

Publ. 107 P. 11
B7A

Examen de Química 70 % de la 1ª Evaluación 2º A de Bachillerato Curso 2015/16

Leed atentamente todas las preguntas. Justificad de forma razonada todas las contestaciones (no tiene por qué ser una justificación extensa, sino de calidad). No olvidéis las unidades de cada resultado. Se valorarán positivamente diagramas y dibujos que aclaren la explicación. Cada pregunta vale 2 puntos y lo fácil compensa lo difícil.

Cada pregunta, y por orden, se contestará en cada hoja para facilitar la tarea de corrección. La pregunta 3 a) HAY QUE DEMOSTRARLA POR HESS PUES SI NO SE DESCONTARÁ 0,5 PTOS

Buena suerte.

1.- a) Sabiendo que la energía que posee el electrón de un átomo de hidrógeno es de 13,625 eV, calcule la frecuencia de la radiación emitida cuando el electrón pasa del nivel $n=4$ al $n=2$. Datos $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Js; $eV = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J ; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

b) Para la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno para dar agua y oxígeno a 298 K. Razone si dicha reacción será o no espontánea a 298 K y, por tanto, si será estable a dicha temperatura.

DATOS: ΔH_f^0 ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8$; $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = -187,8$. S^0 ($\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 69,9$; $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = 109,6$; $\text{O}_2(\text{g}) = 205,1$.

2

(0,5 puntos por apartado)

Indica, justificando brevemente la respuesta, si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas:

- El radio del catión K^+ es mayor que el del átomo de potasio.
- Para las especies He, Li^+ , y Be^{2+} , se necesita la misma energía para arrancar un electrón a cada una de ellas.
- El punto de fusión del KI es mayor que el del KCl.
- La molécula de O_2 es más reactiva que la molécula de N_2 .

3

El etanol se utiliza como alternativa a la gasolina en algunos motores de vehículos.

- Escriba la reacción ajustada de combustión del etanol para dar dióxido de carbono y agua, y calcule la energía liberada cuando se quema una cantidad de etanol suficiente para producir 100 L de dióxido de carbono, medido a 1 atm y 25 °C.
- Calcule la energía necesaria para romper todos los enlaces de una molécula de etanol, expresando el resultado en eV.

Datos. $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Energías de enlace ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$), C-C: 347; C-O: 351; C-H: 414; O-H: 460.

ΔH_f^0 ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): etanol (l) = -277,6; agua (l) = -285,8; dióxido de carbono (g) = -393,5.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

4

Considera las moléculas: OF_2 , BI_3 , CCl_4 , C_2H_2

- Indique razonadamente sus geometrías moleculares utilizando la teoría de hibridación de orbitales.
- Justifique cuáles son moléculas polares.

5

La ecuación de velocidad para el proceso de reducción de HCrO_4^- con HSO_3^- en medio ácido es:

$$v = k[\text{HCrO}_4^-][\text{HSO}_3^-]^2[\text{H}^+]$$

0,5 pts

- Indique las unidades de la constante de velocidad (k).

0,75 pts

- Indique de qué forma se puede aumentar la velocidad de reacción, sin variar la temperatura y la composición.

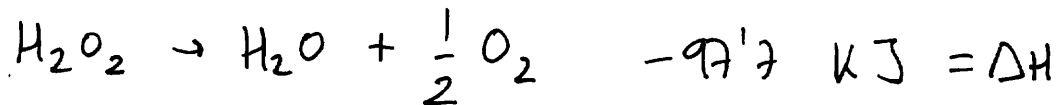
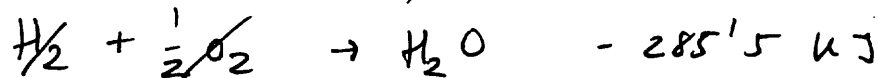
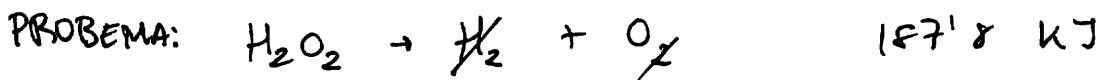
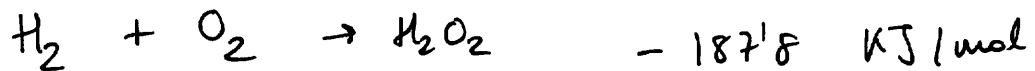
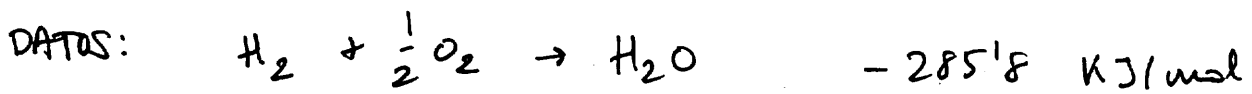
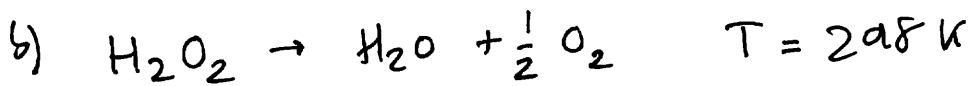
0,75 pts

