

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JUNY 2013</b>	<b>CONVOCATORIA: JUNIO 2013</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 X i Y de nombres atòmics 8 i 17, respectivament, i responga raonadament a les qüestions següents:

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

- Escriga la configuració electrònica de cada un dels elements X i Y.
- Deduïska la fórmula molecular més probable del compost format per X i Y.
- A partir de l'estructura de Lewis del compost format per X i Y, prediga la seua geometria molecular.
- Explique si la molècula formada per X i Y és polar o apolar.

**PROBLEMA 2**

La descomposició de la pedra calcària,  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ , en calç viva,  $\text{CaO}(\text{s})$ , i  $\text{CO}_2(\text{g})$ , es realitza en un forn de gas.

**(1 punt cada apartat)**

- Escriga la reacció ajustada de la descomposició de la calcària i **calcule** la quantitat d'energia, en forma de calor, necessària per a obtenir 1000 kg de calç viva,  $\text{CaO}(\text{s})$ , per descomposició de la quantitat adequada de  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ .
- Si la calor proporcionada al forn en l'apartat anterior prové de la combustió del butà,  $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$ , quina quantitat de butà (en kg) serà necessari cremar per a l'obtenció dels 1000 kg de calç viva,  $\text{CaO}(\text{s})$ ?

DADES.- Masses atòmiques: H = 1 ; C = 12; O = 16; Ca = 40,1 ; Entalpies de formació estàndard,  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  
 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = - 1207$  ;  $\text{CaO}(\text{s}) = - 635$  ;  $\text{CO}_2(\text{g}) = - 393,5$  ;  $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) = - 125,6$  ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = - 285,8$

**QÜESTIÓ 3**

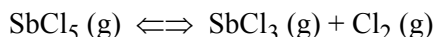
L'àcid fluorhídric,  $\text{HF}(\text{aq})$ , és un àcid dèbil amb una constant d'acidesa,  $K_a$ ,  $6,3 \times 10^{-4}$ . Responga, raonadament, si són certes o falses cada una de les afirmacions següents:

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

- El pH d'una dissolució 0,1M de HF és major que el pH d'una dissolució 0,1M d'àcid clorhídric (HCl).
- El grau de dissociació de l'àcid HF augmentarà en afegir ions  $\text{H}^+$  a la dissolució.
- El grau de dissociació de l'àcid HF augmentarà en afegir ions hidroxil,  $\text{OH}^-$ , a la dissolució.
- Una dissolució aquosa de NaF tindrà un pH neutre.

**PROBLEMA 4**

A 182 °C el pentaclorur d'antimoni,  $\text{SbCl}_5(\text{g})$ , es dissocia parcialment segons l'equilibri següent:



S'introdueix certa quantitat de  $\text{SbCl}_5(\text{g})$  en un recipient tancat, en el qual prèviament s'ha fet el buit, i es calfa a 182°C. Quan s'arriba a l'equilibri, a la citada temperatura, la pressió total a l'interior del recipient és d'1 atmosfera i el grau de dissociació del  $\text{SbCl}_5(\text{g})$  és del 29,2%.

- Calcule** el valor de  $K_p$  i de  $K_c$ . **(1,2 punts)**
- Si quan s'arriba a l'equilibri, a la citada temperatura, el  $\text{SbCl}_5(\text{g})$  s'ha dissociat al 60%, quina serà la pressió total a l'interior del recipient? **(0,8 punts)**

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

**QÜESTIÓ 5**

Per a la reacció,  $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$ , la llei de velocitat és:  $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ . Quan les concentracions inicials són  $[\text{NO}]_0 = 2,0 \cdot 10^{-3}$  i  $[\text{O}_2]_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$  ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ), la velocitat inicial de reacció és  $26,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Determine les unitats de la constant de velocitat k. **(0,4 punts)**
- Calcule el valor de la constant de velocitat, k, de la reacció. **(0,8 punts)**
- Calcule la velocitat de reacció si les concentracions inicials són  $[\text{NO}]_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$  i  $[\text{O}_2]_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$  ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) **(0,8 punts)**

