

Op A c1.-

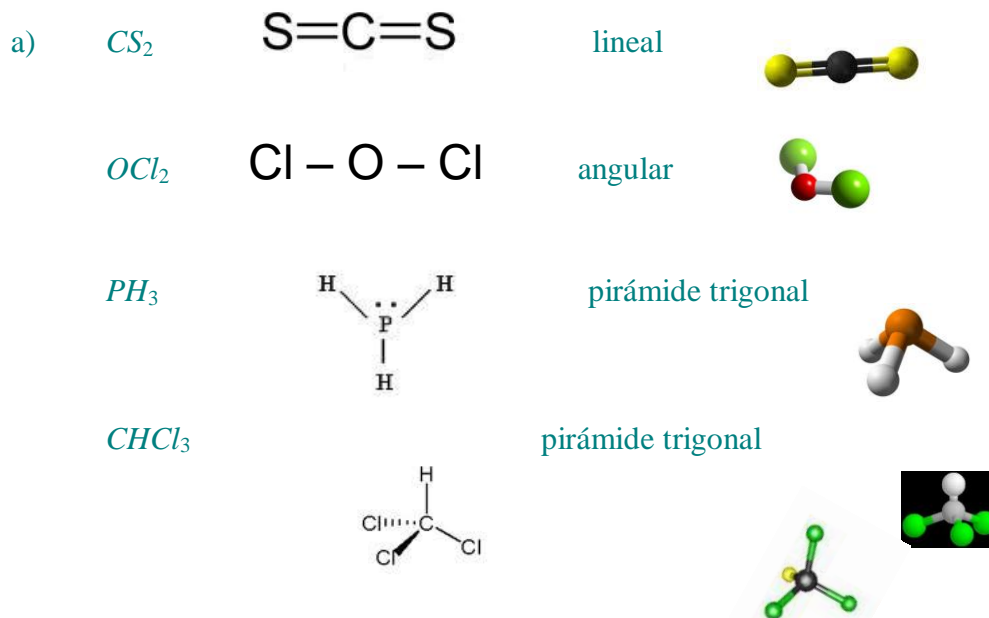
Considere las moléculas CS₂, OCl₂, PH₃, CHCl₃, y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) Represente la estructura de Lewis de cada una de éstas moléculas y prediga su geometría.

b) Explique, en cada caso, si la molécula tiene o no momento dipolar.

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; O = 8; P = 15; S = 16; Cl = 17.

	<i>Config. electrónica</i>	<i>elect. de valencia</i>
H	1s ¹	1
C	1s ² 2s ² 2p ²	4
O	1s ² 2s ² 2p ⁴	6
P	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ³	5
S	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴	6
Cl	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵	7



b) *Todas las moléculas tienen momento bipolar, excepto el CS₂.*

Op A p2.-

La primera etapa de la síntesis industrial del ácido sulfúrico, H₂SO₄, corresponde a la obtención del dióxido de azufre, SO₂. Este óxido se puede preparar por calentamiento de pirita de hierro, FeS₂, en presencia de aire, de acuerdo con la siguiente reacción ajustada:



Si el rendimiento de la reacción es del 80% y la pureza de la pirita del 85% (en peso), calcule:

- La masa en kg de SO₂ que se obtendrá a partir del tratamiento de 500 kg de pirita.
- El volumen de aire a 0,9 atmósferas y 80°C que se requerirá para el tratamiento de los 500 kg de pirita.

DATOS.- Masas atómicas: O = 16; S = 32; Fe = 55,8; R = 0,082 atm·L/mol·K ; el aire contiene el 21% en volumen de oxígeno.

a) 363,3 kg de SO_2

b) 1195320 L de aire

Op A c3.-

Aplicando la teoría ácido-base de Brönsted-Lowry, explique razonadamente, escribiendo las ecuaciones químicas adecuadas, si las siguientes especies químicas:

a) NH_3 ; b) CN^- ; c) CH_3COOH ; d) HCl , se comportan como ácidos o como bases. Indique, en cada caso, cuál es el ácido o la base conjugada para cada una de dichas especies.

a) NH_3 base

Ác. conjugado NH_4^+

b) CN^- base

Ác. conjugado CNH

c) CH_3COOH ácido

Base conjugada CH_3COO^-

d) HCl ácido

Base conjugada Cl^-

Op A p4.-

El ácido fórmico, $HCOOH$, es un ácido monoprótico débil. Se preparan 600 mL de una disolución de ácido fórmico que contiene 6,9 g de dicho ácido. El pH de esta disolución es 2,173.

a) Calcule la constante de acidez, K_a , del ácido fórmico.

b) Si a 10 mL de la disolución de ácido fórmico se le añaden 25 mL de una disolución de hidróxido sódico 0,1M, razone si la disolución resultante será ácida, neutra o básica.

