

Se ha de elegir UNA de las dos PROPUESTAS presentadas.  
Cada propuesta consta de cinco preguntas.  
Cada pregunta será calificada con un máximo de dos puntos.  
El tiempo disponible para la realización de la prueba es de 1,5 horas.

PROPUESTA I

1.- Indica y explica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Si el pH de la sangre es 7,35 y el pH de una bebida alcohólica es 3,35 podemos afirmar que la concentración de iones hidronio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) en la sangre es 10.000 veces menor que la de la bebida alcohólica.
- El pH de una disolución acuosa de  $\text{NaNO}_3$  tiene carácter ácido.
- En el equilibrio:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ , la especie química  $\text{HCO}_3^-$  se comporta como una base de Brönsted-Lowry.
- Si un ácido tiene una  $K_a = 10^{-21}$  este valor sería indicativo de que se trata de un ácido muy fuerte.

*Solución:*

- Si el pH de la sangre es de 7,35, tendremos que calcular la concentración de iones hidronio a partir de la Expresión del pH, que viene dada por:  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ , de donde tendremos que:  $7,35 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ , resultando entonces que:  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{sangre}} = 4,47 \cdot 10^{-8} \text{ M}$ .  
Repitiendo el mismo proceso con el pH de la bebida alcohólica, tendremos que:  $3,35 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ , de donde resulta que:  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{bebida alcohólica}} = 4,47 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ .  
En consecuencia:  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{bebida alcohólica}} / [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{sangre}} = 10^4$ , por lo tanto la cuestión es *verdadera*.
- La disolución acuosa de la sal  $\text{NaNO}_3$  dará como consecuencia la presencia en disolución de los iones  $\text{Na}^+$  y  $\text{NO}_3^-$ . El ion  $\text{Na}^+$  proviene de una base fuerte como es el  $\text{NaOH}$  y por lo tanto será un ácido débil incapaz de Reaccionar con el agua:  $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  No reacciona  
El ion nitrato  $\text{NO}_3^-$  proviene un ácido fuerte como es el ácido nítrico  $\text{HNO}_3$  en consecuencia será una base débil que será incapaz de reaccionar con el agua:  $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  No reacciona  
Por lo tanto podremos decir que la disolución resultante es *neutra*, y en consecuencia la afirmación es *falsa*.
- En el equilibrio:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ , como se puede observar la especie indicada  $\text{HCO}_3^-$  cede un protón y por lo tanto se comporta como una *ácido* de Brönsted-Lowry y la afirmación es *falsa*.
- Si representamos el equilibrio del ácido por la ecuación:  $\text{AH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ ,  
el valor de  $K_a$  vendrá dado por la siguiente expresión:  
$$K_a = \frac{[\text{A}^-] [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AH}]}$$
  
En consecuencia si  $K_a = 10^{-21}$ , esto quiere decir que el equilibrio se encuentra muy poco desplazado hacia la derecha, es decir, el ácido se encuentra poco disociado y en consecuencia es un *ácido muy débil*, luego la afirmación es *falsa*.

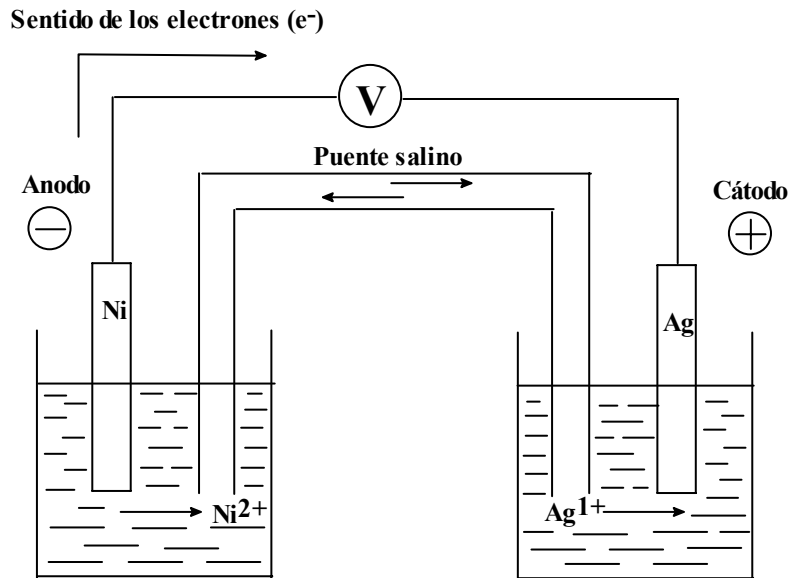
2.- Tenemos una pila voltaica constituida por una electrodo de Ni sumergido en una disolución de  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  y un electrodo de Ag sumergido en una disolución de  $\text{AgNO}_3$ . Se pide:

