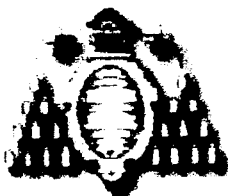




Asociación Nacional de
Químicos de España



Universidad de Oviedo



CÓDIGO _ _ _ _ _

Escribir el mismo código de la página anterior.

Conteste en el mismo papel de examen, rodeando con un círculo, la **única** respuesta correcta para cada pregunta. En caso de corrección (cambio de respuesta), tache la que no desee señalar y rodee con un círculo la respuesta correcta. Después rellene la plantilla de respuestas.

1.-¿Cuál de las siguientes sustancias contiene mayor número de átomos: 5 mol de H₂O, 6 mol de CS₂, 3 mol de NaNO₃, 2 mol de NH₄OH, o 6 mol de NaH?

- A. 5 mol de H₂O
- B. 6 mol de CS₂
- C. 3 mol de NaNO₃
- D. 2 mol de NH₄OH
- E. 6 mol de NaH

2.-El superóxido de potasio (KO₂) puede simular la acción de las plantas consumiendo dióxido de carbono gaseoso y produciendo oxígeno gas. Sabiendo que en este caso también se forma carbonato de potasio, la reacción ajustada nos indica que:

- A. Se producen 3 mol de oxígeno por mol de KO₂ consumido.
- B. Se consumen 2 mol de KO₂ por mol de dióxido de carbono.
- C. El número de moles de reactivos es igual al de productos.
- D. Se producen 3 g de oxígeno por 2 g de CO₂ consumidos.
- E. Se forman más moles de productos que reactivos.

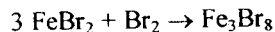
3.-El cromo en su estado de oxidación +VI se considera peligroso y su eliminación puede realizarse por el proceso simbolizado por la reacción:

$$4 \text{Zn} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{ZnSO}_4 + 2\text{CrSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$$

Si se mezcla 1 mol de cada reactivo, ¿cuál es el reactivo limitante y el rendimiento teórico del sulfato de cromo(II)?

- A. Zn / 0,50 mol
- B. K₂Cr₂O₇ / 2,0 mol
- C. H₂SO₄ / 0,29 mol
- D. H₂ / 1,0 mol
- E. No hay reactivo limitante / 1,0 mol

4.-Dadas las siguientes reacciones: $\text{Fe} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{FeBr}_2$



Si el rendimiento de cada una de las reacciones es el 82 %, ¿qué masa de Fe₃Br₈ se produce a partir de 1,00 g de Fe?

- A. 4,81 g
- B. 3,94 g
- C. 2,65 g
- D. 3,24 g
- E. 2,57 g

Masas atómicas: Br = 79,9; Fe = 55,8

5.-El mineral dolomita puede representarse por la fórmula MgCa(CO₃)₂. ¿Qué volumen de dióxido de carbono gas, a 26,8 °C y 0,88 atm, podría producirse por la reacción de 25 g de dolomita con exceso de ácido acético? Masas atómicas: Mg=24,3; Ca=40,1; C=12

- A. 3,9 L
- B. 4,5 L
- C. 6,3 L
- D. 6,7 L
- E. 7,6 L

6.- ¿Cuántos moles de Na_2SO_4 deben añadirse a 500 mL de agua para obtener una disolución de concentración 2 molar de iones sodio? Suponga que el volumen de la disolución no cambia.

- A. 0,5 mol
- B. 1 mol
- C. 2 mol
- D. 4 mol
- E. 5 mol

7.-Se recoge nitrógeno sobre agua a una temperatura de 40°C y la presión de la muestra se midió a 796 mm Hg. Si la presión del vapor de agua a 40°C es 55 mmHg, ¿cuál es la presión parcial del nitrógeno gas?

- A. 55 mm Hg
- B. 741 mm Hg
- C. 756 mm Hg
- D. 796 mm Hg
- E. 851 mm Hg

8.-Comparando 0,50 mol de $\text{H}_2(\text{g})$ y 1,0 mol de $\text{He}(\text{g})$ a temperatura y presión estándar, se puede afirmar que los dos gases:

- A. Tienen la misma velocidad de efusión.
- B. Tienen la misma velocidad media molecular.
- C. Tienen la misma energía cinética media molecular.
- D. Ocupan volúmenes iguales.
- E. Tienen la misma masa.

