

HOJA IDENTIFICATIVA

Nombre y Apellidos

Fecha de nacimiento

Centro

Universidad

Examen de Cuestiones

1. ¿Cuál de los siguientes gases es más denso que el aire? La composición porcentual del aire en volumen es 21% de O₂ y 79% de N₂.
 - A. H₂
 - B. CO₂
 - C. CH₄
 - D. NH₃
 - E. Ninguno de los anteriores

2. El carburo de silicio se forma por calentamiento de SiO₂ y C a altas temperaturas de acuerdo con la siguiente ecuación: $\text{SiO}_2(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$
¿Cuántos gramos de CO se producen cuando reaccionan 4,0 g de SiO₂ con 4,0 g de C?
 - A. 0,27
 - B. 19,7
 - C. 56
 - D. 8
 - E. 3,7

3. Un recipiente de 10,0 L contiene 35,0 g de H₂, 15,0 g de CO₂ y 250 g de NH₃ a 30 °C. Las presiones parciales (atm) de los tres gases son, respectivamente:
 - A. 8,70; 3,73; 62,0
 - B. 87,0; 37,3; 620
 - C. 4,31; 0,0839; 3,61
 - D. 43,5; 0,847; 36,5
 - E. 4,35; 0,0847; 3,65

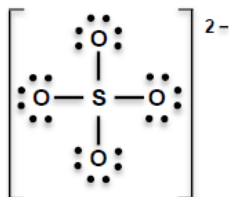
4. Una disolución acuosa de CH₃CH₂OH 1,89 molal tiene una densidad de 0,982 g/mL. Su molaridad es
 - A. 1,89
 - B. 1,05
 - C. 0,94
 - D. 1,71
 - E. 1,00

5. ¿Cuántas moléculas de CO₂ se producen en la combustión de 10,0 g de isooctano, componente de la gasolina?
 - A. $1,7 \times 10^{22}$
 - B. $4,2 \times 10^{23}$
 - C. $5,3 \times 10^{22}$
 - D. $4,8 \times 10^{25}$
 - E. $6,0 \times 10^{24}$

6. ¿Cuál es la velocidad media de las moléculas de H₂ en relación a la de las moléculas de O₂ a la temperatura de 300K?
 - A. 0,25
 - B. 0,353
 - C. 4
 - D. 16
 - E. 12,5

Examen de Cuestiones

7. Cuando un átomo de hidrógeno en el primer estado excitado adquiere una energía de $5,45 \times 10^{-19}$ J, puede producir
- Un espectro de emisión formado por dos líneas en la región visible.
 - Un espectro de emisión formado por dos líneas en la región UV.
 - Un espectro con una línea de emisión en el Visible y otra en el UV.
 - La ionización del átomo desde el nivel $n = 1$.
 - La ionización del átomo desde el nivel $n = 2$.
8. La configuración electrónica del átomo de Cr en su estado fundamental tiene el siguiente número de electrones desapareados:
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
9. ¿Cuál de los siguientes metales produce el efecto fotoeléctrico con radiación de longitud de onda más larga?
- Li
 - Na
 - K
 - Rb
 - Cs
10. ¿Cuál de los siguientes átomos tiene el mayor primer potencial de ionización?
- S
 - P
 - N
 - Li
 - Na
11. ¿Cuál de las siguientes especies moleculares tiene una longitud de enlace mayor de acuerdo con la teoría de orbitales moleculares?
- N_2
 - N_2^-
 - N_2^+
 - O_2
 - O_2^+
12. Las cargas formales sobre los átomos de S y O en la siguiente estructura de Lewis son respectivamente:
- +6,-2
 - 0,0
 - 2,0
 - +2,0
 - +2,-1