- Hacer un esquema de la pila indicando cuál el cátodo y el ánodo y en qué sentido circulan los electrones.
- Escribir la ecuación química que describe el proceso.
- ¿Cuál es la especie química oxidante y cuál la reductora?
- Si el puente salino está constituido por una disolución de KCl ¿En que dirección se difunden los iones  $\text{K}^+$  y los iones  $\text{Cl}^-$ ?

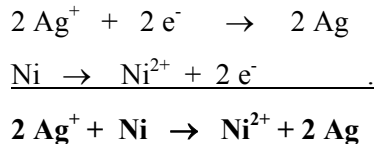
Datos:  $E^\circ (\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ .

**Solución:**

a) El esquema de la pila sería el siguiente:



b) La ecuación química del proceso sería la siguiente:



c) La especie oxidante es la plata ( $\text{Ag}^+$ ) ya que es la especie que se reduce al ganar los electrones. La especie reductora es el níquel (Ni) ya que es la especie que se oxida al perder los electrones.

d) El puente salino es una disolución iónica de una sal que no contiene iones comunes con los presentes en las semiceldas de la pila. Si esta sal es el KCl, los iones  $\text{K}^+$  se dirigirán hacia la semicelda donde desaparecen los iones  $\text{Ag}^+$ , mientras que los iones  $\text{Cl}^-$  se dirigirán hacia la semicelda donde se forman iones  $\text{Ni}^{2+}$ .

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

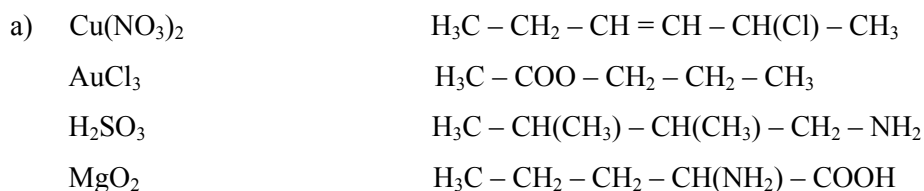
Nitrato cúprico (Trioxonitrato (V) de cobre (II))  
 Ácido sulfuroso (Trioxosulfato (IV) de hidrógeno)  
 2-cloro-3-hexeno  
 2,3-dimetilbutanamina

Cloruro de oro (III) (Tricloruro de oro)  
 Peróxido de Magnesio (Dióxido de magnesio)  
 Etanoato de propilo  
 Ácido 2-aminopentanoico

b) **Nombrar** las siguientes especies químicas:

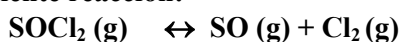
$\text{N}_2\text{O}_3$   
 $\text{Fe}_2\text{S}_3$   
 $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{Cl}) - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$

$\text{HClO}_3$   
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
 $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$   
 $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$

**Solución:**

- b) Trióxido de dinitrógeno / Óxido de nitrógeno (III).  
 Trisulfuro de dihierro / Sulfuro férrico / Sulfuro de hierro (III).  
 Ácido clórico / Trioxoclorato (V) de hidrógeno / Ácido trioxoclórico (V).  
 Fosfato de calcio / Bis[tetraoxofosfato (V)] de calcio.  
 5-cloro-3-heptino.  
 2-pental.  
 4-metil-2-pentanol.  
 5-metil-3-hexanona.