9.-Un haz de luz que pasa a través de un medio transparente tiene una longitud de onda de 466 nm y una frecuencia de $6,20 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$. ¿Cuál es la velocidad de la luz en este medio?

- A. $2,89 \times 10^8 \text{ m/s}$
- B. $2,89 \times 10^{17} \text{ m/s}$
- C. $1,33 \times 10^{12} \text{ m/s}$
- D. $1,33 \times 10^{21} \text{ m/s}$
- E. $7,52 \times 10^{-22} \text{ m/s}$

10.-¿Cuántos fotones de luz de frecuencia $5,50 \times 10^{15} \text{ Hz}$ se necesitan para proporcionar 1 kJ de energía? $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ Js}$

- A. $3,64 \times 10^{-18}$ fotones
- B. $2,74 \times 10^{20}$ fotones
- C. $4,56 \times 10^{-4}$ fotones
- D. $1,65 \times 10^{44}$ fotones
- E. $3,64 \times 10^{-16}$ fotones

11.-Calcule la longitud de onda de De Broglie para una pelota de 125 g de masa y velocidad 90 m/s.

- A. 0,59 m
- B. $5,9 \times 10^{-31} \text{ m}$
- C. $5,9 \times 10^{-35} \text{ m}$
- D. 590 m
- E. $1,7 \times 10^{34} \text{ m}$

12.-La existencia de niveles discretos de energía (cuantizados) en un átomo puede deducirse a partir de :

- A. La difracción de electrones mediante cristales.
- B. Difracción de rayos X por cristales.
- C. Experimentos basados en el efecto fotoeléctrico.
- D. El espectro visible.
- E. Espectros atómicos de líneas.

13.-¿Cuál es la longitud de onda, en nm, de la línea espectral que resulta de la transición de un electrón desde $n = 3$ a $n = 2$ en un átomo de hidrógeno de Bohr? La constante de Rydberg para el átomo de H = $109677,6 \text{ cm}^{-1}$

- A. 18,3 nm
- B. 657 nm
- C. 547 nm
- D. 152 nm
- E. 252 nm

14.-El número total de neutrones, protones, y electrones en el $^{35}\text{Cl}^-$ es:

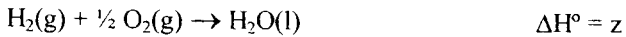
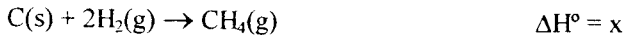
- A. 17 neutrones, 35 protones, 36 electrones.
- B. 35 neutrones, 17 protones, 18 electrones.
- C. 18 neutrones, 17 protones, 18 electrones.
- D. 17 neutrones, 17 protones, 18 electrones.
- E. 17 neutrones, 17 protones, 17 electrones

- 15.-¿Cuántos electrones desapareados hay en el ion Fe^{2+} en estado gaseoso ($Z = 26$) en su estado fundamental?
- A. 0
B. 2
C. 4
D. 6
E. 8
- 16.-¿Cuál de los siguientes elementos producirá el efecto fotoeléctrico con luz de longitud de onda más larga?
- A. K
B. Rb
C. Mg
D. Ca
E. Li
- 17.-¿Cuál de los siguientes elementos es diamagnético?
- A. H
B. Li
C. Be
D. B
E. C
- 18.-¿Cuál de los siguientes iones tiene el radio iónico más pequeño?
- A. O^{2-}
B. F^-
C. Na^+
D. Mg^{2+}
E. Al^{3+}
- 19.-Los átomos de nitrógeno en NH_3 , NH_2^- y NH_4^+ están rodeados por ocho electrones. Cuando estas tres especies se ordenan en orden creciente del ángulo de enlace $\text{H}-\text{N}-\text{H}$, ¿cuál es el orden correcto?
- A. NH_3 , NH_2^- , NH_4^+
B. NH_4^+ , NH_2^- , NH_3
C. NH_3 , NH_4^+ , NH_2^-
D. NH_2^- , NH_3 , NH_4^+
E. El ángulo $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ no varía.
- 20.-¿Cuál de las siguientes especies no tiene estructura tetraédrica?
- A. CH_4
B. NH_4^+
C. SF_4
D. AlCl_4^-
E. CBr_4
- 21.-Un metal cristaliza en una estructura cúbica centrada en las caras. El número de átomos por celdilla unidad es:
- A. 2
B. 4
C. 6
D. 8
E. 13
- 22.-Suponga un líquido cuyas moléculas se encuentren unidas por las fuerzas indicadas a continuación, ¿cuál de ellos debe tener el punto de ebullición más bajo?
- A. Enlaces iónicos
B. Fuerzas de dispersión de London
C. Enlaces de hidrógeno
D. Enlaces metálicos
E. Enlaces de red covalente.
- 23.-Si una sustancia tiene un calor de condensación de $-1,46 \text{ kJ/g}$ y un calor de sublimación de $4,60 \text{ kJ/g}$, ¿cuál es el calor de solidificación en kJ/g ?
- A. $4,60 - 1,46$
B. $-(4,60 + 1,46)$
C. $1,46 - 4,60$
D. $4,60 + 1,46$
E. Ninguna de las respuestas anteriores.

