



INDICACIONES AL ALUMNO

1. Debe elegir una opción completa de problemas. Si elige problemas de distintas opciones sólo se calificará el primero que se encuentre. Cada problema tendrá una calificación de 2 PUNTOS.
2. Debe elegir sólo tres cuestiones que debe responder de modo razonado; si elige más se le calificarán sólo los tres que primero figuren en el ejercicio. Cada cuestión tendrá una calificación de 2 PUNTOS.
3. Separe claramente unos problemas de otros y unas cuestiones de otras.

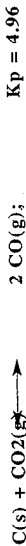
CUESTIONES [2 PUNTOS CADA UNA]

- A. [2 PUNTOS] Se tienen dos recipientes de idéntico volumen, uno contiene  $\text{CCl}_4$  (g), y el otro  $\text{O}_2$  (g) ambos a la misma presión y temperatura. Explique *razonadamente* si son ciertas o falsas las siguientes proposiciones (puede hacerlo de modo individualizado o globalmente):
- a) El peso del vapor de  $\text{CCl}_4$  es igual al peso de  $\text{O}_2$ .
  - b) El número de moléculas de  $\text{CCl}_4$  es 2,5 veces mayor que el número de moléculas de oxígeno.
  - c) El número total de átomos es el mismo en cada recipiente.
- B. [2 PUNTOS] Un compuesto orgánico tiene fórmula  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ .
- a) Escriba las fórmulas y los nombres de los posibles isómeros de ese compuesto
  - b) Entre ellos, identifique un par de ellos que sean isómeros de posición, otros dos que sean isómeros de cadena y un compuesto que tenga un átomo de carbono asimétrico.
- C. [2 PUNTOS] La configuración electrónica de un ión  $\text{X}^{2+}$  es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ . Responda *razonadamente* a las siguientes cuestiones:
- a) ¿Cuál es el número atómico del elemento X?
  - b) ¿Qué tipo de enlace formará con otro elemento X? ¿Y con un elemento Y de número atómico 9?
- D. [2 PUNTOS] Para una determinada reacción  $\Delta H^\circ > 0$  y  $\Delta S^\circ > 0$  (valores que pueden considerarse constantes con la temperatura). Responda *razonadamente*:
- a) Si en esa reacción se desprende o se absorbe calor
  - b) La energía de activación de esa reacción será positiva ó negativa
  - c) Si la reacción es espontánea siempre, o habrá una temperatura límite a partir de la cual, o por debajo de la cual, no lo sea.
- E. [2 PUNTOS] Una pila está formada por los elementos  $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}$  y  $\text{Al}/\text{Al}^{3+}$  que tienen potenciales de reducción estándar de 0,35 V y -1,65 V respectivamente. Haga un esquema de la pila electroquímica formada con esos elementos con todos los elementos necesarios para que funcione, señale el sentido en que circulan los electrones y calcule la diferencia de potencial de la pila

PROBLEMAS [2 PUNTOS CADA UNO]

Opción de problemas I

I-1. En un matraz de un litro de capacidad, se introducen 4,4 gramos de  $\text{CO}_2$  y 1,2 gramos de C. La reacción que tiene lugar es:



Cuando el sistema alcanza el equilibrio, la presión en el interior del matraz es de 12 atm.

- a) [1 PUNTO] Calcule la masa, en gramos, de cada una de las especies presentes cuando se alcance el equilibrio.
- b) [1 PUNTO] Calcule la masa de  $\text{CO}_2$  que tendría que haberse introducido en el matraz para que en el equilibrio sólo quedaran 132 mg de carbono.

DATOS: Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1.

I-2. El nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ) puede reaccionar con  $\text{KMnO}_4$  en medio ácido sulfúrico según la ecuación no ajustada:



a) [1 PUNTO] ¿Cuántos gramos de  $\text{NaNO}_3$  pueden reaccionar por completo con 100 ml de disolución 0,1 M de  $\text{KMnO}_4$ ? ¿Y cuántos moles de ácido sulfúrico?

b) [1 PUNTO] ¿Cuál es la concentración de ácido sulfúrico, expresada en g/litro, que debe utilizarse si son necesarios 20 ml de disolución de este ácido en la reacción anterior (apartado b)?

DATOS: Masas atómicas: Na = 23; N = 14; O = 16; S = 32; H = 1.

Opción de problemas II

II-1. Se hacen reaccionar 300 ml de una disolución acuosa de ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , de densidad 1,2 g/ml y del 95% de riqueza (% en masa) con 98,1 g de Zn. Se forman sulfato de zinc e hidrógeno. Calcular:

- a) [1 PUNTO] Volumen de hidrógeno producido medido a 700 mm de Hg y 27 °C.
- b) [1 PUNTO] Volumen de disolución de  $\text{NaOH}$  0,5 M que es necesario añadir a los 300 ml de la disolución de ácido sulfúrico para obtener una disolución de pH = 7.

DATOS: Masas atómicas: S = 32; O = 16; H = 1; Zn = 65,4; Na = 23.

R = 0,082 atm·litro/mol·K.

II-2. Veinte gramos de un compuesto orgánico, formado por C, H y O, se queman en exceso de oxígeno y se producen 40,0 g de dióxido de carbono y 16,364 g de vapor de agua.

- a) [1 PUNTO] ¿Cuál es la fórmula molecular del compuesto, si la masa molecular es 88?
- b) [1 PUNTO] Considerando que dicha fórmula molecular corresponde a un ácido orgánico monoprótico (o monocarboxílico), escriba una posible fórmula de ese compuesto y el nombre.

