

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

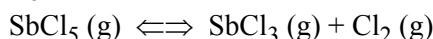
CUESTION 3

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

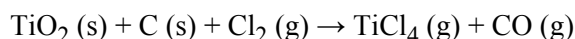
Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- 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

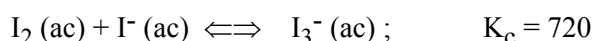
CUESTION 3

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**:

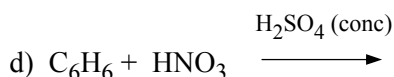
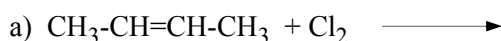
- a) La concentración de cada una de las especies presentes en la disolución una vez se alcance el equilibrio.
- b) Si una vez alcanzado el equilibrio del apartado a) se añaden 0,0635 g de yodo(s), a los 50 mL de la mezcla anterior ¿cuál será la concentración de yodo cuando se alcance el nuevo equilibrio?

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)**



PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2013	CONVOCATORIA: JUNIO 2013
QUÍMICA	QUÍMICA

CRITERIS DE CORRECCIÓ / CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Criterios de Corrección

- 1.- El examen se estructura en dos opciones cerradas A y B. Cada una de las opciones contiene una cuestión o problema de cada uno de los 5 bloques temáticos en los que se estructura el temario actual. El alumno deberá elegir y contestar una opción (A o B) y resolver todas las cuestiones y problemas propuestos en dicha opción.
- 2.- En ningún caso se considerarán para la nota final aquellas respuestas que modifiquen la estructura del examen (tales como responder las cuestiones o problemas de diferente opción).
- 3.- Se valorará prioritariamente el planteamiento, desarrollo y discusión de los resultados. Todas las respuestas deberán ser debidamente razonadas. Aquellos apartados que se respondan sin el adecuado razonamiento no podrán ser puntuados con más del 30 % de la puntuación total de dicho apartado (en caso de ser correcta la respuesta).
- 4.- Los errores numéricos o de redondeo tendrán una importancia secundaria, salvo en los casos en los que dichos errores lleven aparejados errores conceptuales importantes (grados de disociación mayores de 1, temperaturas absolutas o concentraciones negativas, etc.). En estos casos, el apartado correspondiente debe ser valorado con cero puntos, salvo que se justifique la inconsistencia del resultado.
- 5.- Cuando sea necesario hacer el ajuste de una reacción química se considerará igualmente válido cualquier método de ajuste, salvo que se indique explícitamente lo contrario.
- 6.- La puntuación de cada subapartado está indicada en **negrita** en el enunciado correspondiente.

Criteris de correcció

- 1.- L'examen s'estructura en dues opcions tancades A i B. Cada una de les opcions conté una qüestió o problema de cada un dels 5 blocs temàtics en els quals s'estructura el temari actual. L'alumne haurà de triar i contestar una opció (A o B) i resoldre totes les qüestions i problemes proposats en aquesta opció.
- 2.- En cap cas es consideraran per a la nota final aquelles respostes que modifiquen l'estructura de l'examen (com ara respondre qüestions o problemes de diferent opció).
- 3.- Es valorarà prioritàriament el plantejament, desenvolupament i discussió dels resultats. Totes les respostes hauran de ser degudament raonades. Aquells apartats que es responguen sense l'adequat raonament no podran ser puntuats amb més del 30% de la puntuació total del dit apartat (en cas de ser correcta la resposta).
- 4.- Els errors numèrics o d'arredoniment tindran una importància secundària, excepte en els casos en què els dits errors comporten errors conceptuals importants (graus de dissociació majors de 1, temperatures absolutes o concentracions negatives, etc.). En aquests casos, l'apartat corresponent ha de ser valorat amb zero punts, llevat que es justifique la inconsistència del resultat.
- 5.- Quan siga necessari fer l'ajust d'una reacció química es considerarà igualment vàlid qualsevol mètode d'ajust, llevat que s'indique explícitament una altra cosa
- 6.- La puntuació de cada subapartat està indicada en **negreta** en l'enunciat corresponent.