24.-La presión y temperatura del punto triple para el CO₂ son 5,1 atm y -56 °C. Su temperatura crítica es 31 °C. El CO₂ sólido es más denso que el CO₂ líquido. ¿Bajo qué condiciones de presión y temperatura el CO₂ es un líquido estable en equilibrio?

- A. 10 atm y -25 °C
- B. 5,1 atm y -25 °C
- C. 10 atm y 33 °C
- D. 5,1 atm y -100 °C
- E. 1 atm y -56 °C

25.-A partir de la siguiente información:



¿Cuál es ΔH° de la siguiente reacción? $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(g)}$

- A. $x + y + z$
- B. $x + y - z$
- C. $z + y - 2x$
- D. $2z + y - x$
- E. $2z + y - 2x$

26.-Calcule ΔH° para la siguiente reacción: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl(g)}$, a partir de los datos de la tabla

Enlace	Energía media de enlace (kJ/ mol)
H—H	440
Cl—Cl	240
H—Cl	430

- A. -860 kJ
- B. -620 kJ
- C. -440 kJ
- D. -180 kJ
- E. + 240 kJ

27.-Una taza de 137 g a 20,0 °C se llena con 246 g de café caliente a 86,0 °C. El calor específico del café es 4,00 J/g °C y el de la taza 0,752 J/g °C. Suponiendo que no hay pérdida de calor a los alrededores, ¿cuál es la temperatura final del sistema: taza + café?

- A. 79,7 °C
- B. 93,7 °C
- C. 98,4 °C
- D. 76,0 °C
- E. 53,0 °C

28.-Las entalpías estándar de formación del vapor de agua y del nitrato de amonio sólido son -241,8 kJ/ mol y -339,9 kJ/ mol, respectivamente. ¿Cuál es la variación de entalpía estándar para la descomposición de 16,0 g de nitrato de amonio sólido para formar vapor de agua y una mezcla de nitrógeno y oxígeno en fase gas? Masas atómicas: N=14; O=16

- A. -98,1 kJ
- B. -57,5 kJ
- C. -49,0 kJ
- D. -28,7 kJ
- E. -14,4 kJ

29.-Cuando una sustancia pura en fase líquida congela espontáneamente, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- A. ΔG , ΔH y ΔS son todos positivos.
- B. ΔG , ΔH y ΔS son todos negativos.
- C. ΔG , y ΔH son negativos pero ΔS es positivo.
- D. ΔG y ΔS son negativos, pero ΔH es positivo.
- E. ΔS , y ΔH son negativos pero ΔG es positivo

30.-La constante de equilibrio para la reacción $\text{NH}_4\text{HS(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S(g)}$ es $K_c = 1,2 \times 10^{-4}$ a 25°C. Cuando una muestra de $\text{NH}_4\text{HS(s)}$ se encierra en un recipiente a 25°C, la presión parcial de NH_3 en equilibrio con el sólido es:

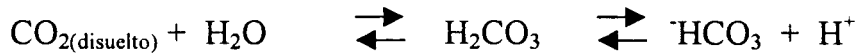
- A. $7,2 \times 10^{-2}$ atm
- B. 0,27 atm
- C. $1,1 \times 10^{-2}$ atm
- D. 0,8 atm
- E. $1,2 \times 10^{-4}$ atm