- Si se determina que la reacción $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ es espontánea a una temperatura dada ¿se puede explicar si la reacción es endotérmica o exotérmica a dicha temperatura?

$$\textcircled{1} E = R_h \left(\frac{1}{n^2} \right); \quad 13'625 \text{ eV} \cdot \frac{1'6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = R_h \cdot \frac{1}{1^2}; \quad R_h = 2'18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$E = h\nu; \quad \nu = \frac{E}{h} = \frac{R_h \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)}{h} = \frac{2'18 \cdot 10^{-18} \text{ J} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right)}{6'62 \cdot 10^{-34} \text{ J s}}$$

$$\nu = 6'17 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$$



$$\Delta S = S_{\text{productos}} - S_{\text{reactivos}} = 69'9 + \frac{1}{2} \cdot 205'1 - 109'6 =$$

$$\Delta S = 62'85 \text{ J/K (1 mol)}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -97'7 - 298 \cdot 62'85 \cdot \frac{10^{-3} \text{ kJ}}{1 \text{ J}} = -116'4 \text{ J (1 mol)}$$

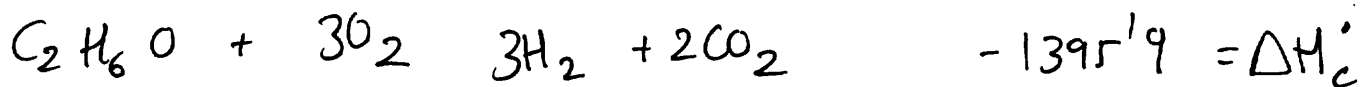
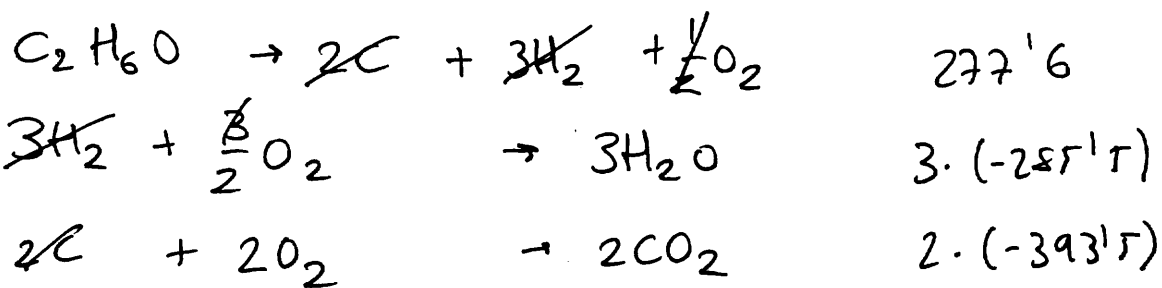
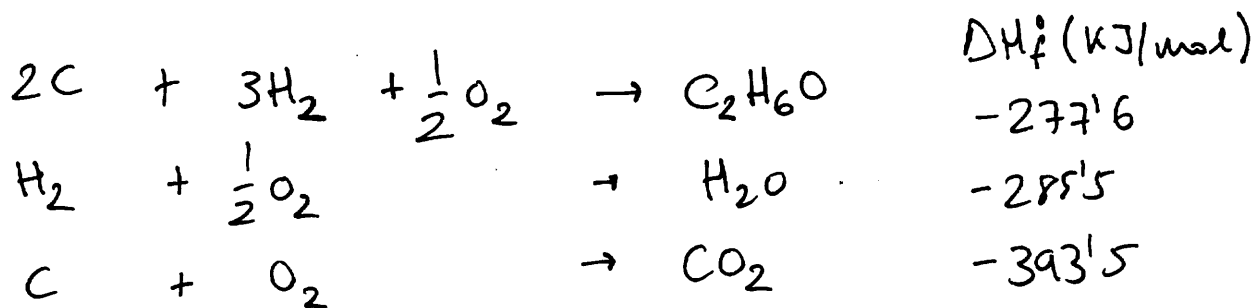
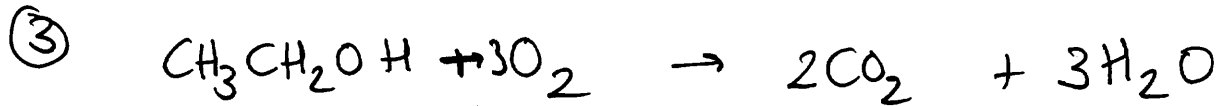
Como $\Delta G < 0$ la reacción es espontánea por tanto el compuesto no es estable.

