

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2013	CONVOCATORIA: JULIO 2013
QUÍMICA	QUÍMICA

**BAREM DE L'EXAMEN:** L'alumne haurà de triar una opció (A o B) i contestar les 3 qüestions i els 2 problemes de l'opció triada. En cada qüestió/problema la qualificació màxima serà de 2 punts; en cada apartat s'indica la qualificació màxima que s'hi pot obtenir.

## OPCIÓ A

### QÜESTIÓ 1

Considere els elements A, B, i C, de nombres atòmics A=33, B=35, C=38, i responga raonadament a les qüestions següents: **(0,5 punts cada apartat)**

- Escriba la configuració electrònica de cada un d'aquests elements.
- Explique quin serà l'ió més estable que formarà cada un d'aquests elements.
- Compare la grandària atòmica de cada element amb la grandària del seu corresponent ió més estable.
- Ordene els elements segons el valor creixent de la seua primera energia d'ionització.

### PROBLEMA 2

Donades les entalpies estàndard de combustió de l'hexà líquid,  $C_6H_{14}(l)$ , C(sòlid) i  $H_2(g)$ , **calcule:**

- L'entalpia de formació de l'hexà líquid,  $C_6H_{14}(l)$ , a 25°C. **(1 punt)**
- El nombre de mols de  $H_2(g)$  consumits en la formació de certa quantitat de  $C_6H_{14}(l)$ , si en la citada reacció s'han alliberat 30 kJ. **(1 punt)**

DADES.- Entalpies de combustió estàndard,  $\Delta H^\circ_{\text{combustió}}(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ :  $C_6H_{14}(l) = -4192,0$ ; C(sòlid) =  $-393,1$ ;  $H_2(g) = -285,8$

**Nota:** considere que en els processos de combustió on es forme aigua, aquesta es troba en estat líquid.

### QÜESTIÓ 3

Donada la pila, a 298 K: Pt,  $H_2(1\text{ bar}) | H^+(1\text{ M}) || Cu^{2+}(1\text{ M}) | Cu(s)$ . Indique, raonadament, si són certes o falses cada una de les afirmacions següents: **(0,5 punts cada apartat)**

- El potencial estàndard de la pila és  $\Delta E^\circ = +0,34\text{ V}$
- L'elèctrode d'hidrogen actua com a càtode.
- L'ió  $Cu^{2+}$  té més tendència a captar electrons que l'ió  $H^+$ .
- En la pila, l'hidrogen sofreix una oxidació.

DADES.- Potencials estàndard en medi àcid en volts (V):  $E^\circ(H^+/H_2) = 0,00$ ;  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$

### PROBLEMA 4

Es preparen 200 mL d'una dissolució aquosa d'àcid iòdic,  $HIO_3$ , que conté 1,759 g d'aquest àcid. El pH d'aquesta dissolució és 1,395.

- Calcule la constant d'acidesa,  $K_a$ , de l'àcid iòdic. **(1,2 punts)**
- Si a 20 mL de la dissolució d'àcid iòdic s'afegeixen 10 mL d'una dissolució d'hidroxid de sodi 0,1 M, raone si la dissolució resultant serà àcida, bàsica o neutra. **(0,8 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; O = 16; I = 126,9

### QÜESTIÓ 5

Formule o anomene, segons corresponga, els compostos següents. **(0,2 punts cada un)**

- |                            |                            |                   |                  |
|----------------------------|----------------------------|-------------------|------------------|
| a) 3,4-dimetil-1-pentí     | b) dietilamina             | c) metilbutanona  | d) àcid fosforós |
| e) tetraclorur d'estany    | f) $KMnO_4$                | g) $Al_2(SO_4)_3$ | h) $HBrO_4$      |
| i) $CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3$ | j) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ |                   |                  |

## OPCIÓ B

### QÜESTIÓ 1

Considere les espècies químiques  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{NCl}_3$ , i responga raonadament a les qüestions següents:

- Represente l'estructura de Lewis de cada una de les espècies químiques proposades. **(0,8 punts)**
- Prediga la geometria molecular de cada una d'aquestes espècies químiques. **(0,8 punts)**
- Explique si les molècules  $\text{CS}_2$  i  $\text{NCl}_3$  tenen o no moment dipolar. **(0,4 punts)**