## OPCIÓ B

### QÜESTIÓ 1

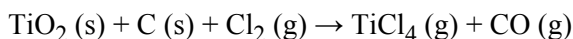
Responga raonadament a les qüestions següents:

- Escriba les configuracions electròniques de les espècies químiques següents:  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{C}^{2-}$ . **(0,8 punts)**
- Represente l'estructura de Lewis de cada una de les espècies químiques següents i prediga la seua geometria molecular:  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{BeH}_2$ ,  $\text{NH}_4^+$ . **(0,9 punts)**
- Explique si les molècules  $\text{BeH}_2$  i  $\text{NCl}_3$  tenen o no moment dipolar. **(0,3 punts)**

DADES.- Nombres atòmics: H = 1; Be = 4; C = 6; N = 7; O = 8; Cl = 17

### PROBLEMA 2

El titani és un metall amb nombroses aplicacions a causa de la seua baixa densitat i resistència a la corrosió. La primera etapa en l'obtenció del titani és la conversió de la mena rutil,  $\text{TiO}_2(\text{s})$ , en tetraclorur de titani,  $\text{TiCl}_4(\text{g})$ , mitjançant reacció amb carboni i clor, d'acord amb la reacció següent (**no ajustada**):



- Ajuste la reacció i **calcule** els grams de  $\text{TiCl}_4$  que s'obtindran en fer reaccionar 500 g d'una mena de  $\text{TiO}_2$  del 85,3% de riquesa, amb 426,6 g de clor i en presència d'un excés de carboni. **(1,2 punts)**
- Si la reacció anterior es porta a terme en un forn de 125 L de volum, la temperatura del qual es manté a 800 °C, quina serà la pressió en el seu interior quan finalitze la reacció? **(0,8 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: C = 12 ; O = 16; Cl = 35,5 ; Ti = 47,9 ; R = 0,082 atm·L/mol·K

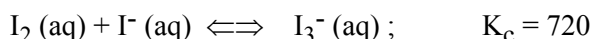
### QÜESTIÓ 3

Per a certa reacció química  $\Delta H^\circ = +10,2 \text{ kJ}$  i  $\Delta S^\circ = +45,8 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ . Indique, raonadament, si són certes o falses cada una de les afirmacions següents: **(0,5 punts cada apartat)**

- Es tracta d'una reacció espontània perquè augmenta l'entropia.
- Es tracta d'una reacció que allibera energia en forma de calor.
- És una reacció en què els productes estan més ordenats que els reactius.
- A 25°C la reacció no és espontània.

### PROBLEMA 4

El iode,  $\text{I}_2(\text{s})$ , és poc soluble en aigua. No obstant això, en presència d'ió iodur,  $\text{I}^-(\text{aq})$ , augmenta la seua solubilitat a causa de la formació d'ió triiodur,  $\text{I}_3^-(\text{aq})$ , d'acord amb l'equilibri següent: **(1 punt cada apartat)**



Si a 50 mL d'una dissolució 0,025 M en iodur,  $\text{I}^-(\text{aq})$ , s'afegeixen 0,1586 g de iode,  $\text{I}_2(\text{s})$ , **calcule**:

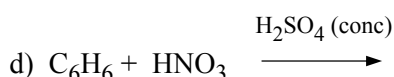
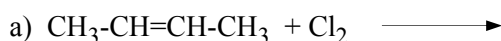
- La concentració de cada una de les espècies presents en la dissolució quan s'arriba a l'equilibri.
- Si una vegada s'ha arribat a l'equilibri de l'apartat a), s'afegeixen 0,0635 g de iode(s) als 50 mL de la mescla anterior, quina serà la concentració de iode quan s'establisca el nou equilibri?