- 31.-La velocidad de una determinada reacción aumenta en un factor de cinco cuando la temperatura asciende desde 5°C hasta 27°C. ¿Cuál es la energía de activación de la reacción? $R = 8,314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- A. 6,10 kJ/mol
 B. 18,9 kJ/mol
 C. 50,7 kJ/mol
 D. 157 kJ/mol
 E. 15,7 kJ/mol
- 32.-Una reacción tiene una constante de velocidad de la reacción directa igual a $2,3 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$ y la constante de equilibrio es $4,0 \times 10^8$. ¿Cuál es la constante de velocidad de la reacción inversa?
- A. $1,1 \times 10^{-15} \text{ s}^{-1}$
 B. $5,8 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$
 C. $1,7 \times 10^2 \text{ s}^{-1}$
 D. $9,2 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$
 E. $9,2 \times 10^{10} \text{ s}^{-1}$
- 33.-Se dispone de una disolución 0,5 M de cada una de las siguientes sales, ¿cuál de ellas tiene un pH más bajo?
- A. KCl
 B. $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
 C. NaI
 D. KNO_3
 E. NH_4Cl
- 34.-Un técnico de laboratorio desea preparar una disolución reguladora de pH 5. ¿Cuál de los siguientes ácidos sería el más adecuado para ello?
- | | |
|---|-----------------------------|
| A. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ | $K_a = 5,9 \times 10^{-2}$ |
| B. H_3AsO_4 | $K_a = 5,6 \times 10^{-3}$ |
| C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ | $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ |
| D. HOCl | $K_a = 3,0 \times 10^{-8}$ |
| E. HCN | $K_a = 4,9 \times 10^{-10}$ |
- 35.-¿Cuál de las siguientes especies es anfótera?
- A. H^+
 B. CO_3^{2-}
 C. HCO_3^-
 D. H_2CO_3
 E. H_2
- 36.-Si el valor de K_a para el ion HSO_4^- es 1×10^{-2} , ¿cuál es el valor de K_b para el ion SO_4^{2-} ?
- A. $K_b = 1 \times 10^{-12}$
 B. $K_b = 1 \times 10^{-8}$
 C. $K_b = 1 \times 10^{-2}$
 D. $K_b = 1 \times 10^2$
 E. $K_b = 1 \times 10^5$
- 37.-Un precipitado de $\text{AgOOC}-\text{CH}_3$ se encuentra en equilibrio con una disolución saturada de esta sal. Parte o todo el precipitado se disolverá al añadir una disolución diluida de:
- A. NaOH
 B. HNO_3
 C. AgNO_3
 D. $\text{KOOC}-\text{CH}_3$
 E. AgNO_3
- 38.-¿Cuál es el ácido conjugado del $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq})$
- A. $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$
 B. $\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$
 C. $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
 D. $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$
 E. $\text{H}^+(\text{aq})$

- 39.-Los productos de solubilidad del sulfato de estroncio y fluoruro de plomo(II) son $2,8 \times 10^{-7}$ y $2,7 \times 10^{-8}$, respectivamente. Se puede afirmar que:
- Las dos solubilidades son la raíz cuadrada de sus respectivos productos de solubilidad.
 - La solubilidad del fluoruro de plomo es mayor que la del sulfato de estroncio.
 - Las dos solubilidades son aproximadamente iguales.
 - Los productos de solubilidad de ambas sales aumentan con el pH.
 - No es posible conocer la solubilidad con este dato.
- 40.-Para la reacción entre el CuO y HNO₃ diluido, señale la ecuación correcta:
- $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{CuO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CuNO}_3 + 1/2\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{CuO} + 3\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
 - $\text{CuO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 1/2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
 - $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$
- 41.-El agua se descompone por electrólisis produciendo hidrógeno y oxígeno gas. Si en un determinado experimento, se ha obtenido 1,008 g de H₂ en el cátodo, ¿qué masa de oxígeno se obtiene en el ánodo?
- 32,0 g
 - 16,0 g
 - 8,00 g
 - 4,00 g
 - 64,0 g
- 42.-En el proceso de galvanizado, el hierro se recubre con zinc. Esta protección química es más semejante a la proporcionada por
- Un objeto de hierro recubierto con plata.
 - Un bote de hierro recubierto con estaño.
 - Una tubería de cobre cubierta con pintura de tipo polimérico.
 - Conexión de tuberías de cobre utilizando soldadura de plomo.
 - Una barra de magnesio conectada a una tubería de hierro.
43. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la reacción de oxidación-reducción que tiene lugar en una célula galvánica en condiciones estándar, es cierta?
- ΔG° y E° son positivos y K_{eq} es mayor de 1.
 - ΔG° es negativo, E° positivo y K_{eq} es mayor de 1.
 - ΔG° es positivo, E° negativo y K_{eq} es menor de 1.
 - ΔG° y E° son negativos y K_{eq} es mayor de 1.
 - ΔG° y E° son negativos y K_{eq} es menor de 1.
- 44.-Los potenciales de reducción estándar para el Al³⁺/Al y Cr³⁺/Cr son -1,66 V y -0,74 V, respectivamente. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para la siguiente reacción que tiene lugar en condiciones estándar?
- $$\text{Al}(s) + \text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Cr}(s)$$
- $E^\circ = 2,40$ V y la reacción no es espontánea.
 - $E^\circ = 0,92$ V y la reacción es espontánea.
 - $E^\circ = -0,92$ V y la reacción no es espontánea.
 - $E^\circ = -0,92$ V y la reacción es espontánea.
 - $E^\circ = -2,40$ V y la reacción no es espontánea.
- 45.-Una muestra de 100 g de $^{37}_{18}\text{Ar}$ se desintegra por captura de un electrón con una vida media de 35 días. ¿Cuánto tiempo tardará en acumularse 90 g de $^{37}_{17}\text{Cl}$?
- 31 días
 - 39 días
 - 78 días
 - 116 días
 - 315 días

