

**Final de Química 4CCB****Reactivo 1.**

Tanto el etanol ( $C_2H_5OH$ ) como la gasolina ( $C_8H_{18}$ ) se usan como combustible para automóviles.

- Establezca las reacciones de combustión de ambos compuestos.
- Calcule las entalpías de combustión de etanol y la gasolina a condiciones de  $P$  de 1 atm y temperatura ambiente.
- Si la gasolina se está vendiendo a \$ 17.79 M.N./L en promedio nacional, determine el precio del litro de etanol para proporcionar la misma cantidad de energía por masa. ( $\rho_{C_8H_{18}} = 703 \text{ kg/m}^3$ ;  $\rho_{C_2H_5OH} = 789 \text{ kg/m}^3$ )

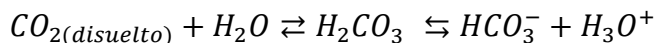
**Reactivo 2.**

En una industria se dispone de una celda electrolítica para la producción de Cloro e Hidróxido de sodio. Dicha celda contiene una solución de Cloruro de sodio concentrado que la electroliza con una corriente de 3.0 kA, desprendiéndose Hidrógeno en el cátodo y Cloro en el ánodo.

- Escriba las semi-reacciones que tienen lugar.
- Calcule la producción diaria de Cloro, expresada en  $m^3$  a 300 K y 2 atm si el rendimiento de la corriente es del 80%.
- Calcule, con el mismo rendimiento de la corriente, la producción diaria de Hidróxido de sodio en kg.

**Reactivo 3.**

El sistema amortiguador  $CO_2/HCO_3^-$  controla eficazmente las variaciones de pH en sangre, el sistema amortiguador de tanta importancia para mantener el valor fisiológico de pH se puede expresar con la siguiente reacción:



La mayoría del ácido presente en sangre y en citoplasma se encuentra como  $CO_2$ , no como  $H_2CO_3$ . La capacidad amortiguadora de este sistema se debe a que un porcentaje elevado del mismo se encuentra en forma de sal como  $HCO_3^-$ .

Existe además un equilibrio entre el  $CO_2$  disuelto en sangre y el  $CO_2$  presente en el alveolo del pulmón que viene dado por:

$$[CO_2]_{disuelto} = k \cdot p_{CO_2}$$

Considere:  $k = 3.01 \times 10^{-2}$

- Sabiendo que la sangre de pH 7.4 tiene una reserva alcalina de 27.1 mM de  $CO_2$ . Calcule las concentraciones de las formas ácida y básica del amortiguador ( $pK_a = 6.1$ ).
- Calcule la presión parcial de  $CO_2$  disuelto en el alveolo pulmonar.
- Un deportista realiza un esfuerzo físico, como consecuencia del cual, la presión alveolar desciende a 34 mmHg. Calcule el pH en estas condiciones.
- Algunos fármacos aumentan la frecuencia en la respiración (hiperventilación), esto da lugar a una alcalosis respiratoria (pH en sangre superior a 7.45). En primeros auxilios se hace respirar al paciente dentro de una bolsa de papel. Explique porqué el tratamiento es efectivo, en términos de los equilibrios involucrados y cómo afecta al pH en sangre.

#### Reactivo 4.

El Etanol ingerido con las bebidas alcohólicas pasa a la sangre desde el estómago e intestino. La sangre se oxigena en los pulmones liberando Dióxido de carbono y el Etanol consumido con las bebidas y que se emiten en la espiración.

La concentración de Etanol en la sangre es unas 2000 veces más alta que en el aire espirado.

La detección de alcohol consiste en la reacción del Etanol con Dicromato de potasio en medio ácido, formándose Ácido etanoico incoloro e iones  $Cr^{3+}$ , de color verde. El aparato medidor (alcoholímetro) del Etanol espirado por una persona consta de un globo de 1 L de volumen donde se produce la reacción anterior. La medida del alcohol espirado al soplar en el globo se basa en comparar la intensidad de esta coloración debida a los iones  $Cr^{3+}$  producidos en la reacción anterior frente a otra disolución patrón, que se registra en un valor numérico referido a gramos de alcohol por litro de sangre (g/L).

- Escriba la reacción balanceada entre los iones Dicromato y el Etanol por el método del ion-electrón.
- Determine cuál es el agente oxidante y cuál es el reductor, justificando su respuesta con los números de oxidación de los elementos involucrados.
- Indique el nombre y polaridad del electrodo en el que se produce la oxidación y la reducción en una celda voltaica.
- Calcule la cantidad (en mol) de Etanol espirado por litro de aire cuando el alcoholímetro señala una lectura de 0.5 g/L.
- Calcule qué masa (en mg) de Dicromato de potasio reacciona cuando la lectura del alcoholímetro es 0.5 g/L de sangre.