

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

|                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>CONVOCATÒRIA: JUNY 2012</b> | <b>CONVOCATORIA: JUNIO 2012</b> |
| <b>QUÍMICA</b>                 | <b>QUÍMICA</b>                  |

**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**

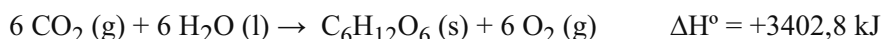
**QÜESTIÓ 1**

Considere els elements A, B, C i D de nombres atòmics A=2, B=11, C=17, D=34, i responga raonadament a les qüestions següents:

- Escriba la configuració electrònica de cada un d'aquests elements i indique a quin grup i període pertany cada element. **(1 punt)**
- Classifique cada un dels elements en les categories següents: metall, no-metall o gas noble. **(0,5 punts)**
- Ordene els elements A, B, C i D en ordre creixent de la primera energia d'ionització. **(0,5 punts)**

**PROBLEMA 2**

El procés de fotosíntesi es pot representar per l'equació química següent:



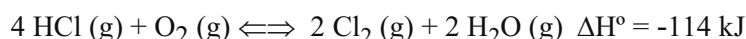
Calcule:

- L'entalpia de formació estàndard de la glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . **(1 punt)**
- L'energia necessària per a la formació de 500 g de glucosa mitjançant fotosíntesi. **(1 punt)**

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; C = 12; O = 16;  $\Delta H_f^\circ[\text{CO}_2(\text{g})] = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$ ;

**QÜESTIÓ 3**

El procés Deacon sol utilitzar-se quan es disposa de HCl com a subproducte d'altres processos químics. Aquest procés permet obtenir gas clor a partir de clorur d'hidrogen d'acord amb l'equilibri següent:



Es deixa que una mescla de HCl,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$  arribe a l'equilibri a certa temperatura. Explique quin és l'efecte sobre la quantitat de clor gas en l'equilibri, si s'introdueixen els canvis següents: **(0,4 punts cada apartat)**

- Addicionar a la mescla més  $\text{O}_2(\text{g})$ .
- Extraure HCl (g) de la mescla.
- Augmentar el volum al doble mantenint constant la temperatura.
- Afegir un catalitzador a la mescla de reacció.
- Eleva la temperatura de la mescla.

**PROBLEMA 4**

S'ha preparat en el laboratori una dissolució 0,025M d'un àcid dèbil HA. Aquesta dissolució té un pH = 2,26.

Calcule:

- La constant d'acidesa,  $K_a$ , de l'àcid dèbil HA. **(1 punt)**
- El percentatge d'àcid HA que s'ha dissociat en aquestes condicions. **(1 punt)**

**QÜESTIÓ 5**

Formule o anomene, segons corresponga, els compostos següents.

**(0,2 punts cada un)**

- |   |                                       |                            |                    |
|---|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| a) òxid de crom(III)                    | b) nitrat de magnesi                  | c) hidrogensulfat de sodi  | d) àcid benzoic    |
| e) $\text{Ca}(\text{OH})_2$             | f) HgS                                | g) $\text{H}_3\text{PO}_4$ | h) $\text{CHCl}_3$ |
| i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ | j) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$ |                            |                    |

## OPCIÓ B

### QÜESTIÓ 1

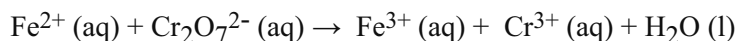
Considere les espècies químiques següents  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , i responga raonadament a aquestes qüestions:

- a) Represente l'estructura de Lewis de cada una de les espècies químiques proposades. (1 punt)  
b) Prediga la geometria de cada una d'aquestes espècies químiques. (1 punt)

DADES.- Nombres atòmics: N = 7; O = 8.

