



Aferrau una etiqueta identificativa amb codi de barres

Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2013)

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 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**, 0,5 punts; **e**, (0,2+0,5) punts. Total: 4 punts. **Les respostes errònies descompten la seva puntuació.**

a. Disposam d'àcid sulfúric del 93% de riquesa i densitat 1,9 g/cm³ i volem preparar 0,4 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 39,2 cm³ 55,5 ml 111 cm³

Quin pH aproximat creus que tindria una dissolució de NaOH 10⁻⁴M?

0 1 2 7 9 10 11

b. Els elements A, B i C tenen els nombres atòmics 9, 19 i 30, respectivament. Indica el tipus d'enllaç (iònic, covalent o metàl·lic) que formarien els composts AA, BB, CC i AB. (Justifica la teva elecció al full a part.)

| | AA | BB | CC | AB |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Iònic | Iònic | Iònic | Iònic |
| | Covalent | Covalent | Covalent | Covalent |
| | Metàl·lic | Metàl·lic | Metàl·lic | Metàl·lic |

Tria tres composts covalents entre els aquí indicats:

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

Les característiques més significatives dels composts iònics són (encercla les respostes positives) aquestes:

| | |
|---|--|
| a | Estan formats per anions i cations. |
| b | Són insolubles en aigua. |
| c | Són bons conductors de l'electricitat. |
| d | Estan formats per cations i electrons deslocalitzats. |
| e | En estat fos o dissolt són conductors de l'electricitat. |
| f | Són solubles en aigua. |
| g | Estan formats per molècules i àtoms. |
| h | No condueixen l'electricitat. |

Aferrau una etiqueta identificativa amb codi de barres

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



c. Igualada la reacció següent:

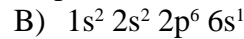
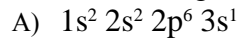


| |
|--|
| |
|--|

...i indica

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

d. Donades les dues següents configuracions per àtoms neutres:



Quina de les següents afirmacions és falsa?

| | |
|----------|--|
| a | S'elimina més fàcilment un electró de B) que de A) |
| b | A) i B) representen dos elements diferents |
| c | B) correspon a un estat excitat |
| d | Per passar de A) a B) es necessita energia |

e. Defineix:

| |
|------------------------------|
| Potencial d'ionització (PI): |
|------------------------------|

| |
|----------------------------|
| Afinitat electrònica (AE): |
|----------------------------|

Indica la frase correcta, considerant els següents elements: Rb, K, F i Br:

| | |
|----------|--|
| a | El K és el de menor PI i el Br el de major AE |
| b | El Rb i el K tenen el mateix PI i el Br i el F la mateixa AE |
| c | El K és el de menor PI i el Br el de menor AE |
| d | El Rb és el que té menor PI i el F el de major AE |

2. Els apicultors utilitzen la descomposició tèrmica del NH_4NO_3 per generar N_2O , de propietats anestèsiques, per adormir les abelles:



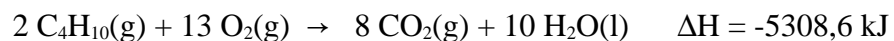
- a) Calcula la quantitat de monòxid de dinitrogen que es forma quan es descomponen 8 g de NH_4NO_3 .
- b) Serà suficient el gas produït per adormir les 30.000 abelles d'un eixam si sabem que cada abella necessita 1 μL (10^{-6} L) de N_2O , en condicions normals, per quedar adormissada?

Masses atòmiques: O = 16; H = 1; N = 14; (3 punts)

3. a) Determina l'entalpia de formació de l'acetilè ($\text{HC}\equiv\text{CH}$).

Dades: ΔH de combustió de l'acetilè = -310,7 kcal/mol a 25 °C; ΔH de formació del CO_2 i de l' H_2O = -94,1 i -68,3 kcal/mol, respectivament.

b) Entre les reaccions químiques més estudiades en termoquímica es troba la combustió del butà:



Quina quantitat d'energia s'alliberarà si es cremen 200 g d'aquest gas?

