MADRID · PAU 2013 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen
La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá escoger una de las opciones y resolver las cinco preguntas planteadas en ella, sin que pueda elegir preguntas de diferentes opciones. Cada pregunta puntúa sobre un máximo de dos puntos. No se contestará a ninguna pregunta en este impreso.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Se tiene los elementos de número atómicos 12, 17 y 18. Indique razonadamente:

a) 0,5 puntos
La configuración electrónica de cada uno de ellos.

b) 0,5 puntos
Los números cuánticos del último electrón de cada uno de ellos.

c) 0,5 puntos
¿Qué ion es el más estable para cada uno de ellos? ¿Por qué?

d) 0,5 puntos
Escribe los elementos del enunciado en orden creciente de primer potencial de ionización, justificando su respuesta.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) 0,5 puntos
Una molécula que contenga enlaces polares necesariamente es polar.

b) 0,5 puntos
Un orbital híbrido sp^2 se obtiene por combinación de dos orbitales s y dos orbitales p.

c) 0,5 puntos
Los compuestos iónicos en disolución acuosa son conductores de la electricidad.

d) 0,5 puntos
La temperatura de ebullición del HCl es superior a la del HF.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Indique el carácter ácido-base de las siguientes disoluciones, escribiendo su reacción de disociación en medio acuoso:

a) 0,5 puntos
Ácido hipocloroso.

b) 0,5 puntos
Cloruro de litio.

c) 0,5 puntos
Hidróxido de sodio.

d) 0,5 puntos
Nitrito de magnesio.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Se tiene una reacción en equilibrio del tipo:

$$a\,\mathrm{A}\,(\mathrm{g}) + b\,\mathrm{B}\,(\mathrm{g}) \rightleftharpoons c\,\mathrm{C}\,(\mathrm{l}) + d\,\mathrm{D}\,(\mathrm{s})$$

a) 0,5 puntos
Escriba la expresión de K_p.

b) 0,5 puntos
Justifique cómo se modifica el equilibrio cuando se duplica el volumen del recipiente.

c) 0,5 puntos
Justifique cómo se modifica el equilibrio si se aumenta la presión parcial de la sustancia A.

d) 0,5 puntos
Justifique qué le ocurre al valor de K_p si aumenta la temperatura del sistema.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Para cada uno de los siguientes procesos, formule la reacción, indique el nombre de los productos y el tipo de reacción orgánica:

a) 0,5 puntos
Hidrogenación catalítica de 3-metil-1-buteno.

b) 0,5 puntos
Deshidratación de 1-butanol con ácido sulfúrico.

c) 0,5 puntos
Deshidrohalogenación de 2-bromo-2-metilpropano.

d) 0,5 puntos
Reacción de propanal con $\mathrm{KMnO_4}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Para llevar a cabo los procesos indicados en los apartados a) y b) se dispone de cloro e iodo moleculares. Explique cuál de estas dos sustancias se podría utilizar en cada caso, qué semirreacciones tendrían lugar, la reacción global y cuál sería el potencial de las reacciones para:

a) 1 punto
Obtener $\mathrm{Ag^+}$ a partir de Ag.

b) 1 punto
Obtener $\mathrm{Br_2}$ a partir de $\mathrm{Br^-}$.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Se introduce fosgeno ($\mathrm{COCl_2}$) en un recipiente vacío de $1\,\mathrm{L}$ a una presión de $0{,}92\,\mathrm{atm}$ y temperatura de $500\,\mathrm{K}$, produciéndose su descomposición según la ecuación:

$$\mathrm{COCl_2\,(g) \rightleftharpoons CO\,(g) + Cl_2\,(g)}$$

Sabiendo que en estas condiciones el valor de K_c es $4{,}63 \cdot 10^{-3}$; calcule:

a) 0,5 puntos
La concentración inicial de fosgeno.

b) 0,75 puntos
Las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.

c) 0,75 puntos
La presión parcial de cada uno de los componentes en el equilibrio.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Sabiendo que, en condiciones estándar, al quemar $2{,}5\,\mathrm{g}$ de etanol se desprenden $75\,\mathrm{kJ}$ y al hacer lo mismo con $1{,}5\,\mathrm{g}$ de ácido acético se obtienen $21\,\mathrm{kJ}$, calcule para el proceso:

$$\mathrm{CH_3{-}CH_2OH\,(l) + O_2\,(g) \longrightarrow CH_3{-}COOH\,(l) + H_2O\,(l)}$$

a) 0,75 puntos
Los calores de combustión molares de etanol y ácido acético.

b) 0,75 puntos
El valor de ΔH^0 de la reacción del enunciado.

c) 0,5 puntos
El valor de ΔU^0 de la reacción del enunciado.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

El ácido clorhídrico concentrado reacciona con el dióxido de manganeso produciendo cloro molecular, dicloruro de manganeso y agua.

a) 1 punto
Ajuste las semirreacciones iónicas y la reacción molecular global que tienen lugar.

b) 1 punto
Calcule el volumen de ácido clorhídrico, del 35% en masa y densidad $1{,}17\,\mathrm{g \cdot cm^{-3}}$, necesario para hacer reaccionar completamente $0{,}5\,\mathrm{g}$ de dióxido de manganeso.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Se determina el contenido de ácido acetilsalicílico ($C_8H_7O_2-COOH$) en una aspirina ($650\,mg$) mediante una valoración con $NaOH$ $0{,}2\,M$.

a) 0,5 puntos

Calcule la masa de $NaOH$ que debe pesarse para preparar $250\,mL$ de disolución.

b) 0,5 puntos

Escriba la reacción de neutralización.

c) 0,5 puntos

Si se requieren $12{,}5\,mL$ de disolución de $NaOH$ para alcanzar el punto de equivalencia, determine el porcentaje en masa de ácido acetilsalicílico en la aspirina.

d) 0,5 puntos

Determine el pH cuando se disuelve una aspirina en $250\,mL$ de agua.

Tu Profe al Rescate