

UNED – QUÍMICA GENERAL CIENCIAS QUÍMICAS
Febrero 2009 – 1ª semana

Los enunciados en PDF pueden verse en www.calatayud.uned.aracon.org o
www.barbastro.uned.aracon.org –

SOLUCIONES:

PRUEBA OBJETIVA				
1- A	4- C	7- C	10- D	13- C
2- C	5- C	8- A	11- B	14- D
3- B	6- B	9- C	12- B	15- D

PRUEBA DE ENSAYO

1. (Vale 3,0 puntos)

Responda en los huecos correspondientes.

a) (0,5 puntos) De los ácidos HBrO_2 , HClO_4 y HClO_2 , el más ácido es... **HClO_4**; el menos ácido es..... **HBrO_2**

De los compuestos hidrogenados HF , NH_3 , HI y H_2S , el de enlace con mayor carácter iónico es... **HF**; el de mayor carácter ácido es..... **HI**

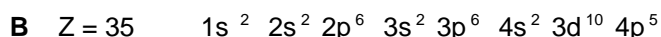
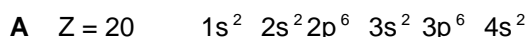
De los compuestos KBr , KI y KF , el de mayor punto de fusión es..... **KF**

b) (1 punto) Dados los elementos A (número atómico 20) y B (número atómico 35), se pide:

- Escribir la configuración electrónica de cada uno.
- ¿Cuál de los dos elementos será el más electronegativo?, ¿y el más oxidante?, ¿por qué?
- Si A y B se combinaran entre sí, ¿qué tipo de enlace existiría entre ellos?, ¿cuál sería la fórmula del compuesto que formasen?
- Dicho compuesto, sería sólido, líquido o gaseoso, en condiciones normales de presión y temperatura? Razonar la respuesta.

RESOLUCIÓN:

Configuraciones electrónicas



El elemento más electronegativo será el **B** (se trata del Bromo) y también es el más oxidante ya que su configuración electrónica externa está casi completa, por lo que tendrá una gran tendencia a captar el electrón que le falta para completarla y adquirir la configuración electrónica de un gas noble.

De la combinación de ambos elementos se formará un enlace entre un elemento muy electronegativo (B) y otro poco electronegativo (A, se trata del Potasio) y su fórmula será **AB_2**

El tipo de enlace será, por tanto, un enlace iónico y el compuesto correspondiente será **sólido** en condiciones normales de p y T (como todos los compuestos iónicos).

c) (1,5 puntos) Dos moles de la sustancia A reaccionan con un mol de la sustancia B para dar un mol de la sustancia C. Se sabe que esta reacción transcurre en dos etapas, según el mecanismo:



Sabiendo que la ecuación de velocidad de esa reacción es $v = k (A)^2$, razónese brevemente:

- 1- Qué etapa es la determinante de la velocidad.
- 2- Qué etapa tendrá mayor energía de activación.
- 3-Cuál es el orden total de la reacción.

RESOLUCIÓN:

1- La **PRIMERA REACCIÓN**, puesto que es la que determina la velocidad de la reacción, según se desprende en la expresión de la ecuación de velocidad en la cual solamente aparece la

concentración del reactivo A

2- También es la primera reacción, ya que es la que determina la velocidad del proceso de acuerdo con la ecuación de velocidad, por lo que será la más lenta y por tanto tendrá mayor energía de activación.

3- El Orden de reacción es **2**, pues el orden de reacción es el exponente que afecta a las concentraciones en las correspondientes ecuaciones de velocidad, y aquí es el exponente de la concentración de A.

2 - (Vale 2 puntos)

El carbonato amónico se descompone con el calor en agua y en los productos gaseosos dióxido de carbono y amoníaco. Se parte de 200 g de un mineral del 60% de riqueza en carbonato amónico, y los gases originados se recogen en un recipiente cerrado de 15 L, Si el rendimiento de esa reacción es del 80%, calcular:

a) La presión total (en mm Hg) en ese recipiente al final de la reacción, a una temperatura de 30°C

b) La cantidad de ese mineral que se hubiera necesitado para obtener 1 litro de amoníaco (medido a 25°C y 700 mm Hg).

DATOS: Pesos atómicos: C = 12,0 ; N = 14,0 ; O = 16,0 ; H = 1,0

RESOLUCIÓN

La cantidad de carbonato de amonio puro que contienen el minerales el 60% de la cantidad del mismo, y es: $200 \cdot \frac{60}{100} = 120 \text{ g de } (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ puro hay en la muestra

La reacción que tiene lugar es:

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	---->	$\text{CO}_2 +$	$\text{H}_2\text{O} +$	$2.\text{NH}_3$
1 mol = 96 g		1 mol = 44 g	1 mol = 18 g	2 mol = 2.17= 34 g
120 g		X	Y	Z

Vamos a determinar las cantidades de gases desprendidas expresándolas en moles, así, tendremos:

CO_2 $X = \frac{120.1}{96} = 1,25$ moles, pero como el rendimiento del proceso es del 80%, solamente obtendremos el

80% de dicha cantidad, que será: $1,25 \cdot \frac{80}{100} = 1 \text{ mol de } \text{CO}_2$ se obtendrá realmente

NH_3 $Z = \frac{120.2}{96} = 2,5$ moles, pero como el rendimiento del proceso es del 80%, solamente obtendremos el

80% de dicha cantidad, que será: $2,5 \cdot \frac{80}{100} = 2 \text{ moles de } \text{NH}_3$ se obtendrá realmente

La presión ejercida por esa cantidad total de gas se determina aplicando la ecuación general de los gases ideales: $P \cdot 15 = (1 + 2) \cdot 0,082 \cdot 303$: $P_{\text{TOTAL}} = 4,97 \text{ atm} = 3776 \text{ mm Hg}$

B) La cantidad de amoníaco que hemos de obtener se calcula también por medio de la ecuación general de los

gases ideales: $\frac{700}{760} \cdot 1 = n \cdot 0,082 \cdot 298$; de donde: $n = 0,0377$ moles = 0,64 g de NH_3

Y con esta cantidad, teniendo presente otra vez la estequiometría de la reacción:

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	---->	$\text{CO}_2 +$	$\text{H}_2\text{O} +$	$2.\text{NH}_3$
1 mol = 96 g		1 mol = 44 g	1 mol = 18 g	2 mol = 2.17= 34 g
X		Y	Z	0,0377 moles

$$X = \frac{96 \cdot 0,0377}{2} = 1,81 \text{ g de } (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \text{ si el rendimiento fuera del 100\%, pero al ser solamente del 80\%,}$$

necesitaremos más cantidad del reactivo:

$$\left. \begin{array}{l} 100 - - - 80 \\ x - - - 1,81 \end{array} \right\} x = \frac{1,81 \cdot 100}{80} = 2,26 \text{ g de reactivo puro, y puesto que}$$

el mineral tiene una riqueza del 60%, la cantidad del mismo que tenemos que coger para tener esos 2,26 g es:

$$\left. \begin{array}{l} 100 - - - 60 \\ x - - - 2,26 \end{array} \right\} x = \frac{2,26 \cdot 100}{60} = \mathbf{3,77 \text{ g de mineral se necesitan}}$$