



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO PARA MAYORES DE 25 AÑOS

Curso 2012-2013

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Estructura de la prueba: la prueba se compone de dos opciones "A" y "B", cada una de las cuales **consta de 5 preguntas** que, a su vez, comprenden varias cuestiones. Sólo se podrá contestar una de las dos opciones, desarrollando íntegramente su contenido. En el caso de mezclar preguntas de ambas opciones la prueba será calificada con 0 puntos.

Puntuación: la calificación máxima total será de 10 puntos, estando indicada en cada pregunta su puntuación parcial.

Tiempo: 1 hora y 30 minutos.

OPCIÓN A

Ejercicio 1.– Los números atómicos del cloro y el estroncio son 17 y 38, respectivamente.

- Escriba los símbolos y las configuraciones electrónicas de cada uno de ellos. Sitúe estos elementos en el Sistema Periódico (Grupo y Período). **(1 punto)**
- Explique con detalle cómo son las sustancias que los elementos cloro y estroncio forman cuando están separados, es decir, cloro con cloro y estroncio con estroncio: tipo de enlace, fórmula, propiedades. **(1 punto)**

Ejercicio 2.– Se prepara una disolución acuosa que contiene 1 g de NaOH en un volumen total de 100 cm³.

- Explique el concepto de autoprotólisis o autoionización del agua. **(1 punto)**
- Obtenga la molaridad de la disolución. **(0,5 puntos)**
- Sabiendo que el NaOH es una base fuerte, determine el pH de la disolución. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 3.– Sea el siguiente equilibrio entre gases: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$. En un recipiente de 80 L se introducen 2 mol de C, se calienta a 600 °C y cuando se alcanza el equilibrio se observa que se han formado 1,2 mol de A.

- Obtenga las concentraciones de equilibrio de A, B y C a 600 °C y calcule el valor de K_c a esa temperatura. **(1 punto)**.
- Si se repite el experimento, pero ahora se calienta a 900 °C, se encuentra que en el equilibrio hay 0,6 mol de A. Razone si el proceso $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ es endotérmico o exotérmico. **(1 punto)**

Ejercicio 4.– El proceso redox $KMnO_4 + SnCl_2 \rightarrow MnCl_2 + SnCl_4$ se lleva a cabo en medio ácido (HCl) y en él se forman también como productos KCl y H₂O.

- Escriba el nombre de todas las sustancias que se muestran. **(0,5 puntos)**
- Razone qué sustancia es el oxidante y cuál actúa como reductor. **(0,5 puntos)**
- Ajuste la reacción propuesta por el método del ion-electrón. **(1 punto)**

Ejercicio 5.– Se queman completamente 50 g de un compuesto orgánico (hidrocarburo) gaseoso de fórmula C_3H_8 .

- Escriba y ajuste la reacción de combustión total de dicho compuesto orgánico y calcule la masa de CO_2 que se genera en la combustión. **(1 punto)**
- Razone cuál el nombre y estructura del hidrocarburo quemado. Escriba la fórmula desarrollada de los siguientes compuestos orgánicos: etanal, dimetiléter, propanoato de metilo, 1-hexanol. **(1 punto)**

OPCIÓN B

Ejercicio 1.– El arsénico es un elemento de número atómico $Z = 33$.

- Escriba el símbolo y la configuración electrónica del elemento en su estado fundamental. Sitúelo en la Tabla Periódica (Grupo y Período). Explique razonadamente cuántos electrones desapareados poseen los átomos de arsénico en su estado fundamental. **(1 punto)**
- Mediante la teoría de bandas, explique gráficamente la diferencia entre metales (conductores), semimetales (semiconductores) y aislantes. **(1 punto)**

Ejercicio 2.– Se dispone de dos disoluciones acuosas de igual concentración, $M = 0,1$ mol/L. Una es del ácido fuerte HNO_3 y la otra de la base fuerte KOH .

- Escriba el nombre de los dos solutos y determine el pH de cada disolución. **(1 punto)**
- Si se mezclan 20 cm^3 de la disolución ácida con 30 cm^3 de la básica, ¿cuál será el pH de la disolución resultante? **(1 punto)**

Ejercicio 3.– En una bombona rígida de 10 L hay encerrados 0,8 kg de etano, hidrocarburo gaseoso de fórmula C_2H_6 . a) Determine la densidad del gas. **(0,5 puntos)**

- Calcule la presión del gas a $20^\circ C$. **(0,5 puntos)**
- Calcule la masa de CO_2 que se genera por combustión total del hidrocarburo. **(1 punto)**

Ejercicio 4.– La cinética de la reacción entre gases $2A + B \rightarrow \text{productos}$ es de primer orden con respecto a A y de orden cero respecto de B.

- Escriba la expresión de la ecuación cinética o de velocidad del proceso químico e indique el orden global de la reacción. **(0,5 puntos)**
- Razone si es cierta o no la siguiente afirmación: si inicialmente hay la misma cantidad (en mol) de A y de B, cuando se acabe todo lo que hay de B todavía quedará una cierta cantidad de A. **(0,5 puntos)**
- Sabiendo que la reacción propuesta es endotérmica, explique razonadamente cuál de las dos energías de activación (proceso directo o proceso inverso) es mayor. Efectúe una representación gráfica del perfil energético de la reacción. **(1 punto)**

Ejercicio 5.– El fenol es un compuesto orgánico de fórmula C_6H_6O .

- Escriba la fórmula desarrollada del fenol y determine el porcentaje en masa de cada uno de los elementos que lo componen. (1 punto)
- Escriba la fórmula desarrollada de los siguientes compuestos orgánicos: ácido propanoico, 1,3dietilbenceno, butanona, 2-pentino. (1 punto)

DATOS GENERALES COMUNES A LAS DOS OPCIONES

Masas atómicas: H = 1 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23

Constantes: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

$N_{Av} = 6,022\cdot 10^{23}$