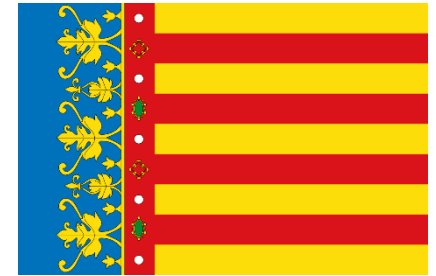
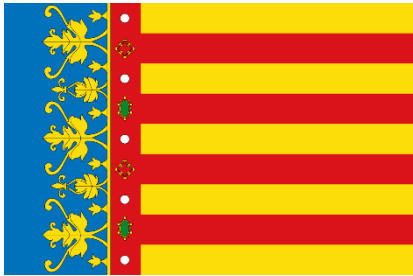


PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE
GRADO SUPERIOR

COMUNIDAD VALENCIANA

PARTE ESPECÍFICA

OPCIÓN C



QUÍMICA

JUNIO 2017

Conceptos necesarios

Los conceptos que utilizaremos para resolver este examen son:

- 1) Concentración de disoluciones.
- 2) Mol.
- 3) Configuración electrónica. Enlace químico. Valencia iónica.
- 4) Termoquímica.
- 5) Estequiometría y termoquímica.
- 6) Química orgánica. Isómeros.

www.angelcuesta.com



Ejercicio 1

Se disuelven 10 gramos de hidróxido de sodio en 2 litros de agua. Calcula:

- La concentración de la disolución en g/L.
- La molaridad de la disolución.
- La nueva molaridad que tendrá si posteriormente se duplica el volumen de agua.

Datos: M atómicas: Na = 23 u ; O= 16 u y del H =1 u

Solución:

Se calcula la concentración en masa aplicando la fórmula directamente.

$$C = \frac{\text{masa NaOH}(g)}{V(L)} \longrightarrow C = \frac{10}{2} = 5 \text{ g/L}$$

La concentración en masa es 5 g/L.

Los moles se calculan a partir de la masa y de la masa molecular relativa del compuesto.

$$M_r(\text{NaOH}) = M_r(\text{Na}) + M_r(\text{O}) + M_r(\text{H}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$$

La nueva molaridad:

$$n = \frac{m}{M_r} \longrightarrow n = \frac{10}{40} = 0'25 \text{ mol NaOH}$$

$$M = \frac{\text{moles soluto}}{\text{Vol. disolución (L)}} \longrightarrow M = \frac{0'25}{4} = 0'0625 \text{ mol/L}$$

La concentración molar se calcula mediante la fórmula:

$$M = \frac{\text{moles soluto}}{\text{Vol. disolución (L)}} \longrightarrow M = \frac{0'25}{2} = 0'125 \text{ mol/L}$$

Ejercicio 2

Ordena de mayor a menor número de moles:

i) 300 litros de CO_2 a la presión de 1 atmósfera y temperatura 0°C .

ii) 300 g de CO_2

iii) $6,02 \cdot 10^{24}$ moléculas CO_2

Datos: M atómicas: O= 16 u y del C =12 u. R= 0'082 (atm·L)/(K·mol)

Solución:

Para la primera cantidad aplico la ley de los gases ideales. $p \cdot V = n \cdot R \cdot T \longrightarrow 1 \cdot 300 = n \cdot 0'082 \cdot 273$

$$n = 13'40 \text{ mol } \text{CO}_2$$

En el segundo caso, Los moles se calculan a partir de la masa y de la masa molecular relativa del compuesto.

$$M_r(\text{CO}_2) = M_r(\text{C}) + 2 \cdot M_r(\text{O}) = 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M_r} \longrightarrow n = \frac{300}{44} = 6'82 \text{ mol } \text{CO}_2$$

$$n = 6'82 \text{ mol } \text{CO}_2$$

En el tercer caso, se utilizará el número de Avogadro (que deberían proporcionarnos).

$$n = \frac{N}{N_A} \longrightarrow n = \frac{6'02 \cdot 10^{24}}{6'02 \cdot 10^{23}} = 10 \text{ mol } \text{CO}_2$$

$$n = 10 \text{ mol } \text{CO}_2$$

© Angel Cuesta Arza

El orden será: La cantidad propuesta en i) será la mayor, seguida de la propuesta en iii). La menor será la propuesta en ii).

Ejercicio 3

La configuración electrónica del Calcio (Ca) es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$. Indica:

- Su número atómico.
- El periodo y grupo en el que se encuentra.
- Justifica cuál es su valencia iónica.
- Justifica el tipo de enlace que forma con los no metales del grupo 17.

Solución:

Por ser un átomo neutro, el número de electrones coincide con el número atómico. Si sumamos los electrones, obtenemos un resultado de 20. Por lo tanto, **el número atómico es 20.**

Observando el electrón de la última capa, a partir de la configuración electrónica podemos situar los átomos en la tabla periódica.

