



## QUÍMICA

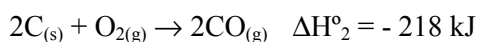
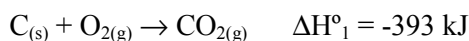
Contestar a cuatro de los seis bloques propuestos. La puntuación máxima de cada bloque es 2,5 puntos

### Bloque 1

- A) Las moléculas NO y BF<sub>3</sub> son ejemplos de excepción en el cumplimiento de la regla del octeto. Se pide:
- 1) Explicar en que consiste la mencionada regla. (0,50 puntos)
  - 2) Escribir las estructuras de Lewis para esas moléculas y justificar por qué no cumplen la mencionada regla (1,00 puntos)
- B) Predecir la forma geométrica y la posible polaridad de la molécula de formaldehído (H<sub>2</sub>CO) (1,00 puntos)
- Datos: Números atómicos (Z): H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9.

### Bloque 2

- A) Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas:



- ¿Qué cantidad de energía se produce en la combustión completa de 56 g de CO(g)? (1,00 puntos)
- B) La velocidad de una reacción  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$  se duplica cuando también lo hace la concentración del reactivo A, mientras que se cuadruplica cuando la concentración del otro reactivo B se hace el doble.
- i) ¿Cuál es la ecuación cinética de velocidad de dicha reacción?
  - ii) Indicar una razón por la cual la temperatura aumenta la velocidad de esta reacción (1,00 puntos)
- C) El agua oxigenada es relativamente estable, pero se descompone rápidamente si se le añade una pizca de dióxido de manganeso. Explicar cómo actúa el dióxido de manganeso en la cinética de descomposición del agua oxigenada (0,50 puntos)

Datos: Masas atómicas (u): C = 12,0; O = 16,0.

### Bloque 3

Las constantes de acidez del ácido acético y del ácido cianhídrico son  $1,8 \times 10^{-5}$  y  $4,93 \times 10^{-10}$  respectivamente.

- A) Escribir la reacción química del agua con ambos ácidos y las expresiones de sus constantes de acidez. Justificar cual de ellos es un ácido más débil. (0,50 puntos)
- B) Escribir la reacción química que de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry justifica el carácter básico del cianuro sódico. ¿Podría explicarse este carácter básico empleando la teoría de Arrhenius? (0,50 puntos)
- C) Demostrar como se puede calcular la constante de basicidad del ión cianuro a partir de la constante de acidez del ácido cianhídrico. (0,75 puntos)
- D) Indicar y nombrar la base conjugada del nitrato de amonio, y los ácidos conjugados del amoníaco y del carbonato de sodio. (0,75 puntos)

#### **Bloque 4**

A cierta temperatura la  $K_C$  del equilibrio  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$  alcanza el valor de 4.0

- A) Indicar en que sentido se desplazará el equilibrio si en un recipiente de 10,00 L se introducen 14,00 g de  $\text{CO}$ , 0,90 g de  $\text{H}_2\text{O}$ , 1,76 g de  $\text{CO}_2$  y 1,00 g de  $\text{H}_2$  y se calientan hasta la temperatura de equilibrio **(1,25 puntos)**
- B) Calcular la concentración de  $\text{CO}$  cuando se alcance el equilibrio. **(0,75 puntos)**
- C) Calcular el valor de la constante  $K_p$ . **(0,50 puntos)**

Datos: Masas atómicas (u): C = 12,00; H = 1,00; O = 16,00 ; R = 0,082 atm L / mol K

#### **Bloque 5**

En el laboratorio se han realizado los siguientes experimentos en tubo de ensayo:

<i>Tubo</i>	<i>Experimento</i>	<i>Observación</i>
1	Aluminio metálico + Ácido clorhídrico	Comienza a desprenderse un gas incoloro
2	Plata Metálica + Ácido Clorhídrico	No ocurre nada
3	Aluminio + Disolución de Nitrato de Cobre(II)	El aluminio se recubre de un depósito de cobre
4	Plata + Disolución de Nitrato de Aluminio	No ocurre nada

- A) Escribir las ecuaciones iónicas de las reacciones químicas en las que ocurre algún fenómeno observable. **(0,50 puntos)**
- B) Señalar en cada caso el oxidante y el reductor. **(0,50 puntos)**
- C) Justificar las observaciones realizadas utilizando la tabla de potenciales de reducción. **(0,75 puntos)**
- D) Dibujar un esquema de la pila que se podría formar a partir de la reacción del tubo 3 indicando el cátodo y el ánodo, el sentido de la corriente de los electrones por el circuito externo y el de migración de los iones en las disoluciones. **(0,75 puntos)**

Datos:  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$

#### **Bloque 6**

Contestar a las siguientes cuestiones:

- A) Escribir las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos: **(1,00 puntos)**
- 2-cloro-1,2-propanodiol
  - metilciclohexano
  - fenol
  - acetamida
- B) Justificar las siguientes propiedades de sustancias orgánicas: **(1,00 puntos)**
- El punto de ebullición de la trimetilamina, a pesar de tener mayor masa molecular, es menor que el de la propilamina
  - En la molécula del acetileno o etino el ángulo de enlace  $\text{H}\hat{\text{C}}\text{C}$  es de unos  $180^\circ$  aproximadamente
- C) Cuando al etanol se le añade una disolución acidulada de dicromato de potasio, se calienta y se somete a destilación, se forma un compuesto orgánico que no tiene carácter ácido. Escribir la fórmula estructural y el nombre de dicho compuesto. **(0,50 puntos)**