4.- El SOCl<sub>2</sub> es un reactivo que se utiliza a escala industrial en muchos procesos de síntesis. Este compuesto se disocia a 375 K según la siguiente reacción:



Si colocamos en un matraz de 1 litro 6,5 gramos de SOCl<sub>2</sub> a la temperatura de 375 K y 1 atm de presión y sabemos que el valor de la K<sub>p</sub> es 2,4. Calcular:

- a) El grado de disociación (α) y el valor de K<sub>c</sub>. (1,4 puntos)  
 b) Las presiones parciales de cada uno de los gases presentes en el equilibrio. (0,6 puntos)

Datos: M at.(S) = 32 uma; M at.(Cl) = 35,5 uma, M at.(O) = 16 uma.

**Solución:**

a) Procedemos en primer lugar a calcular la concentración del SOCl<sub>2</sub> en las condiciones indicadas:

$$\text{MM}(\text{SOCl}_2) = 32 + 16 + 2(35,5) = 119 \text{ uma.}$$

$$M = n^\circ \text{ de moles soluto/Volumen disolución} = (6,5/119)/1 = 0,055 \text{ M} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ M.}$$

Para proceder al cálculo de α establecemos las condiciones del equilibrio que serían:

	SOCl <sub>2</sub> (g)	⇌	SO (g)	+	Cl <sub>2</sub> (g)
Moles iniciales:	C <sub>0</sub>		---		---
Moles disociados:	- C <sub>0</sub> α		C <sub>0</sub> α		C <sub>0</sub> α
Moles equilibrio	C <sub>0</sub> - C <sub>0</sub> α		C <sub>0</sub> α		C <sub>0</sub> α
Moles totales:	C <sub>0</sub> - C <sub>0</sub> α + C <sub>0</sub> α + C <sub>0</sub> α = C <sub>0</sub> + C <sub>0</sub> α = C <sub>0</sub> (1 + α)				

Como tenemos el valor de K<sub>p</sub> como dato, hacemos uso de esta expresión, que sería:

$$K_p = \frac{P_{\text{SO}} \cdot P_{\text{Cl}_2}}{P_{\text{SOCl}_2}}$$

Donde las presiones parciales de cada componente serían:

$$P_{\text{SO}} = P_{\text{Cl}_2} = \frac{C_0 \alpha}{C_0(1 + \alpha)} \cdot P$$

$$P_{\text{SOCl}_2} = \frac{C_0(1 - \alpha)}{C_0(1 + \alpha)} \cdot P$$

Sustituyendo estos valores en la expresión del  $K_p$  tendríamos entonces que:

$$K_p = \frac{\alpha^2}{(1 + \alpha)(1 - \alpha)} \cdot P$$

Donde  $K_p = 2,4$  y la presión  $P$  es la presión de la mezcla en el equilibrio, la cual vendrá dada por la expresión  $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ , donde el volumen del recipiente es 1 litro y el número total de moles en el equilibrio viene dado por  $n_0(1 + \alpha)$ . Sustituyendo tendríamos:  $P \cdot (1) = C_0(1 + \alpha) \cdot (0,082)(375)$ , de donde tenemos que  $P = 1,69(1 + \alpha)$ . Sustituyendo este valor en la expresión de  $K_p$  tenemos que:

$$K_p = \frac{\alpha^2}{(1 + \alpha)(1 - \alpha)} (1 + \alpha) \cdot 1,69$$

Donde sustituyendo el valor de  $K_p = 2,4$ , nos sale una ecuación de segundo grado cuya resolución nos da para el grado de disociación el valor de  $\alpha = 0,677$ .

Para calcular el valor de  $K_c$  hacemos uso de la expresión que relaciona las dos constantes de equilibrio:

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ , donde sustituyendo valores  $2,4 = K_c (0,082 \cdot 375)^1$ . De donde resulta que  $K_c = 0,078 = 7,8 \cdot 10^{-2}$ .