Examen de Cuestiones

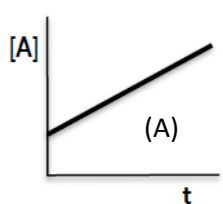
13. ¿Cuál de las siguientes especies moleculares tiene momento dipolar distinto de cero?
- A. AlF_3
B. SF_6
C. PCl_5
D. I_3^-
E. ClF_3
14. En el ciclo Born-Haber para la formación del enlace iónico del NaI , el proceso exotérmico siempre es:
- A. La entalpía de sublimación del sodio.
B. La entalpía de disociación del yodo.
C. El primer potencial de ionización del sodio.
D. La afinidad electrónica del yodo.
E. La energía reticular del NaI definida como ruptura del retículo cristalino.
15. Cuando se evapora $\text{CHCl}_3(\text{l})$,
- A. Se rompen los enlaces covalentes.
B. Se debilitan las interacciones dipolo-dipolo.
C. Se debilitan las fuerzas de dispersión.
D. Se rompen enlaces de hidrógeno.
E. Se debilitan las interacciones dipolo-dipolo y las fuerzas de dispersión.
16. Se prepara una disolución de benceno y tolueno con una razón molar de 3/1. Sabiendo que las presiones de vapor de los líquidos puros a 25°C son, $P_v(\text{benceno}) = 95,1 \text{ mmHg}$; $P_v(\text{tolueno}) = 28,4 \text{ mmHg}$ y suponiendo comportamiento ideal, la presión de vapor (en mmHg) de la disolución es:
- A. 313,7
B. 78,4
C. 123,5
D. 45,1
E. 408,8
17. ¿Cuál de las disoluciones acuosas 1 m de los siguientes compuestos tiene menor punto de congelación?
- A. Ca_2Cl
B. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
C. KCl
D. NH_4Cl
E. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
18. ¿Cuál de los siguientes parámetros afecta a la presión de vapor de un líquido?
- A. El área de la superficie del líquido.
B. El volumen del líquido.
C. El volumen del espacio por encima del líquido.
D. La temperatura del líquido.
E. La temperatura del aire en contacto con el líquido.

Examen de Cuestiones

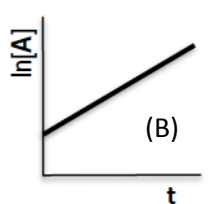
19. En una determinada reacción química se desprenden 45,0 J de calor y se realiza un trabajo de 20,6 J. La variación de energía interna ΔU (en julios) para esta reacción es:
- A. -65,6
B. +24,4
C. -24,4
D. +2,4
E. 45,0
20. Determine la constante de equilibrio a 298 K para la disolución del hidróxido de magnesio en una disolución ácida.

$$\text{Mg(OH)}_2(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
Las energías Gibbs estándar de formación, $\Delta_f G^0$ (kJ mol^{-1}) son:
 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -237,1$; $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) = -454,8$; $\text{Mg(OH)}_2(\text{s}) = -833,5$
- A. $5,50 \times 10^{16}$
B. $3,55 \times 10^{38}$
C. $1,81 \times 10^{-17}$
D. 49,8
E. 1,039
21. Calcule $\Delta_r H^\circ$ para la siguiente reacción: $\text{FeO}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$
a partir de las siguientes entalpías
- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| $2\text{Fe}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{FeO}(\text{s})$ | $\Delta_r H^\circ = -544,0 \text{ kJ mol}^{-1}$ |
| $4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ | $\Delta_r H^\circ = -1648,4 \text{ kJ mol}^{-1}$ |
| $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) \rightarrow 3\text{Fe}(\text{s}) + 2\text{O}_2(\text{g})$ | $\Delta_r H^\circ = +1118,4 \text{ kJ mol}^{-1}$ |
- A. $-249,8 \text{ kJ mol}^{-1}$
B. $-1074 \text{ kJ mol}^{-1}$
C. $-22,2 \text{ kJ mol}^{-1}$
D. $3310,8 \text{ kJ mol}^{-1}$
E. $2214,6 \text{ kJ mol}^{-1}$
22. La entalpía molar estándar de vaporización del agua es $40,7 \text{ kJ mol}^{-1}$. ¿Cuál es la entropía molar estándar de vaporización (en $\text{kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$) a 100°C ?
- A. 0,407
B. 0,109
C. 407
D. 109
E. -109
23. La presión de vapor del CCl_4 a 25°C es 110 mmHg y su punto de ebullición normal es 77°C . ¿Cuál es su entalpía de vaporización en kJ mol^{-1} ?
- A. -32,23
B. 32,23
C. 142,8
D. -142,8
E. 42,27