DADES.- Nombres atòmics: C = 6; N = 7; O = 8; Si = 14; S = 16; Cl = 17

### PROBLEMA 2

En medi àcid, el permanganat potàssic,  $\text{KMnO}_4$ , reacciona amb el sulfat de ferro(II),  $\text{FeSO}_4$ , d'acord amb la reacció següent **no ajustada**:



- Escriba la reacció redox anterior **ajustada** tant en la seua forma iònica com molecular. **(1 punt)**
- Calcule el volum d'una dissolució de permanganat potàssic 0,02 M, necessari per a l'oxidació de 30 mL de sulfat de ferro(II) 0,05M, en presència d'àcid sulfúric. **(1 punt)**

### QÜESTIÓ 3

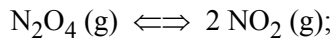
Per a cada una de les reaccions següents, **justifique** si serà espontània a baixa temperatura, si serà espontània a alta temperatura, espontània a qualsevol temperatura o no serà espontània per a qualsevol temperatura.

**(0,5 punts cada apartat)**

- $2 \text{NH}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = +92,2 \text{ kJ}$
- $2 \text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2 \text{N}_2 (\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = - 225,5 \text{ kJ}$
- $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NCl}_3 (\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = + 230,0 \text{ kJ}$
- $2 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$   $\Delta H_r^\circ = - 571,6 \text{ kJ}$

### PROBLEMA 4

A 50 °C el tetraòxid de dinitrogen,  $\text{N}_2\text{O}_4$ , es dissocia parcialment segons l'equilibri següent:



S'introdueixen 0,375 mols de  $\text{N}_2\text{O}_4$  en un recipient tancat de 5L de capacitat, en el qual prèviament s'ha fet el buit, i es calfa a 50 °C. Quan s'arriba a l'equilibri, a la citada temperatura, la pressió total a l'interior del recipient és de 3,33 atmosferes.

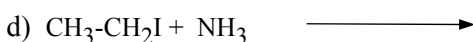
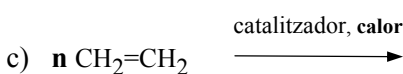
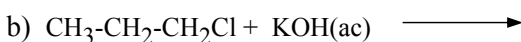
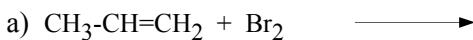
**Calcule:**

- El valor de  $K_c$  i de  $K_p$ . **(1,2 punts)**
- La pressió parcial de cada un dels gasos presents en l'equilibri a la citada temperatura. **(0,8 punts)**

DADES.-  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$ .

### QÜESTIÓ 5

Complete les reaccions següents i anome ne els compostos orgànics que hi intervenen. **(0,4 punts cada una)**



PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA:	JULIOL 2013	CONVOCATORIA:	JULIO 2013
QUÍMICA		QUÍMICA	

**BAREMO DEL EXAMEN:** El alumno deberá elegir una opción (A o B) y contestar a las 3 cuestiones y los 2 problemas de la opción elegida. En cada cuestión/problema la calificación máxima será de 2 puntos; en cada apartado se indica la calificación máxima que se puede obtener.

## OPCIÓN A

### CUESTION 1

Considere los elementos A, B, y C, de números atómicos A=33, B=35, C=38, y responda razonadamente a las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Escriba la configuración electrónica de cada uno de estos elementos.
- Explique cuál será el ión más estable que formará cada uno de estos elementos
- Compare el tamaño atómico de cada elemento con el tamaño de su correspondiente ión más estable.
- Ordene los elementos según el valor creciente de su primera energía de ionización.

### PROBLEMA 2

Dadas las entalpías estándar de combustión del hexano líquido,  $C_6H_{14}(l)$ , C(sólido) e  $H_2(g)$ , **calcule:**

- La entalpía de formación del hexano líquido,  $C_6H_{14}(l)$ , a  $25^\circ C$ . **(1 punto)**
- El número de moles de  $H_2(g)$  consumidos en la formación de cierta cantidad de  $C_6H_{14}(l)$ , si en la citada reacción se han liberado 30 kJ. **(1 punto)**

DATOS.- Entalpías de combustión estándar  $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}(kJ \cdot mol^{-1})$ :  $C_6H_{14}(l) = -4192,0$  ; C(sólido) =  $-393,1$  ;  $H_2(g) = -285,8$

