



UNIVERSIDAD DE ALCALÁ
PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
(MAYORES DE 25 AÑOS)

Curso 2015-2016

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá optar por una de las opciones y resolver las tres cuestiones y los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir cuestiones o problemas de diferentes opciones. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

TIEMPO: una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

Cuestión 1A.- Para los siguientes átomos o iones: i) fósforo, ii) ión Na^+ ; iii) aluminio, iv) elemento de $Z = 18$.

- Escriba las configuraciones electrónicas en el estado fundamental.
- Indique cuál o cuáles serán paramagnéticos o diamagnéticos.
- Ordene los átomos neutros por orden creciente de tamaño.

Puntuación máxima por apartado: a) 1 punto; b) y c) 0,5 puntos

Cuestión 2A.- Para la reacción en equilibrio $2\text{POCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, $\Delta H^\circ > 0$. Indique razonadamente como varía la obtención de productos.

- Al retirar O_2 del recipiente de reacción.
- Al utilizar un catalizador.
- Al aumentar la temperatura.
- Al aumentar la presión.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 3A.- Complete y ajuste las siguientes ecuaciones de neutralización y nombre reactivos y productos.

- $\text{HBr} + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
- $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Problema 1A.- Considere la reacción: $\text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$.

- Ajuste la reacción, indicando las semirreacciones que se producirán en el ánodo y en el cátodo.
- Calcule el potencial de la reacción y justifique si la reacción será o no espontánea.

Datos. $E^\circ(\text{V})$: $\text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,68$; $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

Problema 2A.- Si el octano se utilizan como combustible. Calcule:

- La ΔH° de la reacción de combustión.
- El calor desprendido en la combustión de 1L de octano.

Datos. Entalpías de formación ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{CO}_2(\text{g}) = -394$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286$; octano (l) = -269 .

Masas atómicas: $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$.

Densidades ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$): $\text{H}_2\text{O} = 1,00$; octano = $0,68$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

OPCIÓN B

Cuestión 1B.- Cuál será el pH (ácido, básico o neutro) de las siguientes disoluciones acuosas. Razone la respuesta en función del tipo de compuesto.

- a) NaNO_3
- b) Na_2CO_3
- c) NH_4Cl
- d) H_2SO_4

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 2B.- En función del tipo de enlace que poseen las sustancias, justifique por qué:

- a) El punto de fusión del cloruro de sodio ($801\text{ }^\circ\text{C}$) es mayor que el punto de fusión del cloruro de potasio ($770\text{ }^\circ\text{C}$).
- b) El CH_4 presenta geometría tetraédrica y, sin embargo, el NH_3 , pirámide trigonal, a pesar de que ambos átomos centrales presentan una geometría de grupos de electrones tetraédrica.
- c) El punto de ebullición del propanal ($49\text{ }^\circ\text{C}$) es mayor que el del propano ($-42\text{ }^\circ\text{C}$).
- d) El sulfato de cobre(II) conduce la electricidad disuelto en agua y el metano, no.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 3B.- Considere los compuestos orgánicos 1-propanol y ácido 2-metilbutanoico.

- a) Escriba sus fórmulas semidesarrolladas.
- b) Escriba la reacción entre el ácido 2-metilbutanoico y 1-propanol, nombrando el producto orgánico e indicando de qué tipo de reacción se trata.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Problema 1B.- En medio ácido clorhídrico, el clorato de potasio reacciona con cloruro de hierro(II) para dar cloruro de hierro(III) y cloruro de potasio, entre otros.

- a) Escriba y ajuste la reacción molecular global.
 - b) Determina cuál es el oxidante y el reductor.
 - c) Calcule la masa de agente oxidante sabiendo que para su reducción completa se emplean 40 mL de una disolución de cloruro de hierro(II) 2,5 M.
- Datos. Masas atómicas: O = 16,0; K = 39,0; Cl = 35,5

Puntuación máxima por apartado: a) y b) 0,5 puntos; c) 1 punto.

Problema 2B.- Al introducir en un matraz de 2L, a 25°C , 0,5 mol de A_2 y 1 mol de B_2 para dar la especie AB (todos ellos en fase gaseosa), se observa que reacciona el 50% de A_2 :

- a) Ajuste la reacción correctamente.
- b) Calcule las concentraciones de cada molécula en el equilibrio.
- c) Calcule los valores de K_c y K_p .
- d) Calcule la presión total en el matraz.

Datos.- $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos