



Aferrau una etiqueta identificativa amb codi de barres

Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2014)

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, s'ha de contestar al mateix full, i les respostes errònies descompten. Les corresponents justificacions dels apartats indicats a la pregunta 1 i 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:** 0,6 + 0,2 punts; **b:** 0,8 + 0,3 + 0,3 punts; **c:** 0,4 + 0,2 punts; **d:** 0,4 + 0,4 + 0,4 punts. Total: 4 punts. **Les respostes errònies descompten la seva puntuació.**

a. Disposam d'àcid sulfúric del 85% de riquesa i densitat 1,8 g/cm³ i volem preparar 0,8 litres de dissolució d'àcid sulfúric 1M. Quina quantitat de sulfúric necessitam? (Justifica la teva elecció al full a part.)

Masses atòmiques: O = 16; H = 1; S = 32

22,2 ml 54,3 ml 67,8 cm³ 92,2 cm³

Quin pH aproximat creus que tindria una dissolució de KOH 10⁻²M?

0 1 2 11 12 13 14

b. Els elements A, B i C tenen els nombres atòmics 11, 29 i 35, respectivament. Indica el tipus d'enllaç (iònic, covalent o metàl·lic) que formarien els composts AA, BB, CC i AC. (Justifica la teva elecció al full a part.)

AA	BB	CC	AC
<input type="checkbox"/> Iònic	<input type="checkbox"/> Iònic	<input type="checkbox"/> Iònic	<input type="checkbox"/> Iònic
<input type="checkbox"/> Covalent	<input type="checkbox"/> Covalent	<input type="checkbox"/> Covalent	<input type="checkbox"/> Covalent
<input type="checkbox"/> Metàl·lic	<input type="checkbox"/> Metàl·lic	<input type="checkbox"/> Metàl·lic	<input type="checkbox"/> Metàl·lic

Tria tres composts iònics entre els aquí indicats:

F₂, N₂, C_(diamant), NaF, Hg, AgNO₃, Cl₂, O₂, KI, H₂O, CaO, Pb, H₂, ZnCl₂

Les característiques més significatives dels composts metàl·lics són (encercla les respostes positives) aquestes:

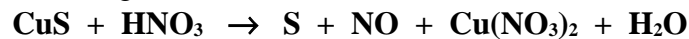
a	<input type="checkbox"/> Estan formats per anions i cations.
b	<input type="checkbox"/> Són insolubles en aigua.
c	<input type="checkbox"/> Són bons conductors de l'electricitat.
d	<input type="checkbox"/> Estan formats per cations i electrons deslocalitzats.
e	<input type="checkbox"/> En estat fos o dissolt són conductors de l'electricitat.
f	<input type="checkbox"/> Són solubles en aigua.
g	<input type="checkbox"/> Estan formats per molècules i àtoms.
h	<input type="checkbox"/> No condueixen l'electricitat.

Aferrau una etiqueta identificativa amb codi de barres

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



c. Igualar la reacció següent:



--

...i indica

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

d. Donada la reacció $\text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{COCl}_2\text{(g)}$, contesta les qüestions següents:

d.1. La constant d'equilibri, K_c , ve donada per l'expressió:

--

d.2. Se sap que el valor de K_c a 70 °C és 10. Si sabem que en les condicions d'equilibri tenim, en un recipient de 2 litres, 1 mol de CO i 1 mol de Cl_2 , quina serà la concentració (mol/litre) de COCl_2 en el recipient? (Justifica la teva resposta al full a part.)

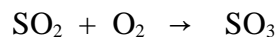
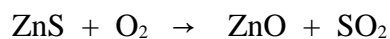
<input type="checkbox"/> 2,5 mol/L	<input type="checkbox"/> 5 mol/L	<input type="checkbox"/> 7,5 mol/L	<input type="checkbox"/> 10 mol/L
------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

d.3. Cap a on es desplaçaria l'equilibri anterior si afegim 2 mols de clor? (Justifica la teva resposta al full a part.)

...segons Le Chatelier

<input type="checkbox"/> cap a la dreta	<input type="checkbox"/> cap a l'esquerra
---	---

2. L'àcid sulfúric es pot obtenir a partir de la blenda, mineral amb sulfur de zinc com a component principal, a partir de la següent seqüència de reaccions (no estan igualades):



Calcula els quilograms d'àcid sulfúric que es poden obtenir a partir de 500 kg de blenda amb un 53% de ZnS, si el rendiment del procés global és del 73%.
Masses atòmiques: H = 1; O = 16; S = 32; Zn = 65,3

(3 punts)

3. Calcula el valor de l'entalpia d'hidrogenació d'un mol d'acetilè (etí) per donar età, sabent que les energies d'enllaç corresponents al $\text{C}\equiv\text{C}$, C-H, H-H i C-C són, respectivament, 830, 415, 436 i 347 kJ/mol.

Reacció d'hidrogenació (no està igualada):



(3 punts)



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2014)

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. No es puntuaran aquelles respostes correctes NO justificades que demanin una justificació concreta en full a part.**
- 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.
- La puntuació de cada pregunta és la següent:
Pregunta 1: a: $0,6 + 0,2 = 0,8$ punts; b: $0,8 + 0,3 + 0,3 = 1,4$ punts; c: $0,4 + 0,2 = 0,6$ punts; d: $0,4 + 0,4 + 0,4 = 1,2$ punts. *Total: 4 punts.*
Pregunta 2: 3 punts.
Pregunta 3: 3 punts.