Problema 1

El sistema amortiguador $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$ controla eficazmente las variaciones de pH en sangre. Este sistema amortiguador de tanta importancia para mantener el valor fisiológico de pH se puede expresar de acuerdo al equilibrio:



La mayoría del ácido presente en la sangre y en el 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 (HCO_3^-) y la cantidad relativamente baja de la forma ácida aumenta con rapidez cuando el medio se hace básico. Existe, además, un equilibrio entre el CO_2 disuelto en sangre y el CO_2 presente en el aire alveolar del pulmón que viene dado por:

$$[\text{CO}_2]_{\text{disuelto}} = k \cdot p_{\text{CO}_2}$$

donde $k = 3,01 \times 10^{-2}$ (factor de solubilidad) cuando las concentraciones se expresan en mM y la presión parcial de CO_2 (p_{CO_2}) en mmHg.

- Sabiendo que una sangre de pH 7,4 tiene una reserva alcalina de 27,1 mM de CO_2 total, calcular la concentración de las formas ácida y básica del amortiguador.
- Calcular para la sangre anterior, la presión parcial de CO_2 disuelto en el alveolo pulmonar.
- Un deportista realiza un esfuerzo físico, como consecuencia del cual la presión alveolar de CO_2 desciende a 34 mmHg. Averiguar en estas condiciones el pH de su sangre si su reserva alcalina es de 27,1 mM de CO_2 total.
- Algunos fármacos provocan un aumento en la frecuencia de la respiración (hiperventilación), lo que da lugar a una condición conocida como alcalosis respiratoria (pH de la sangre superior a 7,45). En primeros auxilios se hace respirar al paciente dentro de una bolsa de papel. Explicar por qué este tratamiento es efectivo, qué equilibrios están involucrados e indicar su efecto sobre el pH de la sangre.

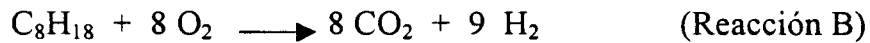
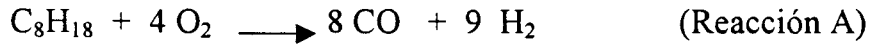
DATOS:

Para el ácido carbónico en sangre $pK_a = 6,1$

Se denomina reserva alcalina a la suma de las concentraciones de las formas ácida y básica, expresadas como concentración total de CO_2 .

