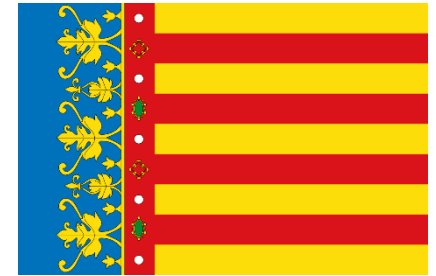
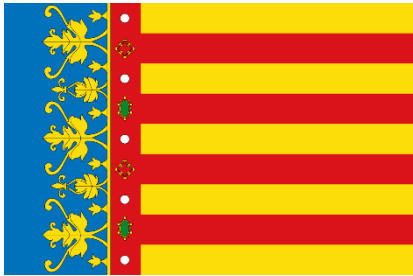


PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE
GRADO SUPERIOR

COMUNIDAD VALENCIANA

PARTE ESPECÍFICA

OPCIÓN C



QUÍMICA

MAYO 2021

Conceptos necesarios

Los conceptos que utilizaremos para resolver este examen son:

- 1) Cálculo de moles y moléculas. Ley de los gases ideales.
- 2) Estructura del átomo. Configuración electrónica.
- 3) Enlace químico.
- 4) Estequiometría y termoquímica.
- 5) Calculo del pH y del pOH.
- 6) Formulación orgánica.

www.angelcuesta.com



ÁNGEL CUESTA
Tu profesor en la red

SUSCRÍBETE

Ejercicio 1

Un recipiente cerrado de 2 litros contiene oxígeno gaseoso (O_2) a $200^\circ C$ y 2 atm. Calcula:

- El número de moles de oxígeno gaseoso contenidos en el recipiente.
- Los gramos de oxígeno gaseoso contenidos en el recipiente.
- Las moléculas de oxígeno presentes en el recipiente.
- Los átomos de oxígeno que hay.

Datos: $M_a(O)=16$ u. $R = 0,082$ atm·L/(mol K) $M_r(O_2)=2 \cdot M_r(O)=2 \cdot 16=32$ g/mol

Solución:

La cantidad de oxígeno gaseoso en moles, se calcula utilizando la ecuación de los gases ideales.

$$2 \cdot 2 = n \cdot 0'082 \cdot 473 \longrightarrow n = \frac{2 \cdot 2}{0'082 \cdot 473} \longrightarrow \boxed{n = 0'1 \text{ mol de } O_2}$$

Recuerda: la temperatura hay que ponerla en Kelvin.

$$T=200+273=473 \text{ K}$$

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

$$n = \frac{m}{M_r} \longrightarrow m = n \cdot M_r \longrightarrow \boxed{m = 0'1 \cdot 32 = 3'2 \text{ g } O_2}$$

© Angel Cuesta Arza



Cálculos cuantitativos
básicos

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Ejercicio 1

Un recipiente cerrado de 2 litros contiene oxígeno gaseoso (O_2) a $200^\circ C$ y 2 atm. Calcula:

a) El número de moles de oxígeno gaseoso contenidos en el recipiente.

$$n = 0'1 \text{ mol de } O_2$$

b) Los gramos de oxígeno gaseoso contenidos en el recipiente.

$$m = 0'1 \cdot 32 = 3'2 \text{ g } O_2$$

c) Las moléculas de oxígeno presentes en el recipiente.

d) Los átomos de oxígeno que hay.

Datos: $M_a(O) = 16 \text{ u}$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/(\text{mol K})$ $M_r(O_2) = 2 \cdot M_r(O) = 2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol}$

Solución:

Calculo ahora las moléculas de oxígeno. Debemos utilizar el número de Avogadro.

$$N = n \cdot N_A \longrightarrow N = 0'1 \cdot 6'022 \cdot 10^{23} = 6'022 \cdot 10^{22} \text{ moléculas de oxígeno}$$

Para calcular el número de átomos de oxígeno se debe tener en cuenta que en cada molécula de oxígeno hay 2 átomos de oxígeno.

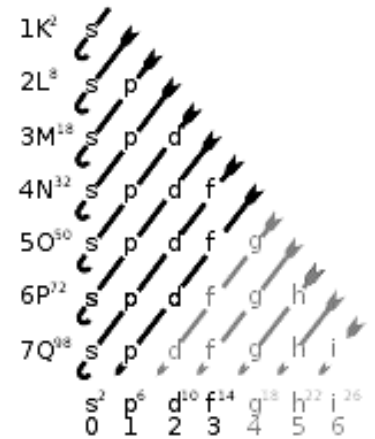
$$N_O = 2 \cdot N_{O_2} \longrightarrow N = 2 \cdot 6'022 \cdot 10^{22} = 1'204 \cdot 10^{23} \text{ átomos de oxígeno}$$

Ejercicio 2

Fuente: Wikipedia

Sea el elemento de $Z = 19$.