a) FALSO: Al haber perdido el electrón de la última capa la carga nuclear efectiva sobre los electrones restantes es mayor luego disminuye el radio.

b) FALSO se necesitan distintas energías pues al tener el mismo número de electrones pero distinto número de protones la C.N.E que actúa sobre el electrón más externo es diferente.

c) FALSO: Al poseer un mayor no. de e^- , el radio del I es mayor luego la energía reticular $E = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ es menor luego su pto. de fusión también lo es.

d) VERDADERO: Al tener un triple enlace, ~~el~~ N_2 es menos reactivo pues el romper los 3 enlaces del N_2 requiere más energía que los dos del O_2 .

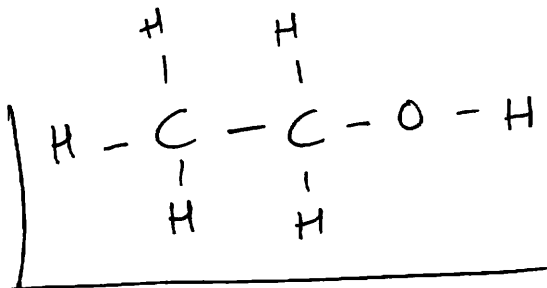


$100\text{L} \cdot P = nRT$; $n = \frac{100 \cdot 1}{0'082 \cdot (273 + 25)} = 4'1 \text{ mol de CO}_2$

$4'1 \text{ mol de CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{O}}{2 \text{ mol CO}_2} \cdot 1395'9 \text{ kJ/mol} = 2861'6 \text{ kJ liberados}$

5) ~~El enlace C-C =~~

$E = 1 \cdot (\text{C}-\text{C}) + 5(\text{C}-\text{H}) + 1 \cdot (\text{C}-\text{O}) + 1 \cdot (\text{O}-\text{H}) =$



$E = 347 + 5 \cdot 414 + 351 + 460 = 3288 \text{ kJ/mol}$

$E = 3288 \text{ kJ/mol} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6'022 \cdot 10^{23} \text{ molé.}} \cdot \frac{10^3 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} \cdot \frac{1 \text{ eV}}{1'6 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 34'12 \text{ eV}$

5

a)
$$\frac{\text{mol}}{L \cdot s} = k \cdot \frac{\text{mol}}{L} \cdot \left(\frac{\text{mol}}{L}\right)^2 \cdot \left(\frac{\text{mol}}{L}\right);$$

$$k = \frac{\text{mol}}{L \cdot s} \cdot \frac{L^4}{\text{mol}^4} = \frac{L^3}{\text{mol}^3 \cdot s}$$

b) Mediante la incorporación que de un catalizador que baja la E_A por tanto la k de velocidad subirá pues $k = A e^{-\frac{E_A}{RT}}$ $A, R, T,$ e constantes.

c) Como disminuyen los moles de gases ΔS es negativa por tanto ΔH debe ser negativa (exotérmica) para que $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ pueda ser < 0 y por tanto la reacción sea espontánea.