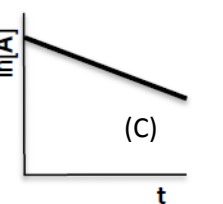
Examen de Cuestiones

24. Para una determinada reacción, la velocidad se hace el doble cuando la temperatura aumenta de 10 a 18 °C. ¿Cuál es la energía de activación de dicha reacción?
- A. $4,04 \times 10^{-4} \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$
 B. $-4,04 \times 10^{-4} \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$
 C. $-59,32 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$
 D. $59,32 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 E. $585,10 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
25. Una reacción de primer orden tiene una vida media, $t_{1/2}$ de 46,2 min a 25 °C y de 2,6 min a 102 °C. La energía de activación de la reacción (en kJ mol^{-1}) es:
- A. 3518
 B. -34,69
 C. 34,69
 D. 4,35
 E. -4,35
26. ¿Qué gráfico representa el comportamiento de una reacción de primer orden?
- A. A
 B. B
 C. C
 D. D
 E. E
- 

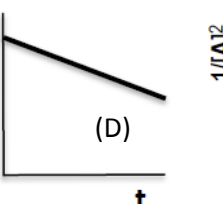
(A)



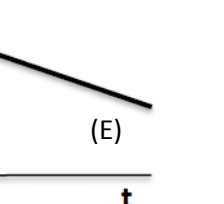
(B)



(C)



(D)



(E)
27. Se valora una muestra de 1,5 mL de vinagre comercial (disolución acuosa de ácido acético) con NaOH 0,10M. Se utiliza fenolftaleína como indicador y se gastan 16,0 mL de base. El grado de acidez del vinagre expresado en gramos de acético por 100 mL será:
- A. 1,6
 B. 6,4
 C. 9,6
 D. 96
 E. 1,1
28. Un ácido débil monoprótico de concentración 0,100M se disocia en un 3,0%. La constante de disociación K_a es:
- A. $9,3 \times 10^{-5}$
 B. $9,3 \times 10^{-6}$
 C. $5,4 \times 10^{-6}$
 D. $1,1 \times 10^{-6}$
 E. $3,6 \times 10^{-5}$
29. ¿Cuántos moles de NaCOOCH_3 hay que añadir a 250,0 mL de una disolución de CH_3COOH 0,20 M ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$) para obtener una disolución reguladora con un pH de 3,5?
- A. $1,14 \times 10^{-2}$
 B. $2,85 \times 10^{-3}$
 C. 0,878
 D. 3,516
 E. 0,248

Examen de Cuestiones

30. ¿Cuál es la solubilidad del $\text{Al}(\text{OH})_3$ en un medio con el pH 10? $K_{ps} [\text{Al}(\text{OH})_3] = 1,3 \times 10^{-33}$
- A. $1,3 \times 10^{-3}$ M
B. $1,3 \times 10^{-21}$ M
C. $1,3 \times 10^{-4}$ M
D. $3,9 \times 10^{-7}$ M
E. $3,9 \times 10^{-21}$ M
31. ¿Cuál de las siguientes sales aumenta su solubilidad en un medio ácido?
- A. CaF_2
B. CaCl_2
C. CaBr_2
D. CaI_2
E. Ninguna de las anteriores.
32. Se mezclan 120 mL de NaF 0,40 M y 360 mL de Na_2SO_4 0,40 M y se añade lentamente BaCl_2 . El primer precipitado que se forma y la concentración del anión de este precipitado cuando empieza a precipitar el segundo son
- $K_{ps} (\text{BaSO}_4) = 1,5 \times 10^{-9}$; $K_{ps} (\text{BaF}_2) = 1,7 \times 10^{-6}$
- A. BaSO_4 y $1,5 \times 10^{-8}$ M
B. BaSO_4 y $5,0 \times 10^{-9}$ M
C. BaSO_4 y $8,8 \times 10^{-6}$ M
D. BaF_2 y $5,7 \times 10^{-6}$ M
E. BaF_2 y $1,7 \times 10^{-4}$ M
33. Para una pila voltaica formada por plata y cobre, el ánodo y el potencial de la pila en condiciones estándar son:
- $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80$ V; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34$ V
- A. Ag y +1,14 V
B. Ag y +0,46 V
C. Cu y +0,46 V
D. Cu y -0,46 V
E. Cu y +0,12 V
34. La variación de energía Gibbs estándar, $\Delta_r G^\circ$ (en kJ mol^{-1}) de la siguiente reacción,
- $$2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{Br}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}, 1\text{M}) + 6\text{Br}^-(\text{aq}, 1\text{M})$$
- a partir de los potenciales estándar de reducción $E^\circ (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,676$ V; $E^\circ (\text{Br}_2/2\text{Br}) = +1,065$ V
- A. $-1,17 \times 10^2$
B. $1,17 \times 10^2$
C. $3,53 \times 10^2$
D. $-5,29 \times 10^3$
E. $-1,59 \times 10^3$
35. Una pila voltaica debe cumplir las siguientes condiciones para la variación de energía libre y la constante de equilibrio de la reacción redox correspondiente:
- A. $\Delta G < 0$ y $K_{eq} > 1$
B. $\Delta G < 0$ y $K_{eq} < 1$
C. $\Delta G < 0$ y $K_{eq} = 0$
D. $\Delta G > 0$ y $K_{eq} > 1$
E. $\Delta G > 0$ y $K_{eq} > 1$