También se puede plantear el problema partiendo del valor de  $K_c$  obtenido según se indica arriba:

	$\text{SOCl}_2(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$\text{SO}(\text{g})$	$+$	$\text{Cl}_2(\text{g})$
Moles iniciales:	$n_0$		$0$		$0$
Moles equilibrio:	$n_0(1 - \alpha)$		$n_0\alpha$		$n_0\alpha$

Sustituyendo en la expresión para  $K_c$  tendríamos:

$$K_c = \frac{n_0 \alpha \cdot n_0 \alpha}{n_0 (1 - \alpha)} = \frac{n_0 \alpha^2}{(1 - \alpha)}$$

Donde sustituyendo  $K_c = 0,078$  y  $n_0 = 0,055 \text{ M}$  tendremos un valor de  $\alpha = 0,672$ .

b) Para el cálculo de las presiones parciales de los gases presentes en el equilibrio hacemos uso de las expresiones anteriores:

$$P_{\text{SO}} = P_{\text{Cl}_2} = \frac{C_0 \alpha}{C_0 (1 + \alpha)} \cdot P = \frac{C_0 \alpha}{C_0 (1 + \alpha)} (1 + \alpha) 1,69 = 1,14 \text{ atm}$$

$$P_{\text{SOCl}_2} = \frac{C_0 (1 - \alpha)}{C_0 (1 + \alpha)} \cdot P = \frac{C_0 (1 - \alpha)}{C_0 (1 + \alpha)} (1 + \alpha) 1,69 = (1 - 0,677) \cdot 1,69 = 0,546 \text{ atm}$$

5.- El etino o acetileno ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) es un gas en cuya combustión se producen llamas que alcanzan una temperatura elevada, de ahí su utilización como combustible en el soplete oxiacetilénico, dispositivo con el que se pueden cortar y soldar metales como el acero. Si cuando se quema un gramo de acetileno ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) se desprenden 50 Kilojulios.

a) ¿Cuál será el valor de su entalpía de combustión?. (0,8 puntos)

b) Calcular la entalpía estándar de formación del acetileno, utilizando la ley de Hess. (1,2 puntos)

Datos:  $M \text{ at.}(\text{C}) = 12 \text{ uma}$ ;  $M \text{ at.}(\text{H}) = 1 \text{ uma}$

Entalpías estándar de formación del  $\text{CO}_2(\text{g})$  y del  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  respectivamente:  $-393,8 \text{ KJ/mol}$  y  $-285,8 \text{ KJ/mol}$ .

**Solución:**

- a) Para el cálculo de la entalpía de combustión partimos de la cantidad de calor que se desprende cuando se quema un gramo de compuesto y lo convertimos a valores de un mol.

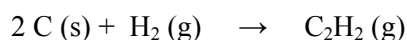
$$MM(C_2H_2) = 2(12) + 2(1) = 26 \text{ uma.}, n^\circ \text{ moles } (C_2H_2) = 1 \text{ g}/26 \text{ g/mol} = 0,038 \text{ moles}$$

En consecuencia:

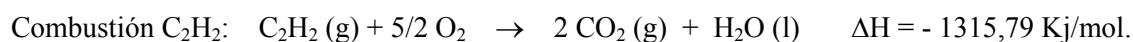
$$\frac{0,038 \text{ mol desprenden}}{50 \text{ kilojulios}} = \frac{1 \text{ mol desprende}}{x \text{ Kilojulios}}$$

de donde  $x = 1315,79 \text{ Kj/mol}$  y como se desprenden es:  $\Delta H_{\text{combustion}} = -1315,79 \text{ Kj/mol}$ .

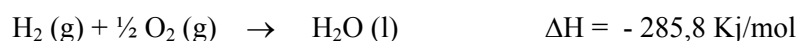
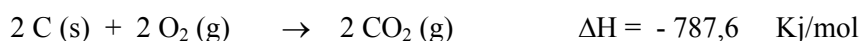
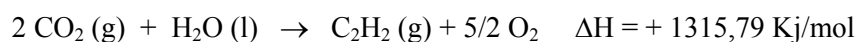
- b) Para calcular la entalpía de formación del  $C_2H_2$  haciendo uso de la ley de Hess, primero planteamos la ecuación de la reacción de formación del compuesto:



Las ecuaciones que corresponden a los datos que se indican son:



Aplicando la Ley de Hess tendremos que invertir el sentido de la reacción de combustión del acetileno; multiplicar por 2 la reacción de formación del  $CO_2$  y dejar igual la reacción de formación del agua.



