

BLOQUE A

PROBLEMA 1A.- Se disuelven 1,83 g de ácido benzoico (C_6H_5COOH) 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: $A_r(C) = 12$ u; $A_r(H) = 1$ u; $A_r(O) = 16$ u; $K_a(C_6H_5COOH) = 6,4 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) pH = 2,86; b) Básica.

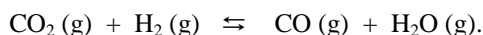
PROBLEMA 1B.- En diversos países la fluoración del agua de consumo humano es utilizada para prevenir la caries.

- 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: $A_r(F) = 19$ u; $A_r(Na) = 23$ u; $A_r(Ca) = 40$ 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 $550^\circ C$ 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 $550^\circ C$. 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: $A_r(H) = 1$ u; $A_r(O) = 16$ u; $A_r(C) = 12$ 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 $1,017 g \cdot mL^{-1}$. 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: $A_r(H) = 1$ u; $A_r(O) = 16$ u.

Resultado: a) $[H_2O_2] = 9,87$ M; b) $\chi(H_2O_2) = 0,207$; $\chi(H_2O) = 0,793$; c) $V(H_2O_2) = 2$ 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): $KClO_3(aq) + FeCl_2(aq) + HCl \rightarrow KCl(aq) + FeCl_3(aq) + H_2O(l)$.

- 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: $A_r(H) = 1$ u; $A_r(O) = 16$ u; $A_r(Cl) = 35,5$ u; $A_r(K) = 39,1$ u; $A_r(Fe) = 55,8$ 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.

- 2°.- Los elementos del mismo período tienen fórmulas análogas para sus correspondientes compuestos.
 3°.- El número atómico coincide con el número de protones del núcleo, pero no siempre coincide con el número de electrones de un átomo neutro.
 4°.- 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:

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

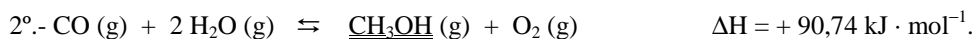
CUESTIÓN 3.- Una pila está formada por electrodos estándar de cinc y plata. Responde razonadamente:

- a) ¿Qué electrodo será el ánodo y cuál el cátodo?
 b) ¿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.



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

- a) Aumento de T y P.
 b) Disminuyendo T y aumentando P.
 c) Disminuyendo T y P.
 d) 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.

- b) ¿Cuáles son los contaminantes químicos implicados en la lluvia ácida u cuáles sus fuentes emisoras?
 c) 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.

