

Nombre:

Tiempo: 1.30 h

Grupo:

				NOTA
--	--	--	--	------

(Es obligatorio escribir el nombre en la hoja de enunciados y entregarla al finalizar el examen)

1. EJERCICIO (2.5 puntos)

Actualmente se intenta encontrar sustitutos para la gasolina en el motor de explosión de los vehículos. Un ejemplo es la utilización de una mezcla de etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) con la propia gasolina.

La ventaja es que el etanol puede obtenerse por fermentación de azúcares (por ejemplo, glucosa) obtenidos a partir de plantas (por ejemplo, maíz). El uso del etanol como combustible aprovecha el hecho de que la combustión del etanol es fuertemente exotérmica, aunque ciertamente no lo es tanto como la del etano (CH_3CH_3), ya que el etanol está parcialmente oxidado respecto al etano.

1.1. Escribe y ajusta las reacciones químicas a las que se ha hecho mención, es decir, combustión de etano (CH_3CH_3), combustión de etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) y oxidación de etano a etanol.

1.2. Calcula los valores de la entalpía de reacción (kJ/mol) en condiciones estándar i) para la reacción de combustión del etano, y ii) para la oxidación de etano a etanol.

1.3. Calcula los calores de combustión por gramo de etano y de etanol (kJ/g).

1.4. Si dentro del motor de explosión se alcanzaran 1200 K de temperatura, ¿podría transformarse etanol en etano? (Es decir la reacción es espontánea). Suponed que la entalpía y la entropía no varían con la temperatura.

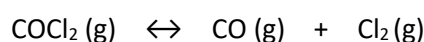
Datos:

	CH_3CH_3 (g)	O_2 (g)	CO_2 (g)	H_2O (g)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (l)
$\Delta H^\circ_{\text{formación}}$ (kJ/mol)	-84,7	-	-393,5	-241,8	
S° (J/mol K)	229,5	205	213,6	188,7	
$\Delta H^\circ_{\text{combustión}}$ (kJ/mol)					-1235,0
$\Delta S^\circ_{\text{combustión}}$ (J/mol K)					217,7

Pesos atómicos (g/mol): C-12, O-16, H-1

2. EJERCICIO (2.5 puntos)

La descomposición del fosgeno (COCl_2 (g)) tiene lugar mediante la siguiente reacción:



Se tiene una mezcla en equilibrio con 0,0225 moles de CO, 0,0225 moles de Cl₂ y 0,109 moles de COCl₂ contenida en un recipiente de 1 litro a la temperatura de 527 °C:

2.1. ¿Cuál será la constante de equilibrio K_c?

2.2. Si se agregan 0,02 moles de Cl₂ ¿Cuáles serán las concentraciones de las tres sustancias cuando se haya alcanzado el nuevo equilibrio?

2.3. Calcula el calor de descomposición de fosgeno sabiendo que a 100 °C, la constante de equilibrio K_c es $4,51 \times 10^{-9}$

2.4. ¿Cuáles de los siguientes cambios ocasionará que el equilibrio se desplace hacia la izquierda? **Razonar la respuesta**

- i) agregar más CO;
- ii) aumentar la temperatura;
- iii) agregar un catalizador;
- iv) aumentar la presión;
- v) retirar fosgeno

3. EJERCICIO (2.5 puntos)

Si la constante de acidez o constante de ionización del ácido láctico (CH₃CHOHCOOH) es $1,37 \times 10^{-4}$,

3.1. Calcular el grado de ionización de una disolución de ácido láctico 1 M.

3.1. Calcular el pH de la disolución resultante de añadir los siguientes volúmenes de NaOH 2 M a 25 mL de la disolución de ácido láctico 1 M:

3.1.1. 12,5 mL

3.1.2. 10 mL

3.1.3. 14 mL

4. EJERCICIO (2.5 puntos)

Dados los siguientes potenciales de reducción:

$$E^0(I_2(s)/I^-) = 0,54 \text{ V}, E^0(Cu^+/Cu) = 0,52 \text{ V}, E^0(Cu^{2+}/Cu) = 0,34 \text{ V}$$

4.1. Indicar cuál sería la pila más espontánea en condiciones estándar, escribe la reacción que tendrá lugar en el ánodo, en el cátodo, en la pila y dibuja la pila.

4.2. Calcula el potencial de cada electrodo si en todos los casos la concentración de la especie de mayor estado de oxidación es 10^{-5} M y la concentración de la especie de menor estado de oxidación es 10^{-2} M. ¿Sería la pila del **apartado 4.1** espontánea en estas condiciones? ¿Cuál sería pila la más espontánea?, ¿Y cuál sería la reacción redox en la pila? **Razona la respuesta**