

CONVOCATÒRIA PÚBLICA
PER A COBRIR SUBSTITUCIONS

TÈCNIC/A ESPECIALISTA DE LABORATORI

OPCIO A

PROVA TECNICOPROFSSIONAL

2006/P/LE/CN/09-PG3.03

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 15 de novembre de 2006

PRIMERA PART – PROVA TIPUS TEST (2 punts - 0,50 punts apartat)

1.- De les següents afirmacions, assenyala la que sigui correcta:

- a) Tots els paràmetres termodinàmics (entalpia, entropia, energia lliure) són independents de la temperatura.
- b) En tots els processos químics es tendeix a assolir el màxim d'energia.
- c) Un procés amb un valor d'entalpia (ΔH) negatiu indica que la reacció és espontània.
- d) Les reaccions de combustió són endotèrmiques.

2.- Quina de les següents reaccions és un procés redox?

- a) $\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- b) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2 \text{KI} (\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2 (\text{s}) + 2 \text{KNO}_3 (\text{aq})$
- c) $\text{Zn} (\text{s}) + \text{FeSO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4 (\text{aq}) + \text{Fe} (\text{s})$
- d) $2 \text{AgNO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{S} (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{HNO}_3 (\text{aq}) + \text{Ag}_2\text{S} (\text{s})$

3.- Una reacció del tipus $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ és una reacció de:

- a) Substitució
- b) Addició
- c) Eliminació
- d) Combustió

4.- Quina de les següents configuracions electròniques correspon a àtoms en estat fonamental?

- a) $1s^2 2s^2 2p^5$
- b) $1s^2 2p^1$
- c) $1p^2$
- d) $1s^2 2s^2 3s^2$

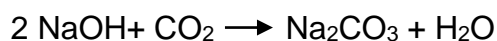
SEGONA PART – FORMULACIÓ (2 punts - 0,1 punts cada apartat)

5.- Escriviu les fórmules de les substàncies següents:

- a) Fluorur d'amoni
- b) Hidròxid de calci
- c) Òxid de nitrogen(IV)
- d) Àcid iodós
- e) sulfur de ferro(III)
- f) 3-etil-2-metilpentà
- g) 2-metil-2-pentè
- h) 2-butanol
- i) 2,5-dimetil-1,3-hexadiè
- j) *m*-etiltoluè

TERCERA PART - PROBLEMES (3 punts – 1,5 cada apartat)

7.- Tenint en compte que la reacció d'eliminació del CO₂ dins una nau espacial és:



I que el pes atòmic del H és de 1 g/mol, el del C és de 12 g/mol, el de l'oxigen de 16 g/mol i el del sodi és 23 g/mol. Calcula:

a) Quants grams de Na₂CO₃ i H₂O es produiran a partir de 200 g de CO₂ pur?

b) Quants grams de Na₂CO₃ s'haurien produït a partir de 25 g de CO₂ i 35 g de NaOH? Identificar el reactiu limitant.

(3 punts – 0,75 cada apartat)

8.- Es valora 100 ml d'àcid nítric 0,03 M amb hidròxid potàssic 0,1 M. Calcula:

a) El pH inicial de l'àcid.

b) El pH després de l'addició de 10 ml de KOH.

c) El pH després de l'addició de 30 ml de KOH.

d) El pH després de l'addició de 30,5 ml de KOH.

PROVA
OFICIAL PRIMERA DE LABORATORIS
OPCIÓ A: QUÍMICA

SOLUCIONS DE L'EXAMEN

1.- c (ΔH negativa sempre indica espontaneïtat de les reaccions)

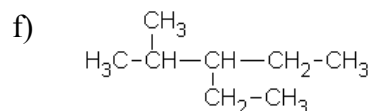
2.- c ($Zn(0) \rightarrow Zn(II)$; $Fe(II) \rightarrow Fe(0)$)

3.- d (reacció de combustió del propà)

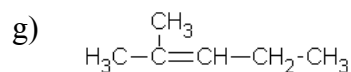
4.- a (l'única opció correcta, les altres configuracions no pertanyen a estats fonamentals)