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2014)

Química

Solucions

Model 2

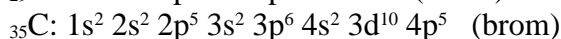
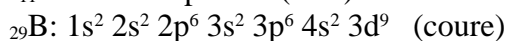
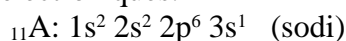
1. (4 punts)

1.a. Necessitarem 54,3 mL d'àcid sulfúric de la dissolució inicial

$$0,8 \text{ L dis.} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L dis.}} \cdot \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{100 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ dis. inicial}}{85 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \text{ dis. inicial}}{1,7 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ dis. inicial}} = 54,3 \text{ mL}$$

El pH aproximat d'una dissolució de KOH 10^{-2} M seria 12

1.b. El tipus d'enllaç es pot deduir a partir de les corresponents configuracions electròniques:



AA: enllaç metàl·lic (format per dos metalls)

BB: enllaç metàl·lic (format per dos metalls)

CC: enllaç covalent (dos no metalls comparteixen electrons)

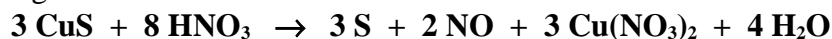
AC: enllaç iònic (format per un metall i un no metall)

Són composts iònics:



Les característiques més significatives dels composts metàl·lics són **c** i **d**:

1.c. Reacció igualada:



És una reacció redox, perquè hi ha canvi a l'estat d'oxidació de certs àtoms. Així, el CuS [S(-2)] passa a S elemental [S(0)], és a dir, s'oxida. D'altra banda, part del HNO₃ [N(+5)] es redueix a NO [N(+2)]

L'espècie que s'oxida és el CuS i l'espècie que es redueix és el HNO₃.

L'oxidant és el HNO₃ i el reductor és el CuS.



1.d. d.1) K_c de l'equilibri $\text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{COCl}_2\text{(g)}$, és $K_c = \frac{[\text{COCl}_2]}{[\text{CO}][\text{Cl}_2]}$

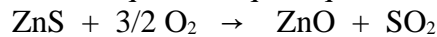
d.2) El valor de K_c en les condicions indicades serà: $K_c = 10 = \frac{\left[\frac{x}{2}\right]}{\left[\frac{1}{2}\right]\left[\frac{1}{2}\right]}$; $x = 5$ mols

i, per tant, la $[\text{COCl}_2] = 5 \text{ mols}/2 \text{ litres} = \mathbf{2,5 \text{ mol/L}}$

d.3) Segons el principi de Le Chatelier l'equilibri es desplaçarà en el sentit que contraresti la pertorbació externa, és a dir, consumint Cl_2 i, per tant, **l'equilibri anirà cap a la dreta.**

2. (3 punts)

En primer lloc, ajustam les equacions químiques corresponents:

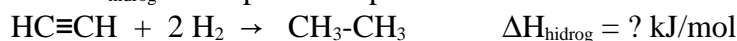


I, a continuació, a partir de les relacions estequiomètriques, la pureza de la blenda i el rendiment global del procés, podem calcular els quilograms d'àcid sulfúric que s'obtenen:

$$500 \text{ kg blenda} \cdot \frac{1000 \text{ g blenda}}{1 \text{ kg blenda}} \cdot \frac{53 \text{ g ZnS}}{100 \text{ g blenda}} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnS}}{97,3 \text{ g ZnS}} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol ZnS}} \cdot \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1 \text{ kg H}_2\text{SO}_4 \text{ (teòric)}}{1000 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{73 \text{ kg H}_2\text{SO}_4 \text{ (real)}}{100 \text{ kg H}_2\text{SO}_4 \text{ (teòric)}} = \mathbf{194,8 \text{ kg de H}_2\text{SO}_4}$$

3. (3 punts)

Hem de calcular $\Delta H_{\text{hidrog}}^0$ corresponent al procés:



a partir de les energies d'enllaç:

$\Delta H_{\text{hidrog}} = \Sigma \text{energia d'enllaços trencats} - \Sigma \text{energia d'enllaços formats}$
(Hi ha diferents maneres de fer aquests càlculs. Un pot calcular l'energia global de cada molècula implicada a la reacció o bé, només, considerar les diferències entre reactius i productes)

Així, per exemple:

Enllaços trencats		Enllaços formats	
HC≡CH	1 C≡C 830 kJ/mol	CH ₃ -CH ₃	1 C-C 347 kJ/mol
	2·C-H 2·415 kJ/mol		6 C-H 6·415 kJ/mol
	TOTAL 1660 kJ/mol		TOTAL 2837 kJ/mol
2·H ₂	2·H-H 2·436 kJ/mol		
	TOTAL 872 kJ/mol		

$$\Delta H_{\text{hidrog}} = 1660 + 872 - 2837 = \mathbf{-305 \text{ kJ/mol}}$$