

BLOQUE A

PROBLEMA 1A.- Se disuelven 1,83 g de ácido benzoico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) en 500 mL de agua.

- Calcula el pH de la disolución anterior.
- Se hacen reaccionar 15 mL de la disolución anterior con 9 mL de una disolución de NaOH 0,05 M. Explica si la disolución resultante será ácida, básica o neutra.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12$ u; $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u; $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,4 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) pH = 2,86; b) Básica.

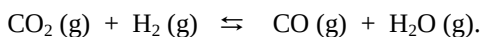
PROBLEMA 1B.- En diversos países la fluoración del agua de consumo humano es utilizada para prevenir la caries.

- Si el producto de solubilidad, K_{ps} del CaF_2 es 10^{-10} , ¿cuál es la solubilidad de una disolución saturada de CaF_2 ?
- ¿cuánto NaF hay que añadir a una disolución de agua que contiene 20 mg/L de Ca^{2+} para que empiece a precipitar CaF_2 ?

DATOS: $A_r(\text{F}) = 19$ u; $A_r(\text{Na}) = 23$ u; $A_r(\text{Ca}) = 40$ u.

Resultado: a) $S = 2,92 \cdot 10^{-4}$ M; b) 0,0189 g NaF.

PROBLEMA 2.- La constante de equilibrio K_c es de 0,14 a 550 ° C para la reacción:



En un recipiente de 5 L se introducen 11 g de dióxido de carbono, 0,5 g de hidrógeno y se calienta a 550 ° C. Calcula:

- La composición de la mezcla gaseosa en el equilibrio.
- La composición de la mezcla cuando se alcance de nuevo el equilibrio tras añadir 11 g más de dióxido de carbono a la mezcla anterior.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{C}) = 12$ u.

Resultado: a) 0,182 moles de CO_2 y H_2 ; 0,068 moles CO y H_2O ; b) 0,262 moles CO_2 ; 0,012 moles H_2 y 0,238 moles de CO y H_2O .

BLOQUE A

PROBLEMA 3.- El agua oxigenada es una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno, H_2O_2 . Se dispone en el laboratorio de una disolución de H_2O_2 al 33 % en peso cuya densidad es $1,017 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcula:

- La molaridad de la disolución.
- Las fracciones molares de H_2O_2 y H_2O .
- El volumen de esta disolución que debe tomarse para preparar 100 mL de una disolución cuya concentración final sea 0,2 M.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u.

Resultado: a) $[\text{H}_2\text{O}_2] = 9,87$ M; b) $\chi(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,207$; $\chi(\text{H}_2\text{O}) = 0,793$; c) $V(\text{H}_2\text{O}_2) = 2$ mL.

PROBLEMA 4.- En presencia de ácido clorhídrico, el clorato de potasio oxida al cloruro de hierro (II), pasando éste a cloruro de hierro (III) y formándose además cloruro de potasio y agua de acuerdo a la reacción (no ajustada): $\text{KClO}_3(\text{aq}) + \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl}(\text{aq}) + \text{FeCl}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

- Escribe la ecuación ajustada de la reacción.
- Calcula los gramos de cloruro de potasio que se puede obtener por reacción de 25 mL de disolución 0,15 M de clorato de potasio con 1 g de cloruro de hierro (II) en medio ácido.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ u; $A_r(\text{K}) = 39,1$ u; $A_r(\text{Fe}) = 55,8$ u.

Resultado: b) 0,0995 g KCl.

BLOQUE B

CUESTIÓN 1A.- a) Agrupa las siguientes configuraciones electrónicas en parejas que puedan representar elementos con propiedades químicas similares:

$1s^2 2s^2$; $1s^2 2s^2 2p^3$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; $1s^2 2s^2 2p^3 3s^2 3p^3$; $1s^2 2s^1$.

- Indica, justificando la respuesta, si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

1º.- Los elementos de un mismo grupo tienen el mismo número atómico.

- 2º.- Los elementos del mismo período tienen fórmulas análogas para sus correspondientes compuestos.
- 3º.- El número atómico coincide con el número de protones del núcleo, pero no siempre coincide con el número de electrones de un átomo neutro.
- 4º.- El volumen del ión O^{2-} , es superior que el del neón.

CUESTIÓN 1B.- En la siguiente tabla se indican los signos de ΔH y de ΔS para cuatro procesos diferentes:

Proceso	(I)	(II)	(III)	(IV)
Signo ΔH	-	+	-	+
Signo ΔS	+	-	-	+

Razona, en cada caso, si el proceso será o no espontáneo.

CUESTIÓN 2.- Explica razonadamente:

- El tipo de fuerzas intermoleculares que se producen entre las moléculas de agua pura.
- ¿Por qué el etanol, CH_3CH_2OH , tiene un P.E. más elevado que el dimetil éter, CH_3OCH_3 ?

CUESTIÓN 3.- Una pila está formada por electrodos estándar de cinc y plata. Responde razonadamente:

- ¿Qué electrodo será el ánodo y cuál el cátodo?
- ¿Cuál será la reacción global de la pila y cuál es la f.e.m. que suministra?

DATOS: $E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (Ag^+/Ag) = 0,80 \text{ V}$.

Resultado: b) $E^\circ_{\text{pila}} = 1,56 \text{ V}$.

CUESTIÓN 4.- Las ecuaciones siguientes representan reacciones reversibles en las que se desea aumentar la concentración de la sustancia subrayada en el equilibrio.

- $2 \text{ SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \underline{2 \text{ SO}_3} (\text{g})$ $\Delta H = -94,05 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- $\text{CO} (\text{g}) + 2 \text{ H}_2\text{O} (\text{g}) \rightleftharpoons \underline{\text{CH}_3\text{OH}} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$ $\Delta H = +90,74 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- $\underline{2 \text{ NH}_3} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{ H}_2 (\text{g})$ $\Delta H = +92,80 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

¿Qué condiciones serán las adecuadas para cada una de ellas? Justifica la respuesta.

- Aumento de T y P.
- Disminuyendo T y aumentando P.
- Disminuyendo T y P.
- Aumentando T y disminuyendo P.

CUESTIÓN 5.- a) Explica por qué la lluvia sólo se considera ácida cuando su pH es igual o menor de 5.

- ¿Cuáles son los contaminantes químicos implicados en la lluvia ácida u cuáles sus fuentes emisoras?
- Explica los efectos nocivos y beneficiosos del ozono para la vida en la tierra.

CUESTIÓN 6.- Completa las siguientes reacciones, nombrando todos los compuestos que intervienen.

- $CH_2 = CH_2 + HCl \rightarrow$
- $CH_3 - CH_2OH + NaOH \rightarrow$
- $CH_3 - CH_2OH + HCOOH \rightarrow$
- $CH_3 - CH_2OH \xrightarrow[\text{catalizador}]{\text{oxidante}}$
- $CH_3 - CH_2OH \xrightarrow{\text{calor}}$