### PROBLEMA 2

Es dissolen 0,9132 g d'un mineral de ferro en una dissolució aquosa d'àcid clorhídric. En la dissolució resultant el ferro es troba com a  $\text{Fe}^{2+}(\text{ac})$ . Per a oxidar tot aquest  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}^{3+}$  es requereixen 28,72 mL d'una dissolució 0,05 M de dicromat potàssic,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . La reacció redox, **no ajustada**, que té lloc és aquesta:



- a) Escriba les semireaccions d'oxidació i de reducció i l'equació química global. (1 punt)  
b) Calcule el percentatge en massa del ferro en la mostra del mineral. (1 punt)

DADES.- Masses atòmiques: Fe = 55,85.

### QÜESTIÓ 3

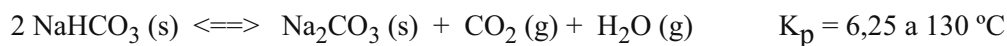
- a) Considere els àcids  $\text{HNO}_2$ , HF, HCN,  $\text{CH}_3\text{-COOH}$ . Ordene'ls de major a menor força àcida, justificant la resposta. (1 punt)

- b) Indique, justificant la resposta, si les dissolucions aquoses de les següents sals seran àcides, neutres o bàsiques:  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , NaF, KCN. (1 punt)

DADES.-  $K_a(\text{HNO}_2) = 5,1 \times 10^{-4}$ ;  $K_a(\text{NH}_4^+) = 5,5 \times 10^{-10}$ ;  $K_a(\text{HCN}) = 4,8 \times 10^{-10}$ ;  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$ ;  
 $K_a(\text{HF}) = 6,8 \times 10^{-4}$ .

### PROBLEMA 4

A 130 °C l'hidrogencarbonat de sodi,  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ , es descompon parcialment segons l'equilibri següent:



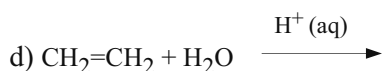
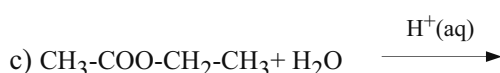
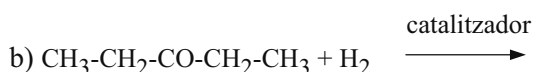
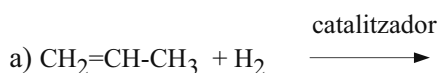
S'introdueixen 100 g de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  en un recipient tancat de 2 L de capacitat, en el qual prèviament s'ha fet el buit i es calfa a 130°C. **Calcule:**

- a) El valor de  $K_c$  i la pressió total a l'interior del recipient quan s'arribi a l'equilibri a 130°C. (1,2 punts)  
b) La quantitat, en grams, de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  que quedarà sense descompondre. (0,8 punts)

DADES.- Masses atòmiques: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; R = 0,082 atm·L/mol·K.

### QÜESTIÓ 5

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



**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

|                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>CONVOCATÒRIA:</b> JUNY 2012 | <b>CONVOCATORIA:</b> JUNIO 2012 |
| <b>QUÍMICA</b>                 | <b>QUÍMICA</b>                  |

**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**

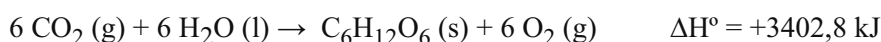
**CUESTION 1**

Considere los elementos A, B, C y D de números atómicos A=2, B=11, C=17, D=34, y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Escriba la configuración electrónica de cada uno de estos elementos e indique el grupo y período al que pertenecen. **(1 punto)**
- b) Clasifique cada uno de los elementos en las siguientes categorías: metal, no metal o gas noble. **(0,5 puntos)**
- c) Ordene los elementos según valor creciente de su primera energía de ionización. **(0,5 puntos)**

**PROBLEMA 2**

El proceso de fotosíntesis se puede representar por la ecuación química siguiente:

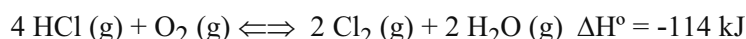


Calcule:

- a) La entalpía de formación estándar de la glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . **(1 punto)**
- b) La energía necesaria para la formación de 500 g de glucosa mediante fotosíntesis. **(1 punto)**
- DATOS.- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16;  $\Delta H_f^\circ[\text{CO}_2(\text{g})] = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$ ;