Examen de Cuestiones

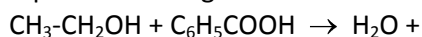
36. El potencial estándar E° de la siguiente reacción es 0,283 V. ¿Cuál de los siguientes cambios producirá un aumento del potencial?
- $$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{Br}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$$
- A. Aumentar $[\text{Br}^-]$
B. Aumentar $[\text{Cl}^-]$
C. Aumentar el tamaño de los electrodos.
D. Disminuir $[\text{Br}^-]$
E. Diluir la disolución.
37. Cuál de los siguientes iones es el agente oxidante más fuerte?
- A. $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
B. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
C. $\text{Ag}^+(\text{aq})$
D. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
E. $\text{H}^+(\text{aq})$
38. Se hace pasar la misma cantidad de carga eléctrica continua a través de diferentes disoluciones 0,5 M de los iones Cu^{2+} , Ni^{2+} , Al^{3+} , Ag^+ y Cr^{2+} . ¿Cuál de los metales se deposita en mayor cantidad (en moles)?
- A. Cu
B. Ni
C. Al
D. Ag
E. Cr
39. En la protección anódica contra la corrosión (oxidación del hierro), ¿cuál de los siguientes metales puede actuar como ánodo de sacrificio?
- $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,340 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,257 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,763 \text{ V}$;
 $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,125 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,440 \text{ V}$
- A. Ag
B. Cu
C. Ni
D. Zn
E. Pb
40. En la electrólisis de una disolución acuosa de NaCl se producen, de acuerdo con los siguientes potenciales de reducción estándar,
- $$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \quad E^\circ = 1,358 \text{ V}$$
- $$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \quad E^\circ = -0,828 \text{ V}$$
- $$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad E^\circ = 1,229 \text{ V}$$
- A. $\text{Cl}_2(\text{g})$, $\text{H}_2(\text{g})$ y $\text{NaOH}(\text{aq})$
B. $\text{H}_2(\text{g})$ y $\text{NaOH}(\text{aq})$
C. $\text{Na}(\text{s})$ y $\text{O}_2(\text{g})$
D. $\text{Na}(\text{s})$ y $\text{H}_2(\text{g})$
E. $\text{H}_2(\text{g})$ y $\text{O}_2(\text{g})$

Examen de Cuestiones

41. ¿Cuáles son los productos de la hidrólisis del AlCl_3 ?
- A. $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2$
 B. $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_3\text{AlO}_3 + \text{Cl}_2$
 C. $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
 D. $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2$
 E. $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$
42. La energía desprendida en la emisión α del $^{146}_{62}\text{Sm}$ de acuerdo con la reacción: $^{146}_{62}\text{Sm} \rightarrow ^{142}_{60}\text{Nd} + ^4_2\text{He}$, es:
- A. $2,547 \times 10^3$ MeV
 B. 2,547 MeV
 C. $1,532 \times 10^{24}$ MeV
 D. 4,083 MeV
 E. $4,083 \times 10^3$ MeV

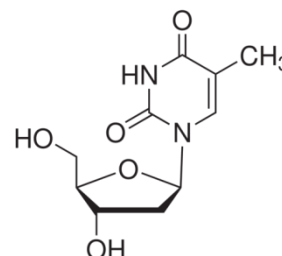
Datos: Masas atómicas (u), $^{146}_{62}\text{Sm} = 145,913053$; $^{142}_{60}\text{Nd} = 141,907719$; $^4_2\text{He} = 4,0026$; $1 \text{ J} = 6,2414 \times 10^{12} \text{ MeV}$.

