

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2010

CONVOCATORIA: JUNIO 2010

QUÍMICA

QUÍMICA

**BAREM DE L'EXAMEN:** L'alumne haurà de triar una opció (A o B) i contestar a 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

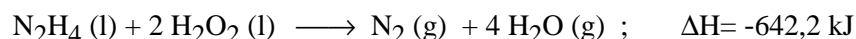
Considere les molècules  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{NCl}_3$ , i responga, raonadament, a les qüestions següents:

- Represente l'estructura de Lewis de cada una d'aquestes molècules. **(0,8 punts)**
- Prediga la seua geometria molecular. **(0,8 punts)**
- Explique, en cada cas, si la molècula té o no moment dipolar. **(0,4 punts)**

DADES.- Nombres atòmics: H = 1; C = 6; N = 7; S = 16; Cl = 17; Se = 34.

### PROBLEMA 2

La reacció de la hidrazina,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , amb el peròxid d'hidrogen,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , s'usa en la propulsió de coets. La reacció ajustada que té lloc és aquesta:



- Calcule l'entalpia de formació estàndard de la hidrazina. **(0,8 punts)**
- Calcule el volum total, en litres, dels gasos formats quan reaccionen 320 g d'hidrazina amb la quantitat adequada de peròxid d'hidrogen a  $600^\circ\text{C}$  i 650 mmHg. **(1,2 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; N = 14; O = 16; R = 0,082 atm L/mol K ; 1 atmosfera = 760 mmHg.

$$\Delta H^\circ_f (\text{kJ/mol}): \Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l})] = -187,8 ; \Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O} (\text{g})] = -241,8.$$

### QÜESTIÓ 3

Considere l'equilibri següent:  $3 \text{Fe} (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s}) + 4 \text{H}_2 (\text{g}) ; \quad \Delta H = -150 \text{ kJ/mol}$

Explique com afecta, cada una de les modificacions següents, la quantitat de  $\text{H}_2 (\text{g})$  present en la mescla en equilibri: **(0,4 punts cada apartat)**

- Elevar la temperatura de la mescla.
- Introduir-hi més  $\text{H}_2\text{O} (\text{g})$ .
- Eliminar  $\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s})$  a mesura que es va produint.
- Augmentar el volum del recipient en el qual es troba la mescla en equilibri (mantenint constant la temperatura).
- Addicionar a la mescla en equilibri un catalitzador adequat.

### PROBLEMA 4

L'àcid benzoic,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ , és un àcid monopròtic dèbil que s'utilitza com a conservant (E-210) en alimentació. Es disposa de 250 mL d'una dissolució d'àcid benzoic que conté 3,05 g d'aquest àcid.

- Calcule el pH d'aquesta dissolució. **(1,2 punts)**
- Calcule el pH de la dissolució resultant quan s'afegeixen 90 mL d'aigua destil·lada a 10 mL de la dissolució d'àcid benzoic. **(0,8 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; C = 12; O = 16;  $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,4 \times 10^{-5}$ ;  $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$ .

### QÜESTIÓ 5

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

- |  |  |   |
|--|--|---|
| a) 1-etil-3-metilbenzè   | b) 2-metil-2-propanol                  | c) 2-metilpropanoat d'etil                                    |
| d) hidrogenfosfat de calci   | e) sulfat sòdic                        | f) $\text{CuCN}$  |
| g) $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$  | h) $\text{ClCH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ | i) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ |
| j) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ |  |   |

## OPCIÓ B

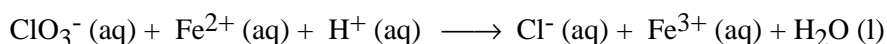
### QÜESTIÓ 1

Considere els elements A, B i C de nombres atòmics 10, 11 i 12, respectivament, i responga raonadament a les qüestions següents:

- Assigne els valors següents, corresponents a la primera energia d'ionització, a cada un dels tres elements de l'enunciat: 496 kJ/mol, 738 kJ/mol, 2070 kJ/mol. **(1 punt)**
- Indique l'ió més probable que formaran els elements B i C, i justifique quin d'ells tindrà major radi iònic. **(1 punt)**