**CUESTION 3**

El proceso Deacon suele utilizarse cuando se dispone de HCl como subproducto de otros procesos químicos. Dicho proceso permite obtener gas cloro a partir de cloruro de hidrógeno de acuerdo con el siguiente equilibrio:



Se deja que una mezcla de HCl,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  alcance el equilibrio a cierta temperatura. Explique cuál es el efecto sobre la cantidad de cloro gas en el equilibrio, si se introducen los siguientes cambios: **(0,4 puntos cada apartado)**

- a) Adicionar a la mezcla más  $\text{O}_2$  (g).
- b) Extraer HCl (g) de la mezcla.
- c) Aumentar el volumen al doble manteniendo constante la temperatura.
- d) Adicionar un catalizador a la mezcla de reacción.
- e) Elevar la temperatura de la mezcla.

**PROBLEMA 4**

Se ha preparado en el laboratorio una disolución 0,025M de un ácido débil HA. Dicha disolución tiene un pH = 2,26.

Calcule:

- a) La constante de acidez,  $K_a$ , del ácido débil HA. **(1 punto)**
- b) El porcentaje de ácido HA que se ha disociado en estas condiciones. **(1 punto)**

**CUESTION 5**

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos:

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

- |   |                                       |                              |                    |
|---|---------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| a) óxido de cromo(III)                  | b) nitrato de magnesio                | c) hidrogenosulfato de sodio | d) ácido benzoico  |
| e) $\text{Ca}(\text{OH})_2$             | f) HgS                                | g) $\text{H}_3\text{PO}_4$   | h) $\text{CHCl}_3$ |
| i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ | j) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$ |                              |                    |

## OPCION B

### CUESTION 1

Considere las siguientes especies químicas  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas propuestas. (1 punto)  
b) Prediga la geometría de cada una de estas especies químicas. (1 punto)

DATOS.- Números atómicos: N = 7; O = 8.

### PROBLEMA 2

Se disuelven 0,9132 g de un mineral de hierro en una disolución acuosa de ácido clorhídrico. En la disolución resultante el hierro se encuentra como  $\text{Fe}^{2+}(\text{ac})$ . Para oxidar todo este  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}^{3+}$  se requieren 28,72 mL de una disolución 0,05 M de dicromato potásico,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . La reacción redox, **no ajustada**, que tiene lugar es la siguiente:



- a) Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción y la ecuación química global. (1 punto)  
b) Calcule el porcentaje en masa del hierro en la muestra del mineral. (1 punto)

DATOS.- Masas atómicas: Fe = 55,85.

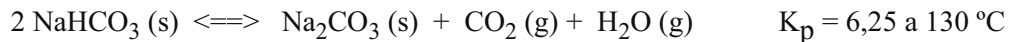
### CUESTION 3

- a) Considere los ácidos  $\text{HNO}_2$ , HF, HCN,  $\text{CH}_3\text{-COOH}$ . Ordénelos de mayor a menor fuerza ácida, justificando la respuesta. (1 punto)  
b) Indique, justificando la respuesta, si las disoluciones acuosas de las siguientes sales serán ácidas, neutras o básicas:  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , NaF, KCN. (1 punto)

DATOS:  $K_a(\text{HNO}_2) = 5,1 \times 10^{-4}$ ;  $K_a(\text{NH}_4^+) = 5,5 \times 10^{-10}$ ;  $K_a(\text{HCN}) = 4,8 \times 10^{-10}$ ;  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$ ;  $K_a(\text{HF}) = 6,8 \times 10^{-4}$ .

### PROBLEMA 4

A 130 °C el hidrogenocarbonato de sodio,  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ , se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introducen 100 g de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío y se calienta a 130°C. **Calcule:**

- a) El valor de  $K_c$  y la presión total en el interior del recipiente cuando se alcance el equilibrio a 130°C. (1,2 puntos)  
b) La cantidad, en gramos, de  $\text{NaHCO}_3(\text{s})$  que quedará sin descomponer. (0,8 puntos)

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; 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)