43. A partir de los siguientes reactivos se forma agua y otro producto, que es el siguiente:



- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$
 B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{CH}_3$
 C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$
 D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
 E. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOC}_6\text{H}_5$
44. Las grasas y aceites son ésteres de los ácidos grasos con
- A. Propanol.
 B. Propanotriol.
 C. Azúcares.
 D. Alcoholes de cadena larga.
 E. Fenol.
45. ¿Cuál es la fórmula molecular del nucleósido natural timidina?

- A. $\text{C}_8\text{H}_{13}\text{N}_2\text{O}_4$
 B. $\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{N}_2\text{O}_5$
 C. $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_5$
 D. $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_5$
 E. $\text{C}_8\text{H}_{13}\text{N}_2\text{O}_5$



--

Examen de Cuestiones

HOJA DE RESPUESTAS

Marque con una cruz (X) la casilla correspondiente a la respuesta correcta.

Nº	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Nº	A	B	C	D	E
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Nº	A	B	C	D	E
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					

HOJA IDENTIFICATIVA

Nombre y Apellidos

Fecha de nacimiento

Centro

Universidad

Constantes Físicas

Constante de Avogadro, $N_A = 6.0221 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante Boltzmann, $k_B = 1.3807 \times 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$

Constante universal de los gases, $R = 8.3145 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.08205 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Velocidad de la luz, $c = 2.9979 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Constante,de Planck, $h = 6.6261 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Constante de Rydberg, $R_H = 2,179 \times 10^{-18} \text{ J}$

1																	18	
1 1.00794 H 0.28																	2 4.00260 He 1.40	
2													13	14	15	16	17	
3	4											5	6	7	8	9	10	
3 6.941 Li	4 9.01218 Be											5 10.811 B 0.89	6 12.011 C 0.77	7 14.0067 N 0.70	8 15.9994 O 0.66	9 18.9984 F 0.64	10 20.1797 Ne 1.50	
11	12											13	14	15	16	17	18	
11 22.9898 Na	12 24.3050 Mg											13 26.9815 Al	14 28.0855 Si 1.17	15 30.9738 P 1.10	16 32.066 S 1.04	17 35.4527 Cl 0.99	18 39.948 Ar 1.80	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
19 39.0983 K	20 40.078 Ca	21 44.9559 Sc	22 47.867 Ti 1.46	23 50.9415 V 1.33	24 51.9961 Cr 1.25	25 54.9381 Mn 1.37	26 55.845 Fe 1.24	27 58.9332 Co 1.25	28 58.6934 Ni 1.24	29 63.546 Cu 1.28	30 65.39 Zn 1.33	31 69.723 Ga 1.35	32 72.61 Ge 1.22	33 74.9216 As 1.20	34 78.96 Se 1.18	35 79.904 Br 1.14	36 83.80 Kr 1.90	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
37 85.4678 Rb	38 87.62 Sr	39 88.9059 Y	40 91.224 Zr 1.60	41 92.9064 Nb 1.43	42 95.94 Mo 1.37	43 (97.905) Tc 1.36	44 101.07 Ru 1.34	45 102.906 Rh 1.34	46 106.42 Pd 1.37	47 107.868 Ag 1.44	48 112.41 Cd 1.49	49 114.818 In 1.67	50 118.710 Sn 1.40	51 121.760 Sb 1.45	52 127.60 Te 1.37	53 126.904 I 1.33	54 131.29 Xe 2.10	
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
55 132.905 Cs	56 137.327 Ba	57-71 La-Lu	72 178.49 Hf 1.59	73 180.948 Ta 1.43	74 183.84 W 1.37	75 186.207 Re 1.37	76 190.23 Os 1.35	77 192.217 Ir 1.36	78 195.08 Pt 1.38	79 196.967 Au 1.44	80 200.59 Hg 1.50	81 204.383 Tl 1.70	82 207.2 Pb 1.76	83 208.980 Bi 1.55	84 (208.98) Po 1.67	85 (209.99) At	86 (222.02) Rn 2.20	
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	
87 (223.02) Fr	88 (226.03) Ra 2.25	89-103 Ac-Lr	104 (261.11) Rf	105 (262.11) Db	106 (263.12) Sg	107 (262.12) Bh	108 (265) Hs	109 (266) Mt	110 (271) Ds	111 (272) Rg	112 (285) Cn	113 (284) Uut	114 (289) Fl	115 (288) Uup	116 (292) Lv	117 (294) Uus	118 (294) Uuo	