### PROBLEMA 2

En medi àcid, l'ió clorat,  $\text{ClO}_3^-$ , oxida el ferro(II) d'acord amb la següent reacció **no ajustada**:



- Escriba i ajusti la reacció corresponent. **(0,6 punts)**
- Determine el volum d'una dissolució de clorat de potassi ( $\text{KClO}_3$ ) 0,6 M necessari per a oxidar 100 grams de clorur de ferro(II) ( $\text{FeCl}_2$ ) la puresa del qual és del 90% en pes. **(1,4 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: Fe = 55,8 ; O = 16; Cl = 35,5 ; K = 39,1.

### QÜESTIÓ 3

Es prepara una pila voltaica formada per elèctrodes  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})$  i  $\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})$  en condicions estàndard.

- Escriba la semireacció que té lloc en cada elèctrode i la reacció global ajustada. **(1 punt)**
- Explique quin elèctrode actua d'ànode i quin de càtode i calcule la diferència de potencial que proporcionarà la pila. **(1 punt)**

DADES.-  $E^\circ [\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})] = -0,23 \text{ V}$ ;  $E^\circ [\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})] = +0,80 \text{ V}$ .

### PROBLEMA 4

A 700 K el sulfat càlcic,  $\text{CaSO}_4$ , es descompon parcialment segons l'equilibri següent:



S'introdueix una certa quantitat de  $\text{CaSO}_4 (\text{s})$  en un recipient tancat de 2 L de capacitat, en què prèviament s'ha fet el buit; s'escalfa a 700 K i quan s'arriba a l'equilibri, a la citada temperatura, s'observa que la pressió total a l'interior del recipient és de 0,60 atmosferes.

- Calcule el valor de  $K_p$  i de  $K_c$ . **(1,2 punts)**
- Calcule la quantitat, en grams, de  $\text{CaSO}_4 (\text{s})$  que s'haurà descompost. **(0,8 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: O = 16; S = 32; Ca = 40; R = 0,082 atm L/mol K

### QÜESTIÓ 5

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

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} + \text{KOH} (\text{aq}) \longrightarrow$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH} + \text{NaOH} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow$
- $n \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{catalitzador} \longrightarrow$

**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.

## OPCION A

### CUESTION 1

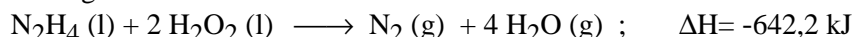
Considere las moléculas  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{NCl}_3$ , y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de éstas moléculas. **(0,8 puntos)**
- Prediga su geometría molecular. **(0,8 puntos)**
- Explique, en cada caso, si la molécula tiene o no momento dipolar. **(0,4 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; N = 7; S = 16; Cl = 17; Se = 34.

### PROBLEMA 2

La reacción de la hidracina,  $\text{N}_2\text{H}_4$ , con el peróxido de hidrógeno,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , se usa en la propulsión de cohetes. La reacción ajustada que tiene lugar es la siguiente:



- Calcule la entalpía de formación estándar de la hidracina. **(0,8 puntos)**
- Calcule el volumen total, en litros, de los gases formados al reaccionar 320 g de hidracina con la cantidad adecuada de peróxido de hidrógeno a  $600^\circ\text{C}$  y 650 mmHg. **(1,2 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16; R = 0,082 atm.L/mol.K ; 1 atmósfera=760 mmHg.

$\Delta H^\circ_f$  (kJ/mol):  $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l})] = -187,8$  ;  $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O} (\text{g})] = -241,8$ .

### CUESTION 3

Considere el siguiente equilibrio:  $3 \text{Fe} (\text{s}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s}) + 4 \text{H}_2 (\text{g}) ; \quad \Delta H = -150 \text{ kJ/mol}$

Explique cómo afecta, cada una de las siguientes modificaciones, a la cantidad de  $\text{H}_2 (\text{g})$  presente en la mezcla en equilibrio: **(0,4 puntos cada apartado)**

- Elevar la temperatura de la mezcla.
- Introducir más  $\text{H}_2\text{O} (\text{g})$ .
- Eliminar  $\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s})$  a medida que se va produciendo.
- Aumentar el volumen del recipiente en el que se encuentra la mezcla en equilibrio (manteniendo constante la temperatura).
- Adicionar a la mezcla en equilibrio un catalizador adecuado.