DADES.- Masses atòmiques: I = 126,9

**Nota:** supose que l'addició de sòlid no modifica el volum de la dissolució.

### QÜESTIÓ 5

Complete les reaccions següents i anomene els compostos orgànics que hi intervenen. **(0,5 punts cada una)**



**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JUNY 2013</b>	<b>CONVOCATORIA: JUNIO 2013</b>
<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 X e Y cuyos números atómicos son 8 y 17, respectivamente, y responda razonadamente a las cuestiones siguientes: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Escriba las configuraciones electrónicas de cada uno de los elementos X e Y.
- Deduzca la fórmula molecular más probable del compuesto formado por X e Y.
- A partir de la estructura de Lewis del compuesto formado por X e Y, prediga su geometría molecular.
- Explique si la molécula formada por X e Y es polar o apolar.

**PROBLEMA 2**

La descomposición de la piedra caliza,  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ , en cal viva,  $\text{CaO}(\text{s})$ , y  $\text{CO}_2(\text{g})$ , se realiza en un horno de gas.

**(1 punto cada apartado)**

- Escriba la reacción ajustada de la descomposición de la caliza y **calcule** la cantidad de energía, en forma de calor, necesaria para obtener 1000 kg de cal viva,  $\text{CaO}(\text{s})$ , por descomposición de la cantidad adecuada de  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ .
- Si el calor proporcionado al horno en el apartado anterior proviene de la combustión del butano,  $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$ , ¿qué cantidad de butano (en kg) será necesario quemar para la obtención de los 1000 kg de cal viva,  $\text{CaO}(\text{s})$  ?

DATOS.- Masas atómicas: H = 1 ; C = 12; O = 16; Ca = 40,1 ; Entalpías de formación estándar,  $\Delta H_f^\circ (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ :  
 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = - 1207$  ;  $\text{CaO}(\text{s}) = - 635$  ;  $\text{CO}_2(\text{g}) = - 393,5$  ;  $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) = - 125,6$  ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = - 285,8$

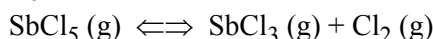
**CUESTION 3**

El ácido fluorhídrico,  $\text{HF}(\text{ac})$ , es un ácido débil cuya constante de acidez,  $K_a$ , vale  $6,3 \times 10^{-4}$ . Responda, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- El pH de una disolución 0,1M de HF es mayor que el pH de una disolución 0,1M de ácido clorhídrico (HCl).
- El grado de disociación del ácido HF aumentará al añadir iones  $\text{H}^+$  a la disolución.
- El grado de disociación del ácido HF aumentará al añadir iones hidroxilo,  $\text{OH}^-$ , a la disolución.
- Una disolución acuosa de NaF tendrá un pH neutro.

**PROBLEMA 4**

A  $182^\circ\text{C}$  el pentacloruro de antimonio,  $\text{SbCl}_5(\text{g})$ , se disocia parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introduce cierta cantidad de  $\text{SbCl}_5(\text{g})$  en un recipiente cerrado, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta a  $182^\circ\text{C}$ . Cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, la presión total en el interior del recipiente es de 1,00 atmósferas y el grado de disociación del  $\text{SbCl}_5(\text{g})$  es del 29,2%.

- Calcule** el valor de  $K_p$  y de  $K_c$ . **(1,2 puntos)**
- Si cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, el  $\text{SbCl}_5(\text{g})$  se ha disociado al 60% ¿cuál será la presión total en el interior del recipiente? **(0,8 puntos)**

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

**CUESTION 5**

Para la reacción,  $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$ , la ley de velocidad es:  $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ . Cuando las concentraciones iniciales son  $[\text{NO}]_0 = 2,0 \cdot 10^{-3}$  y  $[\text{O}_2]_0 = 1,0 \cdot 10^{-3} (\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$ , la velocidad inicial de reacción es  $26,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- Determine las unidades de la constante de velocidad k. **(0,4 puntos)**
- Calcule el valor de la constante de velocidad, k, de la reacción. **(0,8 puntos)**
- Calcule la velocidad de reacción si las concentraciones iniciales son  $[\text{NO}]_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$  y  $[\text{O}_2]_0 = 1,0 \cdot 10^{-3} (\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$  **(0,8 puntos)**

