COMUNIDAD VALENCIANA · PAU 2010 · EXTRAORDINARIA

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

El alumno deberá elegir una opción (A o B) y contestar a las 3 cuestiones y los 2 problemas de la opción elegida. En cada cuestión/problema la calificación máxima será de 2 puntos; en cada apartado se indica la calificación máxima que se puede obtener.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Considere los elementos con número atómico 4, 11, 16 y 17, y responda, razonadamente, a las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos

Nombre cada uno de estos elementos, escriba su configuración electrónica y especifique el número de electrones de la capa de valencia.

b) 0,5 puntos

Indique a qué periodo y grupo del sistema periódico pertenece cada elemento y si es o no un metal.

c) 0,5 puntos

Justifique cuál es el elemento más electronegativo y cuál el de menor electronegatividad.

d) 0,5 puntos

Explique cuál es el ión más estable formado por cada uno de ellos.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

A partir de las estructuras de Lewis de las siguientes especies químicas OCl_2, NCl_3, NCl_4^+ y CCl_4, responda razonadamente las siguientes cuestiones:

a) 1 punto

Deduzca la geometría de cada una de las especies químicas propuestas.

b) 1 punto

Justifique, en cada caso, si la especie química tiene o no momento dipolar.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

La etiqueta de una botella de una disolución acuosa de amoníaco, NH_3, indica que su concentración es del 32% en peso y su densidad de $0{,}88\,\mathrm{kg/L}$. Calcule:

a) 1 punto

La concentración de la disolución en moles/L.

b) 1 punto

El volumen de esta disolución concentrada de amoníaco que debe tomarse para preparar 2 litros de una disolución de amoníaco de concentración $0{,}5\,\mathrm{M}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Las mezclas de termita se utilizan en algunas soldaduras debido al carácter fuertemente exotérmico de la siguiente reacción (no ajustada):

$$\mathrm{Fe_2O_3\,(s) + Al\,(s) \longrightarrow Al_2O_3\,(s) + Fe\,(s)}$$

a) 1 punto

Ajuste la reacción anterior y calcule la cantidad de energía en forma de calor que se libera al reaccionar $2\,\mathrm{gramos}$ de $\mathrm{Fe_2O_3}$ con la cantidad adecuada de Al.

b) 1 punto

¿Qué cantidad de Al, en gramos, será necesaria que reaccione con la cantidad adecuada de $\mathrm{Fe_2O_3}$ para que se liberen $10^6\,\mathrm{J}$ de energía en forma de calor?

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Considere el siguiente equilibrio:

$$\mathrm{4\,NH_3\,(g) + 5\,O_2\,(g) \rightleftharpoons 4\,NO\,(g) + 6\,H_2O\,(g)}$$

y responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) 0,5 puntos

Escriba las expresiones de las constantes K_p y K_c.

b) 0,5 puntos

Establezca la relación entre K_p y K_c.

c) 0,5 puntos

Razone cómo influiría en el equilibrio un aumento de la presión mediante una reducción del volumen.

d) 0,5 puntos

Si se aumenta la concentración de oxígeno justifique en qué sentido se desplazaría el equilibrio; ¿se modificaría el valor de la constante de equilibrio?

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Considere la siguiente reacción ajustada de descomposición del carbonato cálcico:

$$\mathrm{CaCO_3\,(s) \longrightarrow CaO\,(s) + CO_2\,(g)};\quad \Delta H > 0$$

Explique, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) 0,5 puntos

La reacción es espontánea a cualquier temperatura.

b) 0,5 puntos

La reacción sólo es espontánea a bajas temperaturas.

c) 0,5 puntos

La variación de entropía se opone a la espontaneidad de la reacción.

d) 0,5 puntos

La reacción será espontánea a altas temperaturas.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

En un laboratorio se tienen dos matraces, uno de ellos contiene $15\,\mathrm{mL}$ de disolución de HCl $0{,}05\,\mathrm{M}$ y el otro $15\,\mathrm{mL}$ de disolución $0{,}05\,\mathrm{M}$ en ácido acético, $\mathrm{CH_3COOH}$.

a) 1 punto

Calcule el pH de cada una de éstas disoluciones.

b) 1 punto

¿Qué volumen de agua debe añadirse a una de las disoluciones para que el pH de ambas sea el mismo?

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

En un recipiente cerrado y vacío de $10\,\mathrm{L}$ de capacidad, se introducen $0{,}04\,\mathrm{moles}$ de monóxido de carbono e igual cantidad de cloro gas. Cuando a $525\,^{\circ}\mathrm{C}$ se alcanza el equilibrio, se observa que ha reaccionado el $37{,}5\%$ del cloro inicial, según la reacción:

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

a) 1 punto

El valor de K_p.

b) 0,5 puntos

El valor de K_c.

c) 0,5 puntos

La cantidad, en gramos, de monóxido de carbono (CO) existente cuando se alcanza el equilibrio.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos.

a) 0,2 puntos

$\mathrm{Ca(OH)_2}$

b) 0,2 puntos

$\mathrm{PCl_3}$

c) 0,2 puntos

$\mathrm{NaH_2PO_4}$

d) 0,2 puntos

$\mathrm{CH_3-CH_2-CO-CH_3}$

e) 0,2 puntos

$\mathrm{CH_3-CCl_2-CH_3}$

f) 0,2 puntos

óxido de aluminio

g) 0,2 puntos

cloruro amónico

h) 0,2 puntos

ácido 2-metilpropanoico

i) 0,2 puntos

etanoato de potasio

j) 0,2 puntos

1,2-bencenodiol (1,2-dihidroxibenceno)

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen.

a) 0,4 puntos

$\mathrm{ClCH{=}CHCl + Cl_2 \longrightarrow}$

b) 0,4 puntos

$\mathrm{CH_3-CH_2-CH_2Br + KOH\,(ac) \longrightarrow}$

c) 0,4 puntos

$\mathrm{CH_3-CHOH-CH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7\ /\ H^+\,(ac)} \ldots}$

d) 0,4 puntos

$\mathrm{CH_3-CH(CH_3)-COOH + CH_3-CH_2OH \longrightarrow}$

e) 0,4 puntos

$\mathrm{CH_3-CHOH-CH_2-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4(conc\cdot),\Delta} \ldots}$

Tu Profe al Rescate