

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
EXAMEN DE QUÍMICA
Curso 2009-2010

OPCIÓN-A

Realizar una de las dos opciones propuestas (A o B)

- A1. Un método casero de limpieza de residuos calcáreos en los utensilios del hogar es su tratamiento con vinagre, ya que este contiene ácido acético en una proporción aproximada de 6 g/100 mL. Calcule el volumen de vinagre que se necesita para disolver un residuo de 0,5 g de carbonato de calcio que está depositado en el interior de una alcachofa de ducha, según la reacción:



Datos. Masas atómicas: calcio=40,0; oxígeno=16,0; carbono=12,0; hidrógeno=1,0.

- A2. Describa las fuerzas intermoleculares de Van der Waals y los enlaces de hidrógeno. Ponga dos ejemplos de ambas.

- A3. i) Calcule la energía libre estándar de formación del amoníaco. ii) Indique si la reacción es espontánea en condiciones estándar, y calcule la temperatura a la que revertirá esa tendencia.



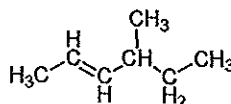
Datos. Entropías molares estándar (J/mol.K) $\text{N}_2 (g) = +191,5$; $\text{H}_2 (g) = +130,6$; $\text{NH}_3 (g) = +192,3$.

Entalpía de formación estándar (kJ/mol) $\text{NH}_3 (g) = -46,11$

- A4. Calcule el pH de las disoluciones creadas al mezclar: A) 12 mL de una disolución acuosa de hidróxido de potasio 0,3 M con 18 mL de agua. B) 12 mL de una disolución acuosa de hidróxido de potasio 0,3 M con 18 mL de otra disolución acuosa de ácido acético 0,2 M

Datos: $K_a^{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$. $K_w = 10^{-14}$

- A5. Indique el nombre de la molécula:



y formule 2 isómeros de posición, 2 isómeros de función, 2 isómeros geométricos y 2 isómeros ópticos.

Criterios específicos de puntuación:

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que los alumnos seleccionen y contesten únicamente una de las opciones.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Cuando la pregunta tenga varios apartados, el valor de cada uno de ellos será el cociente entre los 2 puntos que vale la pregunta y el número de apartados de la misma. Así, si la pregunta tiene dos apartados cada uno de ellos tendrá el valor de 1 punto, si tuviera 3 apartados cada uno valdrá 2/3 de punto, si tuviera cuatro apartados cada uno valdrá 0,5 puntos, etc.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.

OPCIÓN-B

B1. En algunas prácticas de homeopatía se preparan disoluciones de un principio activo siguiendo un proceso de dilución 1/10. Es decir 1 mL de la disolución original se mezcla con 9 mL de agua para crear una nueva disolución (10 mL), de la que se vuelve a tomar 1 mL que se mezcla de nuevo con 9 de agua generando otra disolución de 10 mL, y así sucesivamente repitiendo la dilución 1/10 durante un número determinado de veces.

Calcule la concentración y el número de moléculas de principio activo que tendremos en la disolución final después de haber diluido 30 veces (1/10) una disolución original de concentración 1,0 M del principio activo.

Datos: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$

B2. Explique el modelo atómico de Bohr y sus principales limitaciones.

B3. Introducimos 0,05 moles de hidrógeno y 0,05 moles de yodo en un recipiente hermético de 10 L. Calentamos el sistema a 700 °K y se espera a que alcance el equilibrio.

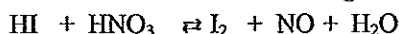


Deduzca la presión del recipiente y la concentración de todas las sustancias en el equilibrio.

B4. Disponemos de tres disoluciones acuosas, una de KOH 0,5 M, otra de HCOOH 0,1 M y otra de HCl 0,0001 M. Calcule la concentración de protones en cada una de las disoluciones anteriores y clasifíquelas por orden creciente de acidez.

Datos: $K_a^{\text{HCOOH}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$

B5. i) Ajuste por el método del ión-electrón la reacción siguiente:



ii) Calcule el peso equivalente del HNO_3 en la reacción del apartado i) y el número de gramos de HI que reaccionaran con 1 equivalente de HNO_3 .

Datos. Masas atómicas: yodo=126,9; oxígeno=16,0; nitrógeno=14,0; hidrógeno=1,0.