- Escribe la configuración electrónica en estado fundamental.
- Indica a qué grupo y período pertenece.
- ¿De qué elemento se trata? Indica el nombre y el símbolo químico.
- Razona qué ion estable forma.
- Respecto al electrón más externo, señala todos los valores posibles de los cuatro números cuánticos.



Solución:



La configuración electrónica la obtendremos aplicando la regla de Moeller.

${}_{19}K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ El átomo es de potasio, y pertenece al cuarto período y al grupo 1. Su símbolo químico es K.

Para determinar el ion más estable 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: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

El K debe perder $1 e^-$, por ello el ion estable que formará el K será K^{1+} .

Al electrón 4s, le corresponden los números cuánticos: $n = 4; l = 0; m = 0; s = +\frac{1}{2} \text{ o } -\frac{1}{2}$

Ejercicio 3

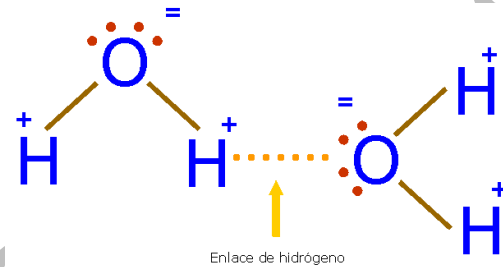
a) Justifica cuáles de las moléculas siguientes forman enlaces de puente de hidrógeno:

NaCl ; H₂ ; HCl ; HI ; H₂O ; NH₃ ; O₂ ; HF y F₂.

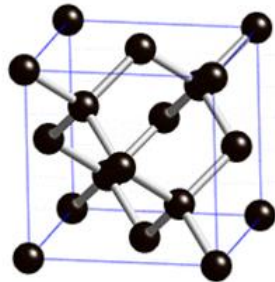
b) ¿Cómo se explica que el carbono en forma diamante sea la sustancia más dura que existe?

Solución:

Los enlaces puente de hidrógeno se producen entre H y el F, el O o el N. Forman enlaces puente de hidrógeno: **H₂O , NH₃ y HF**



El **diamante** está formado por uniones covalentes de átomos de carbono: es un sólido covalente, hecho que implica que está formado por una red tridimensional que hace que sea muy compacta y muy dura.



Ejercicio 4

El etano, C_2H_6 , es un compuesto muy utilizado como combustible y también en la síntesis de plásticos y otros productos orgánicos industriales. Por cada mol de etano que se quema se desprenden 1560 kJ.

a) Escribe y ajusta la reacción de combustión del etano.



Ajusto la reacción por tanteo. Primero el carbono, después el hidrógeno y por último el oxígeno.

Si disponemos de 10 mol de etano que se queman

b) ¿Qué calor se desprende en su combustión?

$$Q = n \cdot |\Delta H| = 10 \cdot 1560 = 15600 \text{ kJ}$$

Se desprenden **15600 kJ**.

c) ¿Qué volumen de dióxido de carbono se obtendrá a la presión de 1,2 atm y 25°C?

Se calculan los moles de dióxido de carbono que se producen mediante un factor de conversión.

$$10 \cancel{\text{ mol } C_2H_6} \cdot \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \cancel{\text{ mol } C_2H_6}} = 20 \text{ mol de } CO_2 \text{ se producen.}$$



Repaso de
estequiometría

Ejercicio 4

c) ¿Qué volumen de dióxido de carbono se obtendrá a la presión de 1,2 atm y 25°C? 20 mol de CO₂ se producen.

El volumen de CO₂ en moles, se calcula utilizando la ecuación de los gases ideales.

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \longrightarrow 1'2 \cdot V = 20 \cdot 0'082 \cdot (25 + 273) \longrightarrow \boxed{V=407'27 \text{ L CO}_2 \text{ se obtienen}}$$

d) ¿Qué masa de oxígeno se necesita para la combustión total de los 10 mol de etano?

Se calculan los moles de oxígeno que se consumen mediante un factor de conversión.