## OPCIÓN B

### CUESTION 1

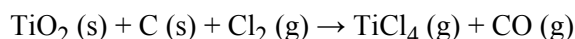
Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Escriba las configuraciones electrónicas de las siguientes especies químicas:  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{C}^{2-}$ . **(0,8 puntos)**
- b) Represente la estructura de Lewis de cada una de las siguientes especies químicas y prediga su geometría molecular:  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{BeH}_2$ ,  $\text{NH}_4^+$ . **(0,9 puntos)**
- c) Explique si las moléculas  $\text{BeH}_2$  y  $\text{NCl}_3$  tienen o no momento dipolar. **(0,3 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: H = 1; Be = 4; C = 6; N = 7; O = 8; Cl = 17

### PROBLEMA 2

El titanio es un metal con numerosas aplicaciones debido a su baja densidad y resistencia a la corrosión. La primera etapa en la obtención del titanio es la conversión de la mena rutilo,  $\text{TiO}_2(\text{s})$ , en tetracloruro de titanio,  $\text{TiCl}_4(\text{g})$ , mediante reacción con carbono y cloro, de acuerdo con la siguiente reacción (**no ajustada**):



- a) Ajuste la reacción y **calcule** los gramos de  $\text{TiCl}_4$  que se obtendrán al hacer reaccionar 500 g de una mena de  $\text{TiO}_2$  del 85,3% de riqueza, con 426,6 g de cloro y en presencia de un exceso de carbono. **(1,2 puntos)**
- b) Si la reacción anterior se lleva a cabo en un horno de 125 L de volumen, cuya temperatura se mantiene a 800 °C ¿cuál será la presión en su interior cuando finalice la reacción? **(0,8 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: C = 12 ; O = 16; Cl = 35,5 ; Ti = 47,9 ; R = 0,082 atm·L/mol·K

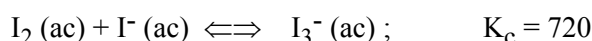
### CUESTION 3

Para cierta reacción química  $\Delta H^\circ = +10,2 \text{ kJ}$  y  $\Delta S^\circ = +45,8 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ . Indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- a) Se trata de una reacción espontánea porque aumenta la entropía.
- b) Se trata de una reacción que libera energía en forma de calor.
- c) Es una reacción en que los productos están más ordenados que los reactivos.
- d) A 25°C la reacción no es espontánea.

### PROBLEMA 4

El yodo,  $\text{I}_2(\text{s})$ , es poco soluble en agua. Sin embargo, en presencia de ión yoduro,  $\text{I}^-(\text{ac})$ , aumenta su solubilidad debido a la formación de ión triyoduro,  $\text{I}_3^-(\text{ac})$ , de acuerdo con el siguiente equilibrio: **(1 punto cada apartado)**



Si a 50 mL de una disolución 0,025 M en yoduro,  $\text{I}^-(\text{ac})$ , se le añaden 0,1586 g de yodo,  $\text{I}_2(\text{s})$ , **calcule**:

- a) La concentración de cada una de las especies presentes en la disolución una vez se alcance el equilibrio.
- b) Si una vez alcanzado el equilibrio del apartado a) se añaden 0,0635 g de yodo(s), a los 50 mL de la mezcla anterior ¿cuál será la concentración de yodo cuando se alcance el nuevo equilibrio?

DATO.- Masa atómica: I = 126,9

**Nota:** suponga que la adición de sólido no modifica el volumen de la disolución.

### CUESTION 5

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen. **(0,5 puntos cada una)**