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

a) $K_a = 1,85 \cdot 10^{-4}$

b) La disolución será NEUTRA.

Op A c5.-

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos.

a) peróxido de sodio b) ácido cloroso c) óxido de cobre (II) d) propanona

e) metoxietano (etil metil éter)

f) $KMnO_4$ g) $NaHCO_3$ h) CH_3-CH_2OH

i) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ j) $CH_3-CO-CH_2-CH_3$

a) Na_2O_2

b) HCl_2O

c) CuO

d) $CH_3 - CO - CH_3$

e) $CH_3 - CH_2 - O - CH_3$

f) Permanganato de potasio

g) Carbonato ácido de sodio

h) Etanol

i) 2 - enteno

j) 2 - butanona

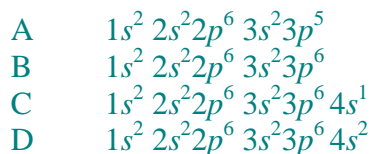
Op B c1.-

Considere los elementos A, B, C y D de números atómicos A=17, B=18, C=19, D=20. A partir de las configuraciones

electrónicas de estos elementos responda, razonadamente, a las cuestiones siguientes:

a) Ordene los elementos A, B, C y D en orden creciente de su primera energía de ionización.

b) Escriba la configuración electrónica del ión más estable que formará cada uno de estos elementos.



a) $C < D < A < B$

c) *B no forma iones (es un gas noble)*
Para el resto: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Op B p2.-

La combustión de mezclas hidrógeno-oxígeno se utiliza en algunas operaciones industriales cuando es necesario alcanzar altas temperaturas. Teniendo en cuenta la reacción de combustión del hidrógeno en condiciones estándar,

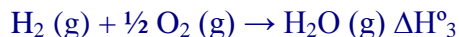


y la reacción de condensación del vapor de agua en condiciones estándar,



Calcule:

a) La entalpía de combustión del hidrógeno cuando da lugar a la formación de vapor de agua:



b) La cantidad de energía en forma de calor que se desprenderá al quemar 9 g de hidrógeno, $\text{H}_2(\text{g})$, y 9 g de oxígeno, $\text{O}_2(\text{g})$, si el producto de la reacción es vapor de agua.

DATOS.- Masas atómicas: H = 1; O = 16 .

a) $\Delta H^\circ_3 = -241,5 \text{ kJ}$

b) $\Delta H = -135,84 \text{ kJ}$

Op B c3.-

El ión amonio, NH_4^+ , es un ácido débil que se disocia parcialmente de acuerdo con el siguiente equilibrio:



Explique cuál es el efecto sobre el grado de disociación del ácido NH_4^+ , si después de alcanzarse el equilibrio se introducen los siguientes cambios:

- Añadir una pequeña cantidad de ácido fuerte (tal como HCl).
- Añadir una pequeña cantidad de base fuerte (tal como NaOH).
- Adicionar más NH_3 .
- Agregar una pequeña cantidad de NaCl.
- Elevar la temperatura de la disolución.

a) Disminuye. b) Aumenta. c) Disminuye. d) No se altera. e) Aumenta.

Op B p4.-

A 375 K el SO_2Cl_2 (g) se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio:



Se introducen 0,05 moles de SO_2Cl_2 (g) en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta a 375 K. Cuando se alcanza el equilibrio a dicha temperatura, calcule:

- La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a 375 K.
- El grado de disociación del SO_2Cl_2 (g) a la citada temperatura.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$

a) $p(\text{SO}_2\text{Cl}_2) = 0,154 \text{ atm}$
 $p(\text{SO}_2) = p(\text{Cl}_2) = 0,615 \text{ atm}$

b) $\alpha = 80 \%$

Op B c5.-

Dada la reacción: $2 \text{NO} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOCl}(\text{g})$,

- Defina el término velocidad de reacción e indique sus unidades.
- Experimentalmente se ha obtenido que la reacción anterior es de orden 2 respecto del NO y de orden 1 respecto del cloro. Escriba la ecuación de velocidad para la citada reacción e indique el orden total de la reacción.
- Deduzca las unidades de la constante de velocidad de la reacción anterior.

a) $V_R = \text{variación de la concentración en función del tiempo}$
unidades $V_R = \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

b) *orden total* = 3

c) *unidades de k* = $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$