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

$$n = \frac{m}{M_r} \longrightarrow m = n \cdot M_r \longrightarrow m = 35 \cdot 32 = 1120 \text{ g O}_2$$

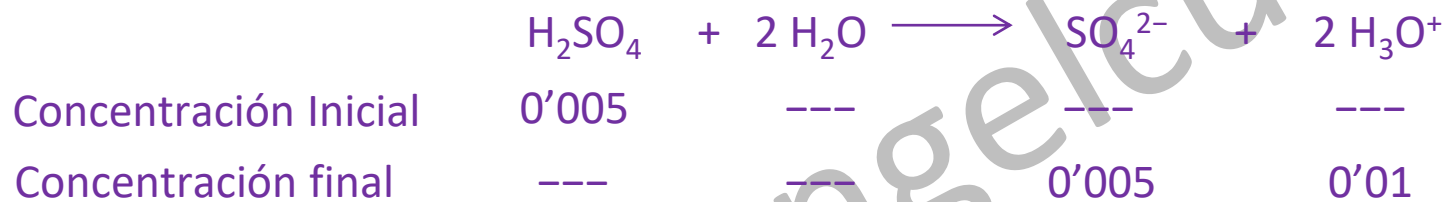
Se obtienen 1120 g de O₂.

Ejercicio 5

El ácido sulfúrico de fórmula H_2SO_4 es un ácido fuerte que se puede considerar totalmente disociado en disolución acuosa. Si tenemos una disolución de ácido sulfúrico 0,005 M, responde

- Escribe la ecuación de disociación del ácido sulfúrico en agua.
- Averigua la concentración de $[H_3O^+]$ y de $[OH^-]$.
- Calcula el pH y el pOH.

Solución: El ácido sulfúrico es un ácido fuerte. Podemos considerar que se disocia completamente perdiendo los dos protones (lo cual, no es del todo cierto).



Como puede verse en el cuadro, la concentración de H_3O^+ es **0'01 M**

Para calcular la concentración de OH^- debemos recordar que: $K_w = [H_3O^+] \cdot [OH^-]$

Sustituyendo: $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{0'01} = \boxed{10^{-12} M}$ $[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]}$

El pH y el pOH se calculan aplicando su definición:

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(0'01) = 2$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(10^{-12}) = 12$$

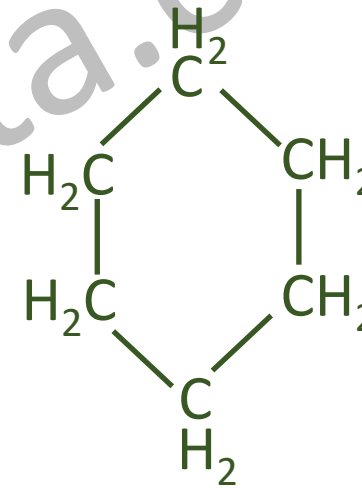
Ejercicio 6

Escribe la fórmula semidesarrollada de:

- a) 1-buteno Compuesto orgánico de 4 carbonos (prefijo **but**).
Posee un **doblo enlace** en el carbono número 1.



- b) ciclohexano Compuesto orgánico de 6 carbonos (prefijo **hex**)
Es un compuesto cíclico (prefijo **ciclo**).



- c) etil metil éter Compuesto orgánico con grupo funcional éter (**-O-**)
Posee dos radicales. El primero de 2 carbonos (**etil**) y el otro de 1 carbono (**metil**).



- d) ácido pentanoico Compuesto orgánico con grupo funcional ácido carboxílico (**COOH**)
Compuesto orgánico de 5 carbonos (prefijo **pent**)



Ejercicio 6

b) Nombra

a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ Compuesto orgánico con enlaces simples y sin grupos funcionales. Es un alcano.
Compuesto orgánico de 3 carbonos (prefijo prop)
El nombre del compuesto es **propano**.

b) $\text{CH}_2\text{OH-CH}_3$ Compuesto orgánico con grupo funcional (**-OH**) . Es un alcohol.
Compuesto orgánico de 2 carbonos (prefijo et)
El nombre del compuesto es **etanol**.

c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ Compuesto orgánico con grupo funcional (**-CHO**) . Es un aldehido.
Compuesto orgánico de 3 carbonos (prefijo prop)
El nombre del compuesto es **propanal**.

d) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ Compuesto orgánico con grupo funcional (**-CO-**) . Es una cetona.
Compuesto orgánico de 5 carbonos (prefijo pent)
El nombre del compuesto es **2-pentanona** o **pentan-2-ona**.