Descargado de AdCyM Academia de Ciencias y Matemáticas www.adcym.es

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

(MAYORES DE 25 AÑOS)

Curso **2012-2013**

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.- Considere los elementos químicos con números atómicos Z=7; Z=11; Z=18 y Z=35 . Indique para cada uno:

a) La configuración electrónica.
b) Su situación en la tabla periódica (grupo y periodo).
c) Si se trata de un metal, no metal o de un gas noble.
d) ¿Qué tipo de enlace se dará entre el átomo Z=7 y Z=11? ¿Y entre dos átomos de Z=35? Justifique la respuesta.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 2A.- Considere las siguientes moléculas: CO_2, HF y CH_4.

a) Represente sus estructuras de Lewis.
b) Justifique si son o no polares, en base a la polaridad de los enlaces y a la geometría molecular.

Datos. Números atómicos (Z): H = 1; C = 6; O = 8; F = 7

Puntuación máxima por apartado: 1punto.

Cuestión 3A.-

a) Escriba los nombres e identifique los grupos funcionales de las siguientes moléculas:
CH_3-CHOH-CH_3; CH_3-CO-CH_3; CH_3-COO-CH_3; CH_3-CH_2-NH_2

a) Formule los siguientes compuestos:
i) 2-metil-1-propanol; ii) ácido butanoico; iii) etino; iiii) propanal

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Problema 1A.- Teniendo en cuenta la siguiente reacción iónica, en medio ácido y sin ajustar:

$$Cr_2O_7^{2-} + I^- \rightarrow Cr^{3+} + I_2 + H_2O$$

a) Indique los números de oxidación de todos los átomos en cada una de las moléculas de la reacción indicada.
b) Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción iónica global. Indique que especie actúa como oxidante y cual como reductora.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Problema 2A.- Una disolución acuosa de amoníaco de uso doméstico tiene de densidad 0,85 $g \cdot cm^{-3}$ y el 8 % de NH_3 en masa.

a) Calcule la concentración molar de amoníaco en dicha disolución.
b) Si la disolución anterior se diluye 10 veces, calcule el pH de la disolución resultante.
Datos.- Masas atómicas: N = 14, H = 1; $K_b\, NH_3 = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$. Puntuación máxima por apartado: 1 punto

Descargado de AdCyM Academia de Ciencias y Matemáticas www.adcym.es

OPCIÓN B

Cuestión 1B.- Para la reacción:

$$2A_{(g)} + B_{(L)} \leftrightarrows A_2B_{(g)}\,; \quad \Delta H = -300\ kJ \cdot mol^{-1}$$

a) Escriba la expresión de K_p.
b) Razone hacia donde se desplazará el equilibrio si aumenta la temperatura.
c) Razone como se desplazará el equilibrio si disminuye la presión.
d) Razone como se afectará el equilibrio si se aumenta al doble la cantidad de B.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 2B.- Considerando los valores de K_a de los ácidos, CH_3COOH, $HClO_2$ y HF, conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

a) Nombre sistemáticamente cada uno de los ácidos y ordénelos de mayor a menor acidez.
b) Justifique cual de las disoluciones a igualdad de concentración tendrá mayor pH.
c) Ordene las bases conjugadas de mayor a menor basicidad.
d) Escriba la reacción en agua de cada uno de los ácidos.

Datos.- K_a (aproximado): $CH_3COOH = 1{,}8\times10^{-5}$, $HClO_2 = 10^{-2}$, $HF = 10^{-4}$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 3B.- Considerando únicamente los potenciales normales de reducción de la siguiente tabla:

Cl_2/Cl^-	$E^o = 1{,}35$ V
ClO_4^-/ClO_3^-	$E^o = 1{,}19$ V
Cu^{2+}/Cu^o	$E^o = 0{,}34$ V
SO_4^{2-}/SO_2	$E^o = 0{,}17$ V
Sn^{2+}/Sn^o	$E^o = -0{,}14$ V

a) ¿Cuál es el oxidante más fuerte?
b) ¿Cuál es la sustancia más reductora?
c) Escriba la reacción global de la pila galvánica de mayor potencial entre las especies citadas indicando dicho potencial.

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

Problema 1B.- Las entalpías de formación del ácido acético (CH_3COOH) líquido, dióxido de carbono gas y agua líquida a 25 ºC son, respectivamente,-1349,9; - 393,5 y – 285,8 kJ/mol.
Con estos datos conteste a las siguientes preguntas:

a) Escriba la reacción de combustión del ácido acético y ajústela correctamente.
b) Calcule la entalpía de combustión del ácido acético líquido a 25 ºC.
c) Si la variación de entropía de esta reacción de combustión es positiva, en qué condiciones se podría decir que el proceso sería espontáneo?

Puntuación máxima por apartado: a) y b) 0,75 puntos; c) 0,5 puntos.

Problema 2B.- La entalpía para la reacción de obtención de benceno líquido a partir de etino gaseoso, $3\ C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$, es $-631\ kJ\cdot mol^{-1}$. En todo el proceso la temperatura es 25 ºC y la presión 15 atm. Calcule:

a) El volumen de etino necesario para obtener 0,25 L de benceno líquido.
b) La cantidad de calor que se desprende en dicho proceso.

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

Puntuación máxima por apartado: 1 punto