**Nota:** considere que en los procesos de combustión donde se forme agua, ésta se encuentra en estado líquido.

### CUESTION 3

Dada la pila, a 298 K:  $Pt, H_2(1bar) | H^+(1M) || Cu^{2+}(1M) | Cu(s)$ . Indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- El potencial estándar de la pila es  $\Delta E^\circ = +0,34 V$
- El electrodo de hidrógeno actúa como cátodo.
- El ión  $Cu^{2+}$  tiene más tendencia a captar electrones que el ión  $H^+$ .
- En la pila, el hidrógeno sufre una oxidación.

DATOS.- Potenciales estándar en medio ácido en voltios (V):  $E^\circ(H^+/H_2) = 0,00$  ;  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$

### PROBLEMA 4

Se preparan 200 mL de una disolución acuosa de ácido yódico,  $HIO_3$ , que contiene 1,759 g de dicho compuesto. El pH de ésta disolución es 1,395.

- Calcule la constante de acidez,  $K_a$ , del ácido yódico. **(1,2 puntos)**
- Si a 20 mL de la disolución de ácido yódico se le añaden 10 mL de una disolución de hidróxido sódico 0,1 M, razone si la disolución resultante será ácida, básica o neutra. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: H = 1 ; O = 16 ; I = 126,9

### CUESTION 5

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos.

**(0,2 puntos cada uno)**

- |                            |                            |                   |                    |
|----------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| a) 3,4-dimetil-1-pentino   | b) dietilamina             | c) metilbutanona  | d) ácido fosforoso |
| e) tetracloruro de estaño  | f) $KMnO_4$                | g) $Al_2(SO_4)_3$ | h) $HBrO_4$        |
| i) $CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3$ | j) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ |                   |                    |

## OPCIÓN B

### CUESTION 1

Considere las especies químicas  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{NCl}_3$ , y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas propuestas. **(0,8 puntos)**
- Prediga la geometría molecular de cada una de las especies químicas. **(0,8 puntos)**
- Explique si las moléculas  $\text{CS}_2$  y  $\text{NCl}_3$  tienen o no momento dipolar. **(0,4 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: C = 6; N = 7; O = 8; Si = 14; S = 16; Cl = 17

### PROBLEMA 2

En medio ácido, el permanganato potásico,  $\text{KMnO}_4$ , reacciona con el sulfato de hierro(II),  $\text{FeSO}_4$ , de acuerdo con la siguiente reacción **no ajustada**:



- Escriba la reacción redox anterior **ajustada** tanto en su forma iónica como molecular. **(1 punto)**
- Calcule el volumen de una disolución de permanganato potásico 0,02 M necesario para la oxidación de 30 mL de sulfato de hierro(II) 0,05M, en presencia de ácido sulfúrico. **(1 punto)**

### CUESTION 3

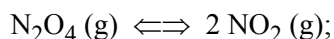
Para cada una de las siguientes reacciones, **justifique** si será espontánea a baja temperatura, si será espontánea a alta temperatura, espontánea a cualquier temperatura o no será espontánea para cualquier temperatura.

**(0,5 puntos cada apartado)**

- $2 \text{NH}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = +92,2 \text{ kJ}$
- $2 \text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2 \text{N}_2 (\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$   $\Delta H_r^\circ = - 225,5 \text{ kJ}$
- $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NCl}_3 (\text{l})$   $\Delta H_r^\circ = + 230,0 \text{ kJ}$
- $2 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$   $\Delta H_r^\circ = - 571,6 \text{ kJ}$

### PROBLEMA 4

A 50 °C el tetraóxido de dinitrógeno,  $\text{N}_2\text{O}_4$ , se disocia parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introducen 0,375 moles de  $\text{N}_2\text{O}_4$  en un recipiente cerrado de 5L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta a 50 °C. Cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, la presión total en el interior del recipiente es de 3,33 atmósferas.

**Calcule:**

- El valor de  $K_c$  y de  $K_p$ . **(1,2 puntos)**
- La presión parcial de cada uno de los gases en el equilibrio a la citada temperatura. **(0,8 puntos)**

DATOS.-  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$

### CUESTION 5

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen. **(0,4 puntos cada una)**

