogenació de l'1,3-butadiè a butà:



(2,5 punts)

3. En un recipient tancat de 10 litres a 1200 K s'introdueixen 1,00 mol de CO i 3 mols de H_2 . Una vegada s'ha arribat a l'equilibri, es comprova la presència de 0,387 mols de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Calculau el valor de Kc a aquesta temperatura per a la reacció:



(2,5 punts)



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2010)

Química

Criteris específics de correcció

Model 1

- 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.



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2010)

Química

Solucions
Model 1

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, s'ha de contestar al mateix full, i les respostes errònies descompten. Les preguntes 2 i 3 s'han de contestar en un full a part. (L'examen inclou una taula periòdica.)*

1. Tria l'opció correcta:

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

a. Si afegim 50 ml de KOH $4 \cdot 10^{-1} \text{M}$ 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 50 ml hi ha $2 \cdot 10^{-2}$ mols) que d'àcid presents (en 20 ml hi ha $2 \cdot 10^{-2}$ mols).

b. Quin pH aproximat creus que tindria una dissolució de KOH 10^{-2}M

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

d. Calcula la $[\text{H}_3\text{O}^+]$ i $[\text{OH}^-]$ existent al HNO_3 1M.

HNO_3 és un àcid fort, $\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \text{M}$;
com que $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = K_w = 10^{-14}$, la $[\text{OH}^-] = 10^{-14}/1 = 10^{-14} \text{M}$.

e. Un àtom d'un element té un nombre atòmic 37, i la seva massa atòmica és 85.

i) Indica-ne la configuració electrònica i el nombre de neutrons que té l'àtom

Nombre atòmic = nombre de protons = 37
Configuració electrònica = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 5s^1$.
Nombre de neutrons = massa atòmica – protons = $85 - 37 = 48$
...es tracta, per tant (vegeu la taula periòdica) del $^{85}_{37}\text{Rb}$

ii) La seva energia d'ionització serà alta (15,0 eV) o baixa (4,0 eV)? Per què?

Serà baixa, ja que, si perd un únic electró, adquireix la configuració electrònica de gas noble (es forma un catió, Rb^+ , que és molt estable).

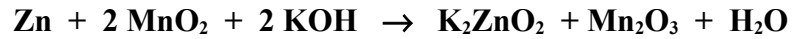
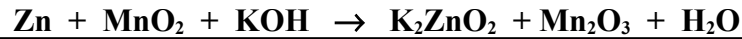
iii) Què és un isòtop? Indica un isòtop d'aquest àtom.



Són isòtops els àtoms que tenen *igual nombre atòmic però diferent massa atòmica, per exemple...*

Un isòtop del $^{85}_{37}\text{Rb}$ seria el $^{86}_{37}\text{Rb}$

- f. Igualau la reacció que té lloc en una pila alcalina d'1,5 volts (són més cares que les piles normals però tenen més potència i durada):



és una reacció redox?

Sí

X

No

...perquè

Hi ha canvi a l'estat d'oxidació de certs àtoms. Així, el zinc metàl·lic [Zn(0)] passa a K_2ZnO_2 [Zn(+2)], és a dir, s'oxida. Per altra banda, el MnO_2 [Mn(+4)] es redueix a Mn_2O_3 [Mn(+3)].

En cas afirmatiu,

L'espècie que s'oxida és	Zn	L'oxidant és	MnO₂
L'espècie que es redueix és	MnO₂	El reductor és	Zn

- g. Indicau quines d'aquestes propietats són característiques d'un enllaç metàl·lic (només posau la lletra corresponent)

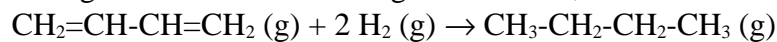
Vertader	b		Fals	a	g
	c			e	
	d			f	

- Formen xarxes cristal·lines d'anions i cations.
- Són, en general, poc solubles en aigua.
- Tots els seus àtoms estan ionitzats, i els seus electrons perduts els envolten formant un núvol electrònic.
- Són bons conductors de l'electricitat.
- Formen molècules discretes.
- Són solubles en aigua.
- Són durs, però també trencadissos i poc flexibles.

2. A partir dels següents valors d'energies d'enllaç (ΔH° en 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 de l'1,3-butadiè a butà:



(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:

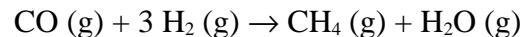
$$\Delta H^\circ = \Sigma(\Delta H^\circ_{\text{(enllaços trencats)}}) - \Sigma(\Delta H^\circ_{\text{(enllaços formats)}})$$

Enllaços trencats	ΔH° en kJ mol^{-1}	Enllaços formats	ΔH° en kJ mol^{-1}
2 C=C	2 x 612,90 = 1225,80	2 C-C	2 x 348,15 = 696,30
2 H-H	2 x 436,40 = 872,80	4 C-H	4 x 415,32 = 1661,28
Σ	2098,60	Σ	2357,58

I, per tant,

$$\Delta H^\circ = 2098,60 - 2357,58 = \mathbf{-258,98 \text{ kJ mol}^{-1}}$$

3. En un recipient tancat de 10 litres a 1200 K s'introdueixen 1,00 mol de CO i 3 mols de H₂. Una vegada s'ha arribat a l'equilibri, es comprova la presència de 0,387 mols de H₂O(g). Calculau el valor de K_c a aquesta temperatura per a la reacció:



(2,5 punts)

Reacció d'equilibri:	CO (g)	+ 3 H ₂ (g)	→	CH ₄ (g)	+ H ₂ O (g)
Mols inicials:	1,00	3,00		0	0
Mols en equilibri:	1,00 - x	3,00 - 3x		x	x
[] en equilibri*	$\frac{1,00 - x}{10}$	$\frac{3,00 - 3x}{10}$		$\frac{x}{10}$	$\frac{x}{10}$

* [] volem representar concentracions

Sabem que es formen 0,387 mols d'aigua, per la qual cosa, $x = 0,387$, i, per tant:

[] en equilibri*	$\frac{1,00 - 0,387}{10}$	$\frac{3,00 - 3 \times 0,387}{10}$		$\frac{0,387}{10}$	$\frac{0,387}{10}$
[] en equilibri*	0,0613	0,184		0,0387	0,0387

Finalment, K_c serà:

$$K_c = \frac{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^3} = \frac{(0,0387)(0,0387)}{(0,0613)(0,184)^3} = \mathbf{3,92 \text{ L}^2\text{mol}^{-2}}$$