



QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Miércoles 4 de mayo de 2005 (tarde)

1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

0	0								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

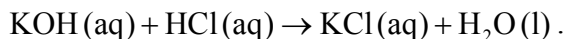
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste toda la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: conteste una pregunta de la sección B. Conteste a las preguntas en las hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen el número de la pregunta que ha contestado y la cantidad de hojas que ha utilizado.

SECCIÓN A

Conteste **todas** las preguntas en los espacios provistos.

1. En solución acuosa, el hidróxido de potasio reacciona con ácido clorhídrico de acuerdo con la siguiente ecuación.



Los siguientes datos provienen de un experimento para determinar la variación de entalpía de esta reacción.

50,0 cm³ de una solución de KOH de concentración 0,500 mol dm⁻³ se mezclaron rápidamente en un recipiente de cristal con 50,0 cm³ de solución de ácido clorhídrico de concentración 0,500 mol dm⁻³.

Temperatura inicial de cada solución = 19,6 °C

Temperatura final de la mezcla = 23,1 °C

- (a) Indique si la reacción es exotérmica o endotérmica. Justifique su respuesta. [1]

.....
.....

- (b) Explique por qué las soluciones se mezclaron rápidamente. [1]

.....
.....

- (c) Calcule la variación de entalpía de esta reacción, en kJ mol⁻¹. Suponga que la capacidad calorífica específica de la solución es igual a la del agua. [4]

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

- (d) Identifique la **principal** fuente de error del procedimiento experimental descrito arriba. Explique cómo es posible minimizarlo. [2]

.....
.....
.....
.....
.....

- (e) Se repitió el experimento, pero con una solución de HCl de concentración $0,510 \text{ mol dm}^{-3}$ en vez de $0,500 \text{ mol dm}^{-3}$. Explique e indique cuál podría ser la variación de temperatura. [2]

.....
.....
.....
.....

2. La composición porcentual en masa de un hidrocarburo es C = 85,6% e H = 14,4%.

(a) Calcule la fórmula empírica del hidrocarburo. [2]

.....
.....
.....
.....

(b) Una muestra de 1,00 g del hidrocarburo a 273 K de temperatura y presión de $1,01 \times 10^5$ Pa (1,00 atm) ocupa un volumen de $0,399 \text{ dm}^3$.

(i) Calcule la masa molar del hidrocarburo. [2]

.....
.....
.....
.....

(ii) Deduzca la fórmula molecular del hidrocarburo. [1]

(c) Explique por qué la combustión **incompleta** de los hidrocarburos es dañina para los seres humanos. [2]

.....
.....
.....
.....

3. Cuando una pequeña cantidad de un gas fuertemente oloroso como el amoníaco se libera en el aire, se puede detectar a varios metros de distancia en poco tiempo.

(a) Use la teoría cinética molecular para explicar por qué sucede esto. [2]

.....
.....
.....
.....

(b) Indique y explique cómo varía el tiempo necesario para detectar el gas cuando la temperatura aumenta. [2]

.....
.....
.....
.....

4. (a) Identifique **dos** características de las moléculas que colisionan para reaccionar en fase gaseosa. [2]

.....
.....
.....

(b) En muchas reacciones, la velocidad aproximadamente se duplica por cada 10°C de aumento de temperatura. Indique **dos** razones que justifiquen este aumento e identifique cuál de las dos es la más importante. [3]

.....
.....
.....
.....

5. Escriba las fórmulas estructurales de los isómeros de fórmula molecular C_4H_{10} e indique el nombre de cada uno. [4]

SECCIÓN B

Conteste **una** pregunta. Conteste a las preguntas en las hojas de respuestas provistas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.

6. (a) Las letras **W**, **X**, **Y** y **Z** representan cuatro elementos consecutivos de la tabla periódica. El número de electrones en el mayor nivel energético ocupado es:

$$\mathbf{W : 3, X : 4, Y : 5, Z : 6.}$$

Escriba la fórmula de

- (i) un compuesto iónico formado a partir de **W** e **Y**, indicando las cargas. [2]
- (ii) un compuesto covalente que contenga **X** y **Z**. [1]
- (b) Indique el número de protones, electrones y neutrones presentes en el ion $^{15}_7\text{N}^{3-}$. [2]
- (c) Indique qué tipo de enlaces forman el compuesto SiCl_4 . Dibuje la estructura de Lewis de este compuesto. [3]
- (d) Resuma los principios de la teoría de la repulsión del par electrónico de valencia (TRPEV). [3]
- (e) (i) Use la TRPEV para predecir y explicar la forma y los ángulos de enlace de las moléculas: SCl_2 y C_2Cl_2 . [6]
- (ii) Deduzca si cada molécula es o no polar. Justifique su respuesta. [3]

7. (a) Indique y explique las tendencias en los radios atómicos y la energía de ionización
- (i) para los metales alcalinos desde el Li al Cs. [4]
 - (ii) para los elementos del tercer período desde el Na al Cl. [4]
- (b) (i) Describa **tres** semejanzas y **una** diferencia entre la reacción del litio y el potasio con agua. [4]
- (ii) Esciba una ecuación que represente **una** de estas reacciones. Sugiera cuál será el valor de pH de la solución resultante y escriba una razón que justifique su respuesta. [3]
- (c) Clasifique cada uno de los siguientes óxidos como ácido, básico o anfótero.
- (i) óxido de aluminio [1]
 - (ii) óxido de sodio [1]
 - (iii) dióxido de azufre [1]
- (d) Escriba una ecuación para representar cada reacción entre el agua y el
- (i) óxido de sodio. [1]
 - (ii) dióxido de azufre. [1]

8. Hay varios compuestos cuya fórmula molecular es $C_3H_6O_2$.
Tres de ellos, **A**, **B** y **C**, tienen las siguientes propiedades:

A es soluble en agua y es ácido

B y **C** son neutros y no reaccionan con bromo.

- (a) Escriba la fórmula estructural de cada uno de estos compuestos y nómbralos. [6]
- (b) (i) Explique la solubilidad en agua y la acidez de **A**. [2]
- (ii) Escriba una ecuación que represente la reacción de **A** con solución de hidróxido de sodio. [1]
- (iii) Explique por qué **B** y **C** no reaccionan con bromo. [1]
- (c) Indique y explique qué compuesto, **A**, **B** o **C** tiene el mayor punto de ebullición. [2]
- (d) (i) Nombre a qué clase de compuestos pertenecen **B** y **C** e indique un uso de esta clase de compuestos. [2]
- (ii) Nombre las **dos** clases de compuestos usados para formar **B** o **C** e indique el otro producto que se forma en esta reacción. [3]
- (e) Sugiera la fórmula estructural de un isómero de $C_3H_6O_2$ que reacciona rápidamente con bromo. Nombre este tipo de reacción y describa una observación que se pueda realizar durante la reacción. [3]
-