Sumando tendremos que la entalpía de formación del  $C_2H_2$  es  $+242,39 \text{ Kj/mol}$ .

## CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

### PROPUESTA I.

1.- Cada apartado acertado y razonado correctamente .....	0,5 puntos.
Cada apartado acertado pero no razonado.....	0,1 puntos
2.- Cada apartado .....	0,5 puntos
3.- Cada especie correcta .....	0,125 puntos.
4.-Apartado a) .....	1,4 puntos
Apartado b) .....	0,6 puntos
5.- Apartado a) .....	0,8 puntos.
Apartado b) .....	1,2 puntos.
No hace uso de la Ley de Hess para el cálculo pero utiliza expresión de la variación de entalpía .....	0,6 puntos.

## PROPUESTA II

### 1.- Responder de forma razonada a las siguientes cuestiones:

- a) ¿ El 2-propenol ( $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$ ) y la acetona (propanona) ( $\text{H}_3\text{C} - \text{CO} - \text{CH}_3$ ) son isómeros de función?. (0,5 puntos)
- b) Indicar el tipo de hibridación que presenta cada átomo de carbono en los siguientes compuesto:  
 $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$        $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$        $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$  (1 punto)
- c) Explica cuál es la acción de los CFC en la capa de ozono y las repercusiones ambientales de dicha acción. (0,5 puntos).

#### Solución:

- a) El 2-propenol y la propanona tienen la misma fórmula molecular ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) pero se diferencian en la función orgánica, ya que el 2-propenol es un alcohol, mientras que la propanona es una cetona y en consecuencia son isómeros de función.
- b) En el primer compuesto (propeno) tenemos que dos de los átomos de carbono se encuentran formando un doble enlace  $\text{C} = \text{C}$  y por lo tanto ambos átomos de carbono presentarán una hibridación  $sp^2$ , el otro átomo de carbono se encuentra enlazado, mediante cuatro enlaces simples, a tres átomos de hidrógeno y un átomo de carbono, por tanto presenta una hibridación  $sp^3$ .
- En el 1,3-butadieno cada átomo de carbono se une a otros tres átomos y además los cuatro carbonos forman parte de un doble enlace, en consecuencia todos ellos presentarán una hibridación  $sp^2$ .
- En el 1-butino, los dos carbonos que forman el triple enlace se unen, uno a un átomo de hidrógeno y el otro a un átomo de carbono y forman un triple enlace entre ellos en consecuencia presentarán una hibridación  $sp$ . Los otros dos carbonos utilizan cuatro enlaces para unirse a los otros átomos, luego la hibridación será  $sp^3$ .
- c) Los CFC son derivados halogenados de hidrocarburos, y se trata de compuestos químicos muy inestables, que bajo la acción de los rayos UV se descomponen liberando el Cl atómico, que a su vez reacciona con el ozono destruyéndolo al combinarse con un átomo de oxígeno y liberar oxígeno molecular.
- La repercusión ambiental es que al disminuir la cantidad de ozono no se absorben parte de las radiaciones UV y llegan a la superficie terrestre, con el consiguiente peligro para la salud humana y para la materia viva en general.

### 2.- Indica y explica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) La electronegatividad indica la tendencia de un átomo a ceder electrones, por lo cual, podemos decir que cuanto mayor sea la electronegatividad de un átomo mayor será su tendencia a ceder electrones.
- b) Una configuración electrónica  $3s^2 3p^4$  representa a un elemento representativo del 4º periodo.
- c) Si sabemos que el elemento Ca tiene un número atómico  $Z = 20$ , la configuración electrónica correspondiente al ión  $\text{Ca}^{++}$  es:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- d) Un electrón situado en un orbital  $3p$  podría representarse por los siguientes números cuánticos (3,1,0,  $\frac{1}{2}$ ).