Ca: Grupo 2 ($4s^2$) y periodo 4 ($4s^2$)

Para determinar la valencia iónica se debe tener en cuenta que la tendencia natural de los átomos es adquirir la configuración electrónica del gas noble más cercano. En este caso: $3p^6$

El Ca debe perder $2e^-$, por ello la valencia iónica del Ca será **+2**.

Los elementos del grupo 17 son **no metales**. Al reaccionar con un metal como el calcio, formarán un compuesto iónico. Por ello el **enlace será iónico**.

Ejercicio 4

a) Escribe y ajusta la reacción de combustión del propano (C_3H_8).



b) Calcula la entalpía estándar de combustión del propano, a partir de las entalpías de formación estándar del CO_2 , H_2O y C_3H_8 que son, respectivamente $-393,5$ kJ/mol; $-285,8$ kJ/mol y $-103,852$ kJ/mol.

La entalpía de combustión se calcula con la fórmula: $\Delta H_c^\circ = \Sigma \Delta H_f^\circ(\text{productos}) - \Sigma \Delta H_f^\circ(\text{reactivos})$

$$\Delta H_c^\circ = 3 \cdot \Delta H_f^\circ(CO_2) + 4 \cdot \Delta H_f^\circ(H_2O) - \Delta H_f^\circ(C_3H_8) - 5 \cdot \Delta H_f^\circ(O_2)$$

$$\Delta H_c = 3 \cdot (-393'5) + 4 \cdot (-285'8) - (-103,852) - 5 \cdot 0 = -2219'848 \text{ kJ/mol}$$

La entalpía estándar de combustión del propano es **-2219'848 kJ/mol.**

Ejercicio 5

En la reacción de combustión del butano C_4H_{10} se desprenden 2400 KJ/mol.

a) Escribe y ajusta la reacción.

b) Si se queman 200 g de butano, calcula la energía desprendida.

c) En el caso anterior. ¿Cuántos litros de dióxido de carbono se producen medidos a la presión de 1 atmósfera y temperatura 0 °C?

Datos M atómicas: H= 1 u ; C= 12 u y O=16 u

Solución:



Se calculan la masa molecular del butano y los moles.

$$M_r(C_4H_{10}) = 4 \cdot M_r(C) + 10 \cdot M_r(H) = 4 \cdot 12 + 10 \cdot 1 = 58 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M_r} \longrightarrow n = \frac{200}{58} = 3'45 \text{ mol } C_4H_{10}$$

Se calcula el calor desprendido:

$$Q = n \cdot |\Delta H_c| = 3'45 \cdot |-2400| = 8280 \text{ kJ}$$

Al quemar 200 gramos de butano se desprenden 8280 kJ

Ejercicio 5

En la reacción de combustión del butano C_4H_{10} se desprenden 2400 KJ/mol.

a) Escribe y ajusta la reacción.

b) Si se queman 200 g de butano, calcula la energía desprendida.

c) En el caso anterior. ¿Cuántos litros de dióxido de carbono se producen medidos a la presión de 1 atmósfera y temperatura 0°C?

Datos M atómicas: H= 1 u ; C= 12 u y O=16 u

Solución:



Del apartado anterior, disponemos de los moles de butano. $n = \frac{200}{58} = 3'45 \text{ mol } C_4H_{10}$

Se aplica el factor de conversión correspondiente.

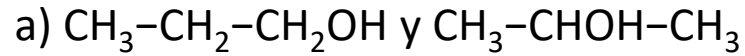
$$3'45 \text{ moles de } C_4H_{10} \cdot \frac{4 \text{ mol de } CO_2}{1 \text{ mol de } C_4H_{10}} = 13'8 \text{ moles de } CO_2$$

Calculo el volumen de CO_2 con la ecuación de los gases ideales.

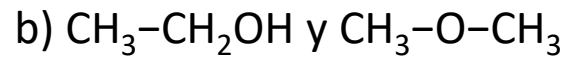
$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \longrightarrow 1 \cdot V = 13'8 \cdot 0'082 \cdot 273 \longrightarrow \boxed{V = 308'9 \text{ L } CO_2 \text{ se obtienen.}}$$

Ejercicio 6

Justifica el tipo de isomería existente entre los compuestos de cada uno de los apartados siguientes:



Las dos sustancias son alcoholes. El grupo OH está en distinta posición, por eso las sustancias son **isómeros de posición**.



Las dos sustancias tienen grupos funcionales distintos. La primera es un alcohol y la segunda un éter. Por eso las sustancias son **isómeros de función**.



Las dos sustancias son Aldehídos, pero tienen diferencias en la cadena de carbonos, puesto que el segundo tiene un sustituyente metilo, por eso las sustancias son **isómeros de cadena**.