

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2013

CONVOCATORIA: JUNIO 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 X i Y de nombres atòmics 8 i 17, respectivament, i responga raonadament a les qüestions següents:

(0,5 punts cada apartat)

- Escriba 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)

- Escriba 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, ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$):
 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = -1207$; $\text{CaO}(\text{s}) = -635$; $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5$; $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) = -125,6$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8$

QÜESTIÓ 3

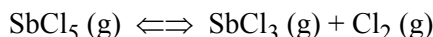
L'àcid fluorhídric, $\text{HF}(\text{aq})$, és un àcid dèbil amb una constant d'acidesa, K_a , $6,3 \times 10^{-4}$. Responga, raonadament, si són certes o falses cada una de les afirmacions següents:

(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 H^+ a la dissolució.
- El grau de dissociació de l'àcid HF augmentarà en afegir ions hidroxil, 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

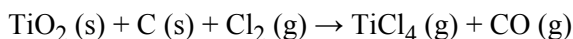
Responga raonadament a les qüestions següents:

- Escriba les configuracions electròniques de les espècies químiques següents: Be^{2+} , Cl , Cl^- , C^{2-} . **(0,8 punts)**
- Represente l'estructura de Lewis de cada una de les espècies químiques següents i prediga la seua geometria molecular: NCl_3 , BeH_2 , NH_4^+ . **(0,9 punts)**
- Explique si les molècules BeH_2 i 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 TiCl_4 que s'obtindran en fer reaccionar 500 g d'una mena de 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

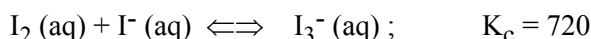
QÜESTIÓ 3

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**:

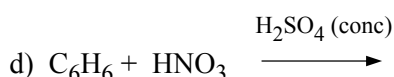
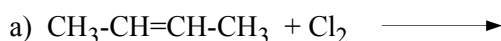
- La concentració de cada una de les espècies presents en la dissolució quan s'arriba a l'equilibri.
- Si una vegada s'ha arribat a l'equilibri de l'apartat a), s'afegeixen 0,0635 g de iode(s) als 50 mL de la mescla anterior, quina serà la concentració de iode quan s'establisca el nou equilibri?

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

CONVOCATÒRIA: JUNY 2013	CONVOCATORIA: JUNIO 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 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, $\Delta H_f^\circ (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$:
 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = - 1207$; $\text{CaO}(\text{s}) = - 635$; $\text{CO}_2(\text{g}) = - 393,5$; $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) = - 125,6$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = - 285,8$

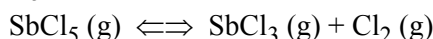
CUESTION 3

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 H^+ a la disolución.
- El grado de disociación del ácido HF aumentará al añadir iones hidroxilo, OH^- , a la disolución.
- Una disolución acuosa de NaF tendrá un pH neutro.

PROBLEMA 4

A 182 °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 °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

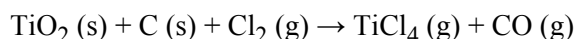
Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Escriba las configuraciones electrónicas de las siguientes especies químicas: Be^{2+} , Cl , Cl^- , C^{2-} . **(0,8 puntos)**
- b) Represente la estructura de Lewis de cada una de las siguientes especies químicas y prediga su geometría molecular: NCl_3 , BeH_2 , NH_4^+ . **(0,9 puntos)**
- c) Explique si las moléculas BeH_2 y 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 TiCl_4 que se obtendrán al hacer reaccionar 500 g de una mena de 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

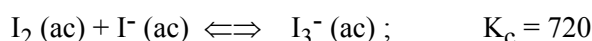
CUESTION 3

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)**