DATOS: Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1.



PRUEBAS DE  
ACCESO A LA UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

LOGSE - SEPTIEMBRE 2008

QUÍMICA

INDICACIONES AL ALUMNO

1. Debe elegir una opción completa de problemas. Si elige problemas de distintas opciones sólo se calificará el primero que se encuentre. Cada problema tendrá una calificación de 2 PUNTOS.
2. Debe elegir sólo tres cuestiones que debe responder de modo razonado; si elige más se le calificarán sólo las tres que primero figuren en el ejercicio. Cada cuestión tendrá una calificación de 2 PUNTOS.
3. Separe claramente unos problemas de otros y unas cuestiones de otros.

CUESTIONES [2 PUNTOS CADA UNA]

- A. [2 PUNTOS] Para la reacción:  $\text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Br}(\text{g})$  el valor de  $K_c$  es  $1,05 \cdot 10^{-3}$  a  $1000^\circ\text{C}$ . Si se sabe que esa reacción es endotérmica, indique, *razonadamente*, de qué formas podría aumentarse la cantidad de bromo atómico.
- B. [2 PUNTOS] Conteste, *razonadamente*, a las siguientes cuestiones:
- a) ¿Cuándo un enlace entre dos átomos es polar? ¿Una molécula cuyos enlaces son polares, puede ser apolar? De las siguientes moléculas,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SH}_2$ , ¿cuáles son apolares?
  - b) El agua tiene una masa molecular de 18 unidades; el butano la tiene de 58 unidades. ¿Podría explicar por qué el agua es líquida y el butano es gas?
- C. [2 PUNTOS] Formule los siguientes compuestos:
- a) 2-butanol;
  - b) Etanal;
  - c) Sulfato sódico;
  - d) Nitrato de hierro (III);
  - e) Cloruro amónico;
  - f) Hidróxido de aluminio;
  - g) Butanona;
  - h) Ácido propanoico;
  - i) Amoníaco;
  - j) 2-penteno.
- D. [2 PUNTOS] La reacción  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})$  presenta una variación de entalpía estándar de  $-567 \text{ kJ}$ .
- a) *Razone* cómo tendría que modificar la presión y la temperatura para aumentar la proporción de  $\text{CO}_2$  en la mezcla final.
  - b) *Razone* como se desplaza el equilibrio si en esa reacción se inyecta oxígeno.
- E. [2 PUNTOS] Responda *razonadamente* las siguientes cuestiones:
- a) El zumo de naranja tiene un  $\text{pH} = 3,3$ ; ¿Cuál es la concentración de iones hidrógeno?
  - b) ¿Puede tenerse un  $\text{pH}$  básico al disolver una sal en agua?
  - c) Al disolver una sal en agua ¿puede tener  $\text{pH}$  neutro?

PROBLEMAS [2 PUNTOS CADA UNO]

Opción de problemas I

I-1. Calcule el pH de las siguientes disoluciones:

- a) [0,5 PUNTOS] De una disolución acuosa de ácido acético de concentración  $0,2 \text{ M}$ .  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
- b) [0,75 PUNTOS] De una disolución preparada al añadir  $10 \text{ ml}$  de  $\text{HCl}$   $2 \text{ M}$  a  $90 \text{ ml}$  de la disolución de ácido acético anterior.
- c) [0,75 PUNTOS] De una disolución obtenida al agregar  $10 \text{ ml}$  de ácido clorhídrico  $1 \text{ M}$  a un litro de agua destilada. ( $K_w = 10^{-14}$ ).

I-2. Calcular la cantidad de calor que se produce, expresado en kilocalorías, en la combustión de  $2 \text{ kg}$  de gas butano.

DATOS: Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16.

Entalpía de formación estándar del gas butano:  $29,8 \text{ Kcal/mol}$ .

Entalpía de formación del dióxido de carbono:  $94 \text{ Kcal/mol}$ .

Entalpía de formación del vapor de agua:  $57,8 \text{ Kcal/mol}$ .

Opción de problemas II

II-1. Una mezcla de amoníaco, hidrógeno y nitrógeno se encuentra en equilibrio en un recipiente de  $4 \text{ litros}$  a la temperatura de  $550^\circ\text{C}$  cuando sus concentraciones son  $5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ ,  $0,03 \text{ M}$  y  $5,94 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  respectivamente. La reacción, no ajustada, que puede producirse entre estos gases es:



Calcule:

- a) [1 PUNTO] Los valores de  $K_p$  y  $K_c$  para la reacción
- b) [1 PUNTO] Presiones parciales que ejerce cada uno de los gases en el estado de equilibrio.

DATOS: Masas atómicas: H = 1; N = 14.

R =  $0,082 \text{ atm.litro/mol.K}$

II-2. Para la reacción



- a) [1 PUNTO] Ajuste la ecuación por el método del ión electrón
- b) [1 PUNTO] Calcule el volumen de una disolución de ácido clorhídrico de densidad  $1,12 \text{ g/ml}$  y cuya riqueza es del  $36,23\%$  (% en masa) necesario para obtener  $2 \text{ litros}$  de cloro medidos a  $2 \text{ atmósferas}$  y  $20^\circ\text{C}$ .

DATOS: Masas atómicas: H = 1; Cl = 35,5; Mn = 55; O = 16.