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 **2014-2015**

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.- Se tiene un elemento con número atómico 22. Conteste justificadamente a las siguientes preguntas

a) ¿Cuántos electrones desapareados tiene en su configuración electrónica fundamental?
b) ¿A qué grupo y periodo pertenece?
c) ¿Es gas a temperatura ambiente?
d) Escriba los 4 números cuánticos del último electrón con mayor número cuántico principal.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

Cuestión 2A.- 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 3A.- La fórmula molecular $C_4H_{10}O$ ¿a qué sustancia o sustancias de las propuestas a continuación corresponde? Justifique la respuesta escribiendo en cada caso su fórmula molecular y desarrollada.

a) Ácido butanoico.
b) 2-Butanol.
c) Butanal
d) Dimetileter

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos**.**

Problema 1A.- El estaño metálico se oxida a SnO_2 por efecto del ácido nítrico que se reduce a NO_2.

a) Ajuste el proceso por el método del ion-electrón y escriba la reacción en las formas iónicas y moleculares.
b) Calcule el volumen de una disolución acuosa 0,1 M de ácido nítrico, necesario para oxidar 10 g de estaño.

Datos.- Masas atómicas: H=1; N=14; O=16 y Sn=118,7

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Problema 2A.- Se prepara una disolución ácida disolviendo 0,1 moles de ácido acético (CH_3-COOH) en 1 litro de agua. Calcule:

a) El pH de la disolución.
b) Los gramos de $HClO_4$ que se deberían disolver en 1 L de agua para conseguir una disolución de igual pH al de la disolución de ácido acético.

Datos: K_a (ácido acético) = $1{,}8 \cdot 10^{-5}$; masas atómicas: Cl = 35,5; O = 16; H = 1

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

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

OPCIÓN B

Cuestión 1B.- Conociendo los potenciales normales de reducción de los halógenos:

a) Escriba las siguientes reacciones y determine cuáles serán espontáneas:

i. Oxidación del ión bromuro por yodo

ii. Reducción de cloro por ión bromuro

iii. Oxidación de ioduro con cloro.

b) Justifique cuál es la especie más oxidante y cuál es la más reductora.

Datos: $E^o_{F_2/F^-} = 2{,}85$ V, $E^o_{Cl_2/Cl^-} = 1.36$ V, $E^o_{Br_2/Br^-} = 1{,}07$ V, $E^o_{I_2/I^-} = 0{,}54$ V

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

Cuestión 2B.- Para los siguientes compuestos: cloruro de hidrógeno, metanol, dióxido de carbono y bromuro de potasio, elija para cada uno de ellos la respuesta mas representativa en los aspectos que se indican. Justifique la respuesta en base al tipo de enlace.

a) Sustancia conductora en disolución o fundida.

b) Molécula con momento dipolar distinto de cero.

c) Establece enlaces por puentes de hidrógeno entre sí y con el agua.

d) Presenta enlaces dobles en su estructura.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 3B.- Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) Una reacción exotérmica puede no ser espontánea.

b) ΔG es independiente de la temperatura.

c) Un proceso que se produce con desprendimiento de calor y aumento del desorden termodinámico es siempre espontáneo.

d) La reacción es muy rápida si $\Delta G < 0$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Problema 1B.- En la combustión de un mol de etanol líquido se desprenden 1367 kJ, mientras que en la combustión de un mol de eteno gas se desprenden 1411 kJ.

a) Formule las dos reacciones indicadas.

b) Aplicando la ley de Hess, calcule la entalpía estándar de reacción del eteno (g) con agua para dar etanol (l).

c) Calcule la diferencia entre el calor desprendido cuando se queman 1 kg de etanol o 1 kg de eteno en exceso de oxígeno.

Datos. Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 12

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

Problema 2B.- El pentacloruro de fósforo se descompone en tricloruro de fósforo y cloro, todos ellos en estado gaseoso a 250 ºC. En un recipiente de 5 L se introducen 2 moles de pentacloruro de fósforo y 1 mol de tricloruro de fósforo y se calienta a 250 ºC. Si cuando se alcanza el equilibrio se observa que se han formado 0,28 moles de cloro.

a) Formule la reacción y calcule las cantidades de pentacloruro de fósforo, tricloruro de fósforo y cloro en el equilibrio.

b) Calcule el valor de la constante de equilibrio de esta reacción, K_c.

c) Determine el grado de disociación del pentacloruro de fósforo.

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

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