



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

# PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – SEPTIEMBRE 2010

## QUÍMICA

### INDICACIONES

1. Debe elegir una opción completa. Cada problema tiene una calificación de 2 PUNTOS. Cada cuestión tiene una calificación de 2 PUNTOS.
2. Separe claramente unos problemas de otros y unas cuestiones de otras.

### OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

#### Problemas [2 PUNTOS CADA UNO]

1. La gasolina es una mezcla de hidrocarburos entre  $C_5$  y  $C_{10}$ . Calcula:
- a) Calor desprendido en la combustión de 5 L de una gasolina que contiene 50% de octano, 30% de hexano y 20% de pentano (porcentaje en peso).
  - b) La entalpía de formación del pentano.

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

$\Delta H^\circ$ formación  $CO_2(g) = -393$  KJ/mol;  $H_2O(l) = -286$  KJ/mol; octano =  $-250$  KJ/mol

$\Delta H^\circ$ combustión: pentano =  $-3537$  KJ/mol; hexano =  $-4163$  KJ/mol

Densidad de la gasolina =  $0,83$  g/cm<sup>3</sup>

2. Una mezcla de óxidos de hierro (III) ( $Fe_2O_3$ ) y de óxido de Zn (II) ( $ZnO$ ) de masa 0,174 g se disuelven en ácido clorhídrico (HCl) concentrado y mediante las operaciones oportunas el hierro (III) se reduce a hierro (II). El líquido resultante se valora con permanganato potásico ( $KMnO_4$ ) 0,02 M gastándose 15,0 ml.
- a) Ajusta la reacción de oxidación-reducción de la valoración, sabiendo que el ión permanganato se reduce a  $Mn^{2+}$ .
  - b) Calcula el tanto por ciento de óxido de Fe (III) y de óxido de Zn (II) en la muestra

DATOS: Masas atómicas: Fe = 55,9; Zn = 65,4; O = 16.

#### Cuestiones [2 PUNTOS CADA UNA]

- A. [2 PUNTOS] a) Tenemos un indicador ácido-base cuya forma no disociada HA es incolora, y su forma iónica  $A^-$  es roja. Indíquese razonadamente que cambio de color se observará en la valoración de ácido clorhídrico (HCl) con hidróxido de sodio (NaOH) si se utiliza el indicador anterior.
- b) Explíquese si el pH de las disoluciones acuosas de los siguientes compuestos será mayor, menor o igual a 7; cloruro de amonio ( $NH_4Cl$ ), cloruro de potasio (KCl), acetato de sodio ( $NaOOC-CH_3$ )
- B. [2 PUNTOS] Se estudia el siguiente equilibrio:  $N_2O_4(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$ , cuya  $K_p$  a 298 K es 0,15
- Justifica:
- a) ¿En que sentido evolucionará, hasta alcanzar el equilibrio, una mezcla inicial de ambos gases cuya presión parcial sea la misma e igual a 1 atm.?
  - b) Si una vez alcanzado el equilibrio se comprime la mezcla, ¿qué le ocurrirá a la cantidad de  $NO_2$ ? ¿Cómo será la descomposición de  $N_2O_4$ , exotérmica o endotérmica, si un aumento de la temperatura provoca un aumento de la concentración de  $NO_2$ ?
- C. [2 PUNTOS] Dado tres elementos del Sistema Periódico: A, B y C, de números atómicos 8, 16 y 19, respectivamente:
- a) Escribe su configuración electrónica.
  - b) Indica el elemento cuyo primer potencial de ionización sea mayor. Razónalo.
  - c) Indica el tipo de enlace y dos propiedades características de los compuestos formados por los elementos A y B. Razónalo.

## OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

### Problemas [2 PUNTOS CADA UNO]

1. En un matraz de 2L de capacidad, en el que inicialmente se ha hecho el vacío, hay hidrógenocarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) sólido. Se calienta hasta  $100^\circ\text{C}$  y se produce la descomposición formando carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) sólido, dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) en fase gaseosa. La presión total del sistema en equilibrio a  $100^\circ\text{C}$  es de  $0,962\text{ atm}$ .

- Calcula la constante de equilibrio del sistema
- La cantidad de hidrógenocarbonato de sodio descompuesto

DATOS: Masas atómicas:  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{H} = 1$ ;  $\text{Na} = 23$ .  
 $R = 0.082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

2. Una mezcla de  $46,3\text{ g}$  de hidróxido de potasio ( $\text{KOH}$ ) y  $27,6\text{ g}$  de hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) puros se disuelven en agua hasta alcanzar  $500\text{ ml}$  exactamente. Calcular el volumen de una disolución  $0,5\text{ M}$  de ácido sulfúrico que se necesitará para neutralizar  $30\text{ ml}$  de la disolución alcalina anterior.

DATOS: Masas atómicas:  $\text{Na} = 23$ ;  $\text{K} = 39$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{H} = 1$ .

### Cuestiones [2 PUNTOS CADA UNA]

A. [2 PUNTOS] En las tablas de potenciales estándar de reducción de los diferentes pares redox (en medio ácido) se encuentran los siguientes valores:  $E^\circ(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,77\text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2) = 0,68\text{ V}$

- Escribe las semirreacciones ajustadas que muestran el comportamiento del agua oxigenada como oxidante y como reductor.
- Cuando una reacción redox es espontánea el potencial de la pila formada por las dos semirreacciones que la componen es positivo. ¿Justifica si es espontánea la descomposición del  $\text{H}_2\text{O}_2$ ?

B. [2 PUNTOS] El número de protones de los núcleos de 5 elementos es:

Elemento :	A	B	C	D	E
Protones :	2	11	9	12	13

Indica, explicando y justificando la respuesta, la letra del elemento que:

- Es un gas noble
- Es el más electronegativo
- Es un metal alcalino
- Forma un nitrato de fórmula  $\text{X}(\text{NO}_3)_2$

C. [2 PUNTOS] Indique razonadamente cuáles han de ser los signos del incremento de entalpía y del incremento de entropía de una reacción para que:

- A cualquier temperatura, la reacción sea espontánea
- A cualquier temperatura, la reacción no sea espontánea