### PROBLEMA 4

El ácido benzoico,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ , es un ácido monoprótico débil que se utiliza como conservante (E-210) en alimentación. Se dispone de 250 mL de una disolución de ácido benzoico que contiene 3,05 g de éste ácido.

- Calcule el pH de ésta disolución. **(1,2 puntos)**
- Calcule el pH de la disolución resultante cuando se añaden 90 mL de agua destilada a 10 mL de la disolución de ácido benzoico. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16;  $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,4 \times 10^{-5}$ ;  $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$ .

### CUESTION 5

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos. **(0,2 puntos cada uno)**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| a) 1-etil-3-metilbenceno   | b) 2-metil-2-propanol                  | c) 2-metilpropanoato de etilo                                 |
| d) hidrogenofosfato de calcio  | e) sulfito sódico.                     | f) $\text{CuCN}$  |
| g) $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$  | h) $\text{ClCH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ | i) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ |
| j) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ |  |   |

## OPCION B

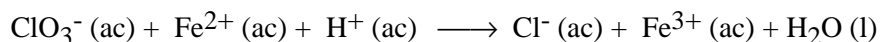
### CUESTION 1

Considere los elementos A, B y C de números atómicos 10, 11 y 12, respectivamente, y responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- Asigne los valores siguientes, correspondientes a la primera energía de ionización, a cada uno de los tres elementos del enunciado: 496 kJ/mol, 738 kJ/mol, 2070 kJ/mol. **(1 punto)**
- Indique el ión más probable que formarán los elementos B y C, y justifique cuál de ellos tendrá mayor radio iónico. **(1 punto)**

### PROBLEMA 2

En medio ácido, el ión clorato,  $\text{ClO}_3^-$ , oxida al hierro (II) de acuerdo con la siguiente reacción **no ajustada**:



- Escriba y ajuste la correspondiente reacción. **(0,6 puntos)**
- Determine el volumen de una disolución de clorato de potasio ( $\text{KClO}_3$ ) 0,6 M necesario para oxidar 100 gramos de cloruro de hierro (II) ( $\text{FeCl}_2$ ) cuya pureza es del 90% en peso. **(1,4 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: Fe = 55,8 ; O = 16; Cl = 35,5 ; K = 39,1.

### CUESTION 3

Se prepara una pila voltaica formada por electrodos  $\text{Ni}^{2+}(\text{ac})/\text{Ni}(\text{s})$  y  $\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})$  en condiciones estándar.

- Escriba la semirreacción que ocurre en cada electrodo así como la reacción global ajustada. **(1 punto)**
- Explique qué electrodo actúa de ánodo y cuál de cátodo y calcule la diferencia de potencial que proporcionará la pila. **(1 punto)**

DATOS.-  $E^\circ [\text{Ni}^{2+}(\text{ac})/\text{Ni}(\text{s})] = -0,23 \text{ V}$ ;  $E^\circ [\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})] = +0,80 \text{ V}$ .

### PROBLEMA 4

A 700 K el sulfato cálcico,  $\text{CaSO}_4$ , se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introduce una cierta cantidad de  $\text{CaSO}_4 (\text{s})$  en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío; se calienta a 700 K y cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, se observa que la presión total en el interior del recipiente es de 0,60 atmósferas.

- Calcule el valor de  $K_p$  y de  $K_c$ . **(1,2 puntos)**
- Calcule la cantidad, en gramos, de  $\text{CaSO}_4 (\text{s})$  que se habrá descompuesto. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: O = 16; S = 32; Ca = 40; R = 0,082 atm.L/mol.K

### CUESTION 5

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

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} + \text{KOH} (\text{ac}) \longrightarrow$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH} + \text{NaOH} \longrightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow$
- $n \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{catalizador} \longrightarrow$