

UNIVERSIDADES DE ASTURIAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2004 / ENUNCIADOS

1.- a) Las moléculas NO y BF₃ son ejemplos de excepciones en el cumplimiento de la regla del octeto. Se pide:

- 1) Explica en que consiste la mencionada regla.
- 2) Escribe las estructuras de Lewis para esas moléculas y justifica por qué no cumplen la mencionada regla.

b) Indica la geometría y la posible polaridad de la molécula de formaldehído, H₂CO.

DATOS: Z (H) = 1; Z (B) = 5; Z (C) = 6; Z (N) = 7; Z (O) = 8; Z (F) = 9.

2.- a) Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas:



¿Qué cantidad de energía se produce en la combustión completa de 56 g de CO (g)?

b) La velocidad de una reacción $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ se duplica cuando también lo hace la concentración de A, mientras que se cuadruplica cuando se duplica la concentración de B.

- 1) ¿Cuál es la ecuación cinética de la velocidad de dicha reacción?
- 2) Indica una razón por la que la temperatura aumenta la velocidad de esta reacción.

c) El agua oxigenada es relativamente estable, pero se descompone rápidamente si se le añade una pizca de dióxido de manganeso, MnO₂. Explica cómo actúa el dióxido de manganeso en la cinética de descomposición del agua oxigenada.

DATOS: A_r (C) = 12 u; A_r (O) = 16 u.

Resultado: a) Q = - 568 kJ.

3.- Las constantes de acidez del ácido acético, CH₃COOH, y del ácido cianhídrico, HCN, son $1,8 \cdot 10^{-5}$ y $4,93 \cdot 10^{-10}$ respectivamente.

- a) Escribe la reacción química del agua con ambos ácidos y las expresiones de sus constantes de acidez. Justifica cual de ellos es el más débil.
- b) Escribe la reacción química que de acuerdo con la teoría de Brönsted-Lowry justifica el carácter básico del cianuro de sodio. ¿Podría explicarse este carácter básico empleando la teoría de Arrhenius?
- c) Demuestra como se puede calcular la constante de basicidad del ión cianuro, CN⁻, a partir de la constante de acidez del ácido cianhídrico.
- d) Indica y nombra la base conjugada del nitrato de amonio, NH₄NO₃, y los ácidos conjugados del amoníaco y del carbonato de sodio, Na₂CO₃.

4.- A cierta temperatura la K_c del equilibrio $\text{CO (g)} + \text{H}_2\text{O (g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$ vale 4.

- a) Indica en que sentido se desplazará el equilibrio si en un recipiente de 10 L se introducen 14 g de CO, 0,9 g de H₂O, 1,76 g de CO₂ y 1 gramo de H₂ y se calienta hasta la temperatura de equilibrio.
- b) Calcula la concentración de CO cuando se alcance el equilibrio.
- c) Calcula el valor de K_p.

DATOS: R = 0,082 atm · l · mol⁻¹ · K⁻¹; A_r (C) = 12,01 u; A_r (H) = 1 u; A_r (O) = 16 u.

Resultado: b) [CO] = 0,463 M; c) K_p = 4.

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

Tubo	Experimento	Observación
1	Al + HCl	Comienza a desprenderse un gas incoloro
2	Ag + HCl	No ocurre nada
3	Al + Cu(NO ₃) ₂ (aq)	Aparece un depósito de cobre sobre el aluminio
4	Ag + Al(NO ₃) ₃ (aq)	No ocurre nada

- a) Escribe las ecuaciones iónicas de las reacciones químicas en las que ocurre algún fenómeno observable.
- b) Señala en cada caso el oxidante y el reductor.
- c) Justifica las observaciones realizadas utilizando la tabla de potenciales de reducción.
- d) Dibuja 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.

DATOS: E° [Al³⁺/Al] = - 1,66 V; E° [Cu²⁺/Cu] = 0,34 V; E° [Ag⁺/Ag] = 0,80 V.

6.- Contesta a las siguientes cuestiones:

a) Escribe las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos:

i) 2-cloro-1,2-propanodiol.

ii) metilciclohexano.

iii) Fenol.

iv) Acetamida.

b) Justifica las siguientes propiedades de las sustancias orgánicas:

i) El P. E. de la trimetilamina, a pesar de tener mayor masa molecular, es menor que el de la propilamina.

ii) En la molécula de acetileno o etino el ángulo de enlace HCC es de aproximadamente unos 180° .

c) Cuando al etanol se le añade una disolución de dicromato de potasio, se calienta y se somete a destilación, se forma un compuesto orgánico que no tiene carácter ácido. Escribe la fórmula estructural y el nombre de dicho compuesto.