Problema 2

El Texaco es un proceso de oxidación parcial, destinado a la producción de hidrógeno para síntesis de amoniaco, en el que se hace reaccionar octano gaseoso con oxígeno puro. Las reacciones que tienen lugar son las siguientes:



Con los datos que se indican a continuación, calcula por cada 100 mol de octano que reaccionan:

- a) La cantidad de oxígeno consumido, si el 90% del octano se oxida según la reacción (A).
- b) La composición de los gases resultantes, si no se emplea exceso de oxígeno.
- c) La composición de los gases resultantes, si la reacción se realiza con exceso oxígeno (150% del oxígeno necesario).
- d) El calor total desprendido en el apartado a), si el proceso ocurriese a 25 ° C.
- e) La temperatura de los gases finales, si el reactor en el que se realizan funciona adiabáticamente, de forma que las pérdidas de calor a través de sus paredes se pueden considerar despreciables. El octano entra al reactor a 500 ° C y el oxígeno a 25° C.
- f) La temperatura de los gases finales, si la reacción se realiza con exceso oxígeno (150% del oxígeno necesario). El octano entra al reactor a 500 ° C y el oxígeno a 25° C.
- g) A efectos de ahorro energético, el calor de los gases del apartado f) se aprovecha en una caldera para producir vapor de agua. En la caldera, que opera a presión de 1 bar, se introducen 32 kg. de agua a 10 ° C y los gases se enfrían hasta 200 ° C. Se produce vapor saturado o sobrecalentado?. Justifica la respuesta numéricamente.
vapor saturado = H₂O (g) + H₂O (l) a 100° C
vapor sobrecalentado = H₂O (g) a más de 100° C
- h) ¿Cuál sería el estado del vapor, si la reacción se realiza con exceso oxígeno (150% del oxígeno necesario)?. Justifica la respuesta numéricamente.

DATOS

Entalpías de formación estandar a 25°C

$$\Delta_f H_m^\circ [\text{C}_8\text{H}_{18}] = -59,740 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H_m^\circ [\text{CO}_2] = -94,052 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H_m^\circ [\text{CO}] = -26,416 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Capacidades caloríficas molares:

	C ₈ H ₁₈	CO ₂	CO	O ₂	H ₂	H ₂ O (l)	H ₂ O (g)
$C_{p,m} / \text{J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$	42,0	11,5	7,5	7,8	7,4	75,24	37,67

Constante de los gases ideales, $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

Calor latente de ebullición del agua a 100° C: $\Delta_{vap} H_m = 540 \text{ cal/g}$

Problema 3

El $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$, se descompone en fase gaseosa, según la reacción:



Se han obtenido los siguientes datos cinéticos:

Temperatura	25 °C				55 °C			
Experimento	1		2		3		4	
Tiempo	0 h	6,1 h	0 h	6,1 h	0 min	8,2 min	0 min	8,2 min
$p_{\text{N}_2\text{O}_5}/\text{Torr}$	350	175	500	250	350	175	500	250

Observando los datos de la tabla, conteste a las siguientes cuestiones:

Questión 1. Para una reacción genérica:



la *velocidad de reacción instantánea* viene dada por la expresión:

$$r = -\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{b} \frac{d[B]}{dt} = \dots$$

Para calcularla es preciso conocer la variación de la concentración de reactivo con el tiempo. Sin embargo, desde un punto de vista práctico, se suele utilizar la denominada *velocidad de reacción promedio* en un intervalo

de tiempo Δt , definida como $r = -\frac{1}{a} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \dots$

1) Calcule la velocidad de reacción promedio para los cuatro experimentos, expresándola en $\text{mol L}^{-1} \text{min}^{-1}$.

2) La dependencia de la velocidad de reacción con la concentración de los reactivos se expresa mediante las *leyes empíricas de velocidad*. Una ecuación cinética de este tipo expresa la velocidad de reacción r en función de las concentraciones de los reactivos y de una constante denominada *constante cinética* o *constante de velocidad* (k).

Para nuestra reacción, los datos cinéticos indican que se trata de una reacción de orden 1. Escríbase la ley empírica de velocidad e indíquese justificadamente las unidades que tendrá la constante de velocidad.

3) A partir de dicha ley, sustituyendo la velocidad de reacción por $r = \frac{d[A]}{dt}$ se obtiene una ecuación cinética diferencial.

4) Calcule el valor de la constante de velocidad a 25°C y a 55°C, utilizando los valores de las velocidades promedio.

5) La ley de Arrhenius recoge la dependencia de la constante de velocidad, k , con la temperatura: $k = A e^{-E_a/RT}$. Teniendo en cuenta esta ley, calcule la energía de activación, el factor de frecuencia y la constante de velocidad a 85°C.

Escribir las respuestas en la HOJA DE RESPUESTAS