#### Solución:

- a) La electronegatividad es la tendencia que tiene un átomo que forma un enlace covalente con otro para atraer hacia sí el par de electrones compartidos de dicho enlace (normalmente será el más electronegativo), por lo tanto podemos decir que afirmación es *falsa*.
- b) En la configuración indicada el número cuántico principal  $n = 3$ , luego esto nos indica que dicho elemento pertenece al tercer periodo, por lo tanto la afirmación es *falsa*.

- c) Si un elemento, el Ca ( $Z=20$ ) su configuración electrónica sería Ca:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ . Al formarse el ión pierde dos electrones ( $Ca^{++}$ ) luego la configuración es:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . Luego la afirmación es **falsa**.
- d) Si un electrón esta situado en un orbital  $3p$ , sus números cuánticos  $n$  y  $l$ , serían respectivamente  **$n = 3$**  y  **$l = 1$**  y en consecuencia  $m$  podría valer 0 y el spin  $\frac{1}{2}$ , con lo cual la afirmación es **verdadera**.

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

Cloruro de fósforo (III) (Tricloruro de fósforo)  
 Hidruro cúprico (Dihidruro de cobre)  
 5-hexen-3-ona  
 4-hidroxihexanal

Bromato férrico (trioxobromato (V) de hierro (III))  
 Hidrogenocarbonato de sodio (Hidrogenotrioxocarbonato (IV) de sodio)  
 2-bromo-1,4-pentadieno  
 Ácido 3-hidroxi-4-hexenoico

**b) Nombrar las siguientes especies químicas:**

$NiH_3$	$Hg(OH)_2$
$FePO_4$	$H_2Se$
$H_3C - CH_2 - C(CH_3)_2 - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$	$H_3C - CH_2 - CO - NH_2$
$H_3C - CH(CH_3) - COO - CH_2 - CH_3$	$H_3C - CH(Cl) - CH(OH) - CH_3$

**Solución:**

- |               |  |
|---------------|--|
| a) $PCl_3$    | $H_2C = CH - CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$      |
| $CuH_2$       | $H_2C = CH_2 - CH_2 - C(Br) = CH_2$        |
| $Fe(BrO_3)_3$ | $H_3C - CH_2 - CH(OH) - CH_2 - CH_2 - CHO$ |
| $NaHCO_3$     | $H_3C - CH = CH - CH(OH) - CH_2 - COOH$    |

b) Hidruro níquelico / Trihidruro de níquel / hidruro de níquel (III).

Fosfato férrico / Tetraoxofostato (V) de hierro (III).

Hidróxido mercúrico / Dihidróxido de mercurio / Hidróxido de mercurio (II).

Seleniuro de hidrógeno / ácido selenhídrico

2,4,4-trimetilhexano.

2-metilpropanoato de etilo.

Propanamida.

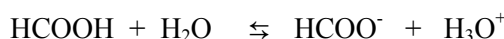
3-cloro-2-butanol (3-cloro-butan-2-ol).

**4.- Una disolución acuosa de ácido metanoico ( $HCOOH$ ) cuya  $K_a = 1,77 \cdot 10^{-4}$ , tiene un grado de disociación  $\alpha = 0,0412$ . Calcular:**

- a) ¿Cuál es la concentración molar de dicho ácido?. **(1,0 puntos)**
- b) ¿Cuál es el pH de la disolución?. **(0,5 puntos)**
- c) ¿Cuántos mililitros de ácido metanoico 1M habría que tomar para preparar 100 ml de la disolución original?. **(0,5 puntos)**.

**Solución:**

a) El equilibrio correspondiente a la disolución del ácido sería:



Moles iniciales:	$C_0$	0	0
Moles disociados:	$- C_0\alpha$	$C_0\alpha$	$C_0\alpha$
Moles equilibrio:	$C_0 - C_0\alpha$	$C_0\alpha$	$C_0\alpha$

Para el cálculo de la concentración moles del ácido  $[HCOOH]$  hacemos uso de la constante ácida  $K_a$ , la cual



vendría dada por la siguiente expresión:

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]}$$

Sustituyendo valores, tendremos:

$$1,77 \cdot 10^{-4} = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(\cancel{C_0}\alpha)(C_0\alpha)}{\cancel{C_0}(1-\alpha)} = \frac{C_0\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$1,77 \cdot 10^{-4} = \frac{C_0(0,0412)^2}{1-0,0412}$$

De donde  $C_0 = 0,10$  M. En consecuencia el valor del pH de la disolución:

b)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = C_0\alpha = 4,12 \cdot 10^{-3}$ ; de donde  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log [4,12 \cdot 10^{-3}] = 2,385$

c) Se desean preparar 100 ml de una disolución acuosa de ácido metanoico 0,10 M. Para ello, se tendrá que tomar cierto volumen de otra disolución acuosa de ácido metanoico 1,0 M.

Teniendo en cuenta que el número de moles de ácido metanoico en ambas disoluciones es el mismo, pues se trata de una dilución, se cumple que:

$$\mathbf{n^\circ \text{ moles ácido en disolución concentrada 1} = \mathbf{n^\circ \text{ moles ácido en disolución más diluida 2}}$$

y por tanto podemos escribir:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$V_1 \cdot 1\text{M} = 100 \cdot 0,10 \text{ M}, \text{ de donde resulta que } V_1 = 10 \text{ ml}.$$

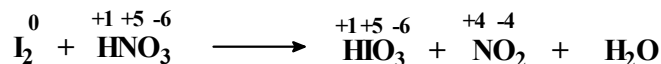
**5.- Dada la siguiente reacción:**



- Deducir razonando la respuesta qué sustancia se oxida y cuál se reduce. (0,4 puntos).
- ¿Cuál es la sustancia oxidante y cuál la reductora?. (0,4 puntos)
- Escribir y ajustar las semireacciones de oxidación-reducción y ajustar la reacción global. (1,2 puntos)

**Solución:**

a) Procedemos a determinar los estados de oxidación de las distintas especies para ver cual es la especie que se oxida y cual es la que se reduce:



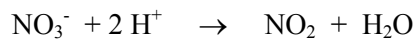
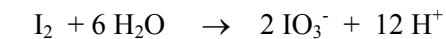
Como podemos ver, la especie que se oxida es el yodo porque pasa de un estado de oxidación 0 ( $\text{I}_2$ ) a un estado de oxidación 5+ en el  $\text{HIO}_3$ .

La especie que se reduce es el nitrógeno que pasa de un estado de oxidación 5+ ( $\text{HNO}_3$ ) a un estado de oxidación 4+ ( $\text{NO}_2$ ).

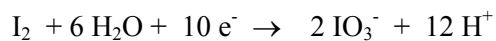
b) La sustancia oxidante es el ácido nítrico, ya que es la especie que captura los electrones y por tanto se reduce. La sustancia reductora es el yodo ya que es la especie que cede los electrones y por tanto se oxida.

c) Las semireacciones de oxidación-reducción son:

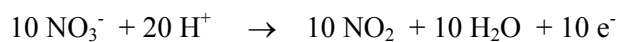
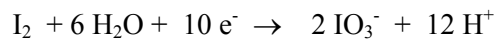
Primero ajustamos en masa:



Segundo, ajustamos en carga:



Multiplicando la segunda ecuación por 10 nos quedaría:



Sumando las dos reacciones nos quedaría:



Y la reacción ajustada sería:



## PROPUESTA II.

- 1.- Apartado a)..... 0,5 puntos.  
    Apartado b) ..... 1,0 puntos.  
    Apartado c) ..... 0,5 puntos.
- 2.- Cada apartado acertado y razonado correctamente ..... 0,5 puntos.  
    Cada apartado acertado pero no razonado..... 0,1 puntos.
- 3.- Cada especie correcta ..... 0,125 puntos.
- 4.- Apartado a)..... 1,0 puntos.  
    Apartado b) ..... 0,5 puntos.  
    Apartado c) ..... 0,5 puntos.
- 5.- a) Cada sustancia ..... 0,2 puntos.  
    b) Cada sustancia ..... 0,2 puntos.  
    c) Cada semireacción y reacción global..... 0,4 puntos.