

OPCION A

CUESTIÓN 1.- Dados los elementos ${}^{32}_{16}\text{X}$ y ${}^{40}_{20}\text{Y}$. Responde a las siguientes cuestiones, justificando las respuestas:

- Cuántos protones y neutrones están presentes en el núcleo de cada uno de ellos. Indica un isótopo de cada uno.
- Indica el número atómico y la configuración electrónica de cada elemento.
- Razona qué tipo de enlace se forma cuando se unen X e Y y cuál sería la fórmula del compuesto resultante.

CUESTIÓN 2.- a) Explica de forma razonada por qué muchas reacciones endotérmicas tienen lugar de forma espontánea a temperaturas elevadas.

b) Un proceso exotérmico y con aumento de orden ¿será siempre espontáneo? Razónalo

CUESTIÓN 3.- a) Formula las siguientes especies químicas:

Seleniuro férrico o Seleniuro de hierro (III);	Hidróxido plúmbico o Hidróxido de plomo (IV);
Peróxido de sodio o dióxido de disodio;	Ácido nítrico o Ácido trioxonítrico (V);
6-metil-1,4-heptadieno o 6-metilhepta-1,4-diino;	1-etil-4-propilbenceno o <i>p</i> -etilpropilbenceno;
3-metil-4-pentaldehid o 3-metilpent-4-enal;	<i>N</i> -metilpropilamina.

b) Nombrar (de una sola forma), las siguientes especies químicas:

CS_2	HClO_4 ;
FeH_2 ;	Na_2CO_3 ;
$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$;	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COO} - \text{CH}_3$;
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$;	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Br}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$.

PROBLEMA 1.- El carácter ácido del vinagre es debido a su contenido en ácido acético ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

a) Calcula el grado de disociación del ácido acético de una disolución que se obtiene a partir de 30 gramos de ácido acético al que se le añade agua hasta un volumen final de 500 mL.

b) Calcula el pH de dicha disolución.

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

Resultado: a) $\alpha = 0,424 \%$; b) $\text{pH} = 2,37$.

CUESTIÓN 5.- Dadas las reacciones:

- $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI} \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Se pide:

- Indica en cada caso cuáles son los agentes oxidantes y reductores.
- Ajústalas por el método del ión-electrón.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Indica, de forma razonada, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- Los números cuánticos (2, 2, 0, 1/2) representan un orbital 2s.
- El radio de un elemento A es siempre menor que el radio de su ion A^+ .
- Isótopos son átomos de un mismo elemento que difieren en el número de electrones.
- Los iones Na^+ [$Z(\text{Na}) = 11$], Mg^{2+} [$Z(\text{Mg}) = 12$] y Al^{3+} [$Z(\text{Al}) = 13$] ¿son isoelectrónicos?

Nota: (isoelectrónicos = mismo número de electrones).

CUESTIÓN 2.- Razona las siguientes cuestiones:

- Los alcanos pueden adicionar átomos de hidrógeno.
- ¿Cuántas moléculas de Br_2 puede adicionar el 2-propeno (prop-2-eno).
- Los alquenos pueden experimentar reacciones de adición de HCl.
- El metano (CH_4) presenta hibridación sp^3 .

CUESTIÓN 3.- a) Formular las siguientes especies químicas:

Óxido ferroso u Óxido de hierro (II); Ácido fosfórico o Tetraoxofosfato (V) de hidrógeno;
Sulfato cuproso o Tetraoxosulfato (VI) de cobre (I); Cloruro ferroso o cloruro de hierro (II);
Pentanitrilo; Etóxipropano
3-pentanona o pentan-3-ona; 1,3-propanodiol o propan-1,3-diol;

b) Nombrar (de una sola forma), las siguientes especies químicas:

CrBr₃; H₂O₂;
Ni₂(SO₃)₃; Sr(OH)₂;
CH≡C-CH=CH-CH=CH₂; CH₃-CH(OH)-CH₂-CH₂-COOH;
CH₃-CH=CH-CH₂-CH₂-CHO; CH₃-CH₂-COO-CH₂-CH(CH₃)-CH₃.

PROBLEMA 1.- Si se introduce 1 mol de trióxido de azufre (SO₃) en un recipiente de 1 litro a 25°C y 1 atm de presión, se produce el siguiente equilibrio: $2 \text{SO}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$.

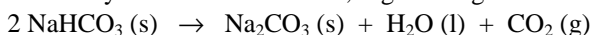
Se pide:

- Calcula la composición de la mezcla resultante una vez alcanzado el equilibrio.
- Calcula el grado de disociación del trióxido de azufre.
- Calcula el valor de K_p.

DATOS: K_c = 6,75 · 10⁻⁸.

Resultado: a) 0,99 moles SO₃; 0,00513 moles SO₂; 0,00257 moles O₂; b) α = 0,513 %; c) K_p = 1,65 · 10⁻⁶

PROBLEMA 2.- El bicarbonato sódico (NaHCO₃) además de combatir la acidez de estómago se utiliza en la cocina para evitar que el aceite se queme, ya que al echarlo sobre el fuego se descompone dando CO₂ que contribuye a sofocar las llamas, según la siguiente reacción:



A partir de los datos que se indican:

- Calcula el calor de reacción y señala si esta reacción de descomposición es exotérmica o endotérmica.
- Calcula la cantidad de calor puesta en juego cuando se descomponen 100 g de bicarbonato sódico.

Datos: ΔH_f^o (Na₂CO₃ (s)) = -1131 kJ/mol; ΔH_f^o (H₂O (l)) = -285,9 kJ/mol; ΔH_f^o (CO₂ (g)) = -393,5 kJ/mol; ΔH_f^o (NaHCO₃ (s)) = -947,7 kJ/mol; A_r(Na) = 23 u; A_r(C) = 12 u; A_r(O) = 16 u; A_r(H) = 1 u.

Resultado: a) ΔH_r^o = 42,5 kJ · mol⁻¹; Reacción endotérmica; b) Q = 50,60 kJ.