Masses atòmiques: C = 12; H = 1; N = 14; (3 punts)



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2013)

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. 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**, 0,5 punts; **e**, $(0,2+0,5) = 0,7$ 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 (2013)

Química

Solucions

Model 1

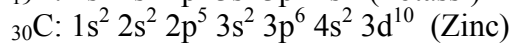
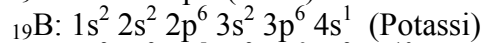
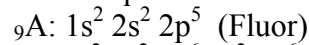
1. (4 punts)

1.a. Necessitarem 22,2 mL d'àcid sulfúric de la dissolució inicial

$$0,4 \text{ L dis.} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L dis.}} \cdot \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{100 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ dis. inicial}}{93 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \text{ dis. inicial}}{1,9 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ dis. inicial}} = 22,2 \text{ mL}$$

El pH aproximat d'una dissolució de NaOH 10^{-4} M seria 10

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



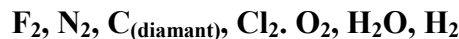
AA: enllaç covalent (dos no metalls comparteixen electrons)

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

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

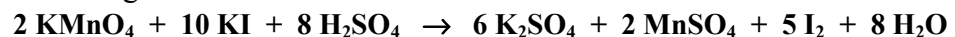
AB: enllaç iònic (format per un metall i un no metall)

Són composts covalents:



Les característiques més significatives dels composts iònics són a, e i f:

1.c. Reacció igualada:



Hi ha canvis a l'estat d'oxidació de certs àtoms. Així, el Mn(+7), del KMnO₄, passa a Mn(+2), en el MnSO₄, és a dir, es redueix. Per altra banda, el I(-1), en el KI, s'oxida a I(0) en I₂.

L'espècie que s'oxida és el KI i l'espècie que es redueix és el KMnO₄.

L'oxidant és el KMnO₄ i el reductor és l'H₂O₂.

1.d. b

1.e. Potencial d'ionització... d'un àtom és l'energia necessària per arrencar un electró d'aquest àtom en estat gasós

Afinitat electrònica... és l'energia que es desprèn quan un àtom en estat gasós capta un electró

Frase correcta d



2. (3 punts)

Reacció igualada: $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$

a) $8 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \cdot \frac{44 \text{ g N}_2\text{O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} = 4,4 \text{ g N}_2\text{O}$

b) A partir de $\mathbf{PV = nRT}$ podem deduir $\mathbf{V = nRT/P}$ i el problema ens informa que \mathbf{V} es mesura en condicions normals, es a dir, $\mathbf{P=1 \text{ atm}}$, $\mathbf{T=(273+25^\circ\text{C})=298 \text{ K}}$, i $\mathbf{R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/K}\cdot\text{mol}}$. D'altra banda, \mathbf{n} ho podem calcular a partir del resultat de l'apartat a)

$$4,4 \text{ g N}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{44 \text{ g N}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol N}_2\text{O}$$

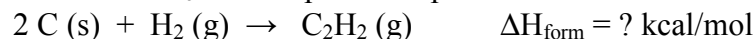
$$\text{Així, } V = \frac{0,1 \text{ atm} \cdot (0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/K}\cdot\text{mol}) \cdot 298 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 2,44 \text{ L N}_2\text{O}$$

$$\text{i, ... } 30000 \text{ abelles} \cdot \frac{10^{-6} \text{ L N}_2\text{O}}{1 \text{ abella}} = 0,03 \text{ L N}_2\text{O} (\lll 2,44 \text{ L N}_2\text{O})$$

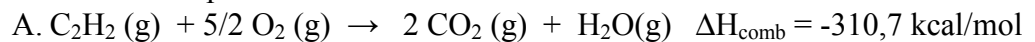
Serà suficient!

3. (3 punts)

a) Hem de calcular ΔH_{form} corresponent al procés:



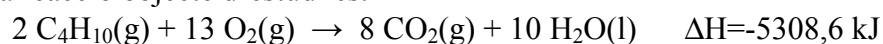
I sabem les entalpies estàndard de:



L'equació química de formació de l'acetilè es pot obtenir mitjançant combinació de les equacions A, B i C. Així:

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{form}} &= 2 \cdot \Delta H_{\text{form}} \text{ (B)} + \Delta H_{\text{form}} \text{ (C)} - \Delta H_{\text{comb}} \text{ (A)} = \\ &= 2 \cdot (-94,1) + (-68,3) - (-310,7) = \mathbf{+54,2 \text{ kcal/mol}} \end{aligned}$$

b) La reacció objecte d'estudi és:



Es a dir:

$$200 \text{ g butà} \cdot \frac{1 \text{ mol butà}}{58 \text{ g butà}} \cdot \frac{\text{alliberen } 5308,6 \text{ kJ}}{2 \text{ mol butà}} = \text{s'alliberen } 9152,8 \text{ kJ}$$

S'alliberen 9152,8 kJ