ASTURIAS · PAU 2016 · ORDINARIA · 1

Química

10 ejercicios

Instrucciones del examen

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2,5 puntos

La trinitroglicerina, $C_3H_5N_3O_9$, conocida comúnmente como nitroglicerina, es un líquido que se utiliza como explosivo. La entalpía estándar de descomposición de la trinitroglicerina, para formar nitrógeno gas, dióxido de carbono gas, oxígeno gas y agua líquida, es $-1541{,}4\,\mathrm{kJ/mol}$ de trinitroglicerina.

i) 1,25 puntos

Escriba la ecuación química ajustada para la descomposición de la trinitroglicerina y calcule el volumen que ocuparán los gases resultantes de la descomposición de $1\,\mathrm{mol}$ de trinitroglicerina líquida a $1\,\mathrm{atm}$ y $25^\circ\mathrm{C}$.

ii) 1,25 puntos

Calcule la entalpía estándar de formación de la trinitroglicerina.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2,5 puntos

En un matraz de $5{,}0\,\mathrm{L}$, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen $0{,}1\,\mathrm{moles}$ de cada uno de los siguientes gases: $CH_4\,(g)$, $H_2O\,(g)$, $CO_2\,(g)$ e $H_2\,(g)$. Se eleva la temperatura del recipiente hasta $1000\,\mathrm{K}$, alcanzándose el equilibrio:

$$CH_4\,(g) + 2\,H_2O\,(g) \rightleftharpoons CO_2\,(g) + 4\,H_2\,(g) \quad \text{con } K_c = 7{,}4 \times 10^{-3} \text{ a } 1000\,\mathrm{K}$$

i) 1 punto

Justifique si la mezcla gaseosa inicial se encuentra en equilibrio, o no, a $1000\,\mathrm{K}$, y el sentido en el que evolucionará el sistema para alcanzar el equilibrio.

ii) 1,5 puntos

Si la presión total de la mezcla gaseosa en el equilibrio a $1000\,\mathrm{K}$ es de $7\,\mathrm{atm}$, calcule su composición, en moles de cada gas.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2,5 puntos

En el laboratorio se obtienen pequeñas cantidades de cloro gas adicionando gota a gota una disolución acuosa de ácido clorhídrico, $HCl\,(ac)$, sobre cristales de permanganato de potasio, $KMnO_4\,(s)$. En la reacción también se obtiene $Mn^{2+}\,(ac)$:

i) 1,75 puntos

Escriba y ajuste, por el método del ión-electrón, en forma iónica y molecular, la reacción química que tiene lugar. Indique la especie que actúa como reductor.

ii) 0,75 puntos

Calcule la mínima cantidad, en gramos, de permanganato de potasio necesaria para obtener $1\,\mathrm{L}$ de cloro gas a $25^\circ\mathrm{C}$ y $1\,\mathrm{atm}$. Suponga que el rendimiento de la reacción es del 100%.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2,5 puntos

Se mezclan $25{,}0\,\mathrm{mL}$ de una disolución acuosa de ácido nítrico, $\mathrm{HNO_3\,(ac)}$, de $\mathrm{pH} = 2{,}12$, con $25{,}0\,\mathrm{mL}$ de una disolución acuosa de hidróxido de potasio, $\mathrm{KOH\,(ac)}$, de $\mathrm{pH} = 12{,}6$. Calcule el pH de la disolución acuosa resultante. Suponga que los volúmenes son aditivos.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 1 puntos

Un tubo de ensayo contiene $5\,\mathrm{mL}$ de una disolución acuosa de nitrato de plata, $\mathrm{AgNO_3}$, a la que se añade, gota a gota, una disolución acuosa de cloruro de sodio, NaCl, hasta la formación de un precipitado claramente visible. Escriba la fórmula química del compuesto que precipita. ¿Qué reactivo utilizaría para disolver el precipitado formado? Justifique la respuesta.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 1 puntos

En dos tubos de ensayo se colocan unos cristales de permanganato de potasio, $\mathrm{KMnO_4\,(s)}$. En el tubo 1 se añaden $5\,\mathrm{mL}$ de agua y en el tubo 2 se añaden $5\,\mathrm{mL}$ de un disolvente orgánico no polar. Indique y justifique las observaciones realizadas en cada uno de los tubos de ensayo.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos X ($Z = 16$) e Y ($Z = 52$). Indique el grupo y período al que pertenece cada uno de los elementos. Indique, de forma razonada, el elemento que presenta el valor más elevado del radio atómico.

b) 1 punto

Deduzca, de forma razonada, el carácter polar, o no polar, de la molécula $\mathrm{BeCl_2}$.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Indique, de forma razonada, el número máximo de electrones desapareados que presentan los siguientes átomos: i) Co ($Z = 27$); ii) Zr ($Z = 40$).

b) 1 punto

Para una determinada reacción química $\Delta H = 17{,}8\,\mathrm{kJ}$ y $\Delta S = 123\,\mathrm{J\,K^{-1}}$. Calcule la temperatura a partir de la cual la reacción será espontánea.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Para preparar una disolución acuosa básica utilizaría como soluto: i) $\mathrm{NaCH_3COO\,(s)}$; ii) $\mathrm{NaCl\,(s)}$; iii) $\mathrm{NH_4Cl\,(s)}$. Justifique la respuesta.

b) 1 punto

Nombre y escriba las fórmulas semidesarrolladas de los compuestos orgánicos obtenidos en la adición de agua a 1-buteno ($\mathrm{CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_3}$).

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

La pila voltaica representada por el esquema: $\mathrm{Cd\,(s)\mid Cd^{2+}\,(ac,1M)\,||\,Cu^{2+}\,(ac,1M)\mid Cu\,(s)}$, tiene un potencial estándar de pila de $0{,}743\,\mathrm{V}$. Escriba la ecuación química que representa la reacción que tiene lugar en el ánodo y calcule el potencial estándar de reducción del electrodo $\mathrm{Cd^{2+}/Cd}$.

b) 1 punto

Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos: i) 1,1,1-clorodifluoroetano ii) 2-cloro-3-metil-2-penteno iii) Butanal iv) Dietilmetilamina

Tu Profe al Rescate