5.-

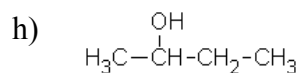
a) NH_4F



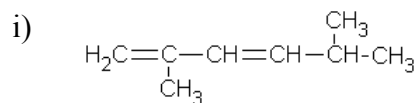
b) $Ca(OH)_2$



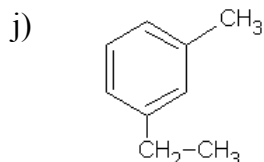
c) NO_2



d) HIO_2



e) Fe_2S_3



6.-

a) Sulfat de calci

b) Òxid de coure (I) o òxid cuprós

c) Permanganat de ferro(III) o permanganat fèrric

d) Bromur d'estany (IV) o bromur estannós

e) Òxid de rubidi

f) 5-etil-2,3-trimetiloctà

g) 1,3,4-hexatriè

h) ciclohexà

i) 3,3-dimetil-4-hexen-1-í

j) 1,3-dietilbenzè

7.-

a) $PM(NaOH)=40g/mol$; $PM(CO_2)=44g/mol$; $PM(H_2O)=18g/mol$; $PM(Na_2CO_3)=106 g/mol$

$$200g \cdot CO_2 \times \frac{1mol}{44g} \times \frac{1mol \cdot Na_2CO_3}{1mol \cdot CO_2} \times \frac{106g \cdot Na_2CO_3}{1mol \cdot Na_2CO_3} = \boxed{481,8g \cdot Na_2CO_3}$$

$$200g \cdot CO_2 \times \frac{1mol}{44g} \times \frac{1mol \cdot H_2O}{1mol \cdot CO_2} \times \frac{18g \cdot H_2O}{1mol \cdot H_2O} = \boxed{81,8g \cdot H_2O}$$

b) $25g \cdot CO_2 \times \frac{1mol}{44g} = 0,57mol \cdot CO_2$

$$35g \cdot NaOH \times \frac{1mol}{40g} \times \frac{1mol \cdot CO_2}{2mol \cdot NaOH} = 0,44mol \cdot CO_2 \quad \underline{NaOH \text{ és el reactiu limitant}}$$

$$35g \cdot NaOH \times \frac{1mol}{40g} \times \frac{1mol \cdot Na_2CO_3}{2mol \cdot NaOH} \times \frac{106g \cdot Na_2CO_3}{1mol \cdot Na_2CO_3} = \boxed{46,4g \cdot Na_2CO_3}$$

8.-

Valoració: $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ $pH = -\log [H^+]$

a) $[H^+] = 0.03 \text{ M}$; $\boxed{pH = 1.5}$

b) Mols H^+ = mols HNO_3 inicials – mols OH^- aïdats

$[H^+] = \text{mols } H^+ / \text{volum total}$

$$0.100L \cdot H^+ \times \frac{0.03mol}{1L} = 0.003mol \cdot H^+$$

$$0.010L \cdot OH^- \times \frac{0.1mol}{1L} = 0.001mol \cdot OH^-$$

$$\text{Mols } H^+ = 0.003 - 0.001 = 0.002 \text{ mol } H^+$$

$$\text{Volum total} = 0.100 + 0.010 = 0.110 \text{ L}$$

$[H^+] = 0.018 \text{ M}$; $\boxed{pH = 1.7}$

c) $0.030L \cdot OH^- \times \frac{0.1mol}{1L} = 0.003mol \cdot OH^-$

Mols H^+ = mols OH^- ; $\boxed{pH = 7.0}$

d) $0.0305L \cdot OH^- \times \frac{0.1mol}{1L} = 0.00305mol \cdot OH^-$

$$\text{Mols } OH^- = 0.00305 - 0.003 = 0.00005 \text{ mol } OH^-$$

$$\text{Volum total} = 0.100 + 0.0305 = 0.1305 \text{ L}$$

$$[OH^-] = 0.000383 \text{ M}; \quad pH + pOH = 14; \quad pOH = -\log [OH^-]$$

$pOH = 3.4$; $\boxed{pH = 10.6}$