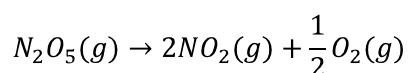
Atomic number → 1
 ← Atomic weight
 ← Atomic symbol
 ← Covalent radius, Å

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
138.906 La 1.87	140.115 Ce 1.83	140.908 Pr 1.82	144.24 Nd 1.81	(144.91) Pm 1.83	150.36 Sm 1.80	151.965 Eu 2.04	157.25 Gd 1.79	158.925 Tb 1.76	162.50 Dy 1.75	164.930 Ho 1.74	167.26 Er 1.73	168.934 Tm 1.72	173.04 Yb 1.94	174.04 Lu 1.72
89 (227.03) Ac 1.88	90 232.038 Th 1.80	91 231.036 Pa 1.56	92 238.029 U 1.38	93 (237.05) Np 1.55	94 (244.06) Pu 1.59	95 (243.06) Am 1.73	96 (247.07) Cm 1.74	97 (247.07) Bk 1.72	98 (251.08) Cf 1.99	99 (252.08) Es 2.03	100 (257.10) Fm	101 (258.10) Md	102 (259.1) No	103 (260.1) Lr

Examen de Problemas

Problema 1 (3 puntos)

El pentóxido de nitrógeno, conocido también como anhídrido nitroso, es un sólido de color blanco, altamente reactivo, que reacciona con el agua para producir ácido nítrico. En fase gaseosa, este compuesto puede dar lugar a diferentes reacciones de descomposición. Entre las más importantes se encuentra la siguiente:



a) Determine $\Delta_r H^0$ de la reacción a $T = 298,15 K$ a partir de la siguiente información (0,5 puntos):

Reacción A:	$N_2O_5(g) \rightarrow 2NO(g) + \frac{3}{2}O_2(g)$	$\Delta H_A^0 = 223.7 KJ mol^{-1}$
Reacción B:	$NO_2(g) \rightarrow NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$	$\Delta H_B^0 = -57.1 KJ mol^{-1}$

b) Calcule $\Delta_r G^0$ y la **constante de equilibrio** de la reacción anterior teniendo en cuenta que a $298,15 K$ la entropía de reacción es $\Delta_r S^0 = 1.13 KJ mol^{-1}K^{-1}$ (0,5 puntos)

c) Se ha determinado la cinética de descomposición del pentóxido de dinitrógeno a $T = 298,15 K$, obteniéndose los siguientes resultados:

t (s)	$N_2O_5(M)$
0	0,02
100	0,0169
200	0,0142
300	0,012
400	0,0101
500	0,0086
650	0,0081
800	0,0075

Calcule el **orden de esta reacción**, su **constante de velocidad** y discuta **si se mantiene o no el orden de la reacción** a todas las concentraciones consideradas. Para ello puede ayudarse de una representación gráfica (1 punto)

d) Calcule la **energía de activación** de la descomposición del pentóxido de dinitrogeno a partir de los siguientes datos (0,5 puntos):

T(C)	$10^3 \cdot k s^{-1}$
25	1.69
35	6.73
45	24.9
55	75.0
65	243

e) Utilizando los datos de los apartados anteriores determine la **constante de velocidad** para la reacción de formación del pentóxido de dinitrógeno a $T = 298,15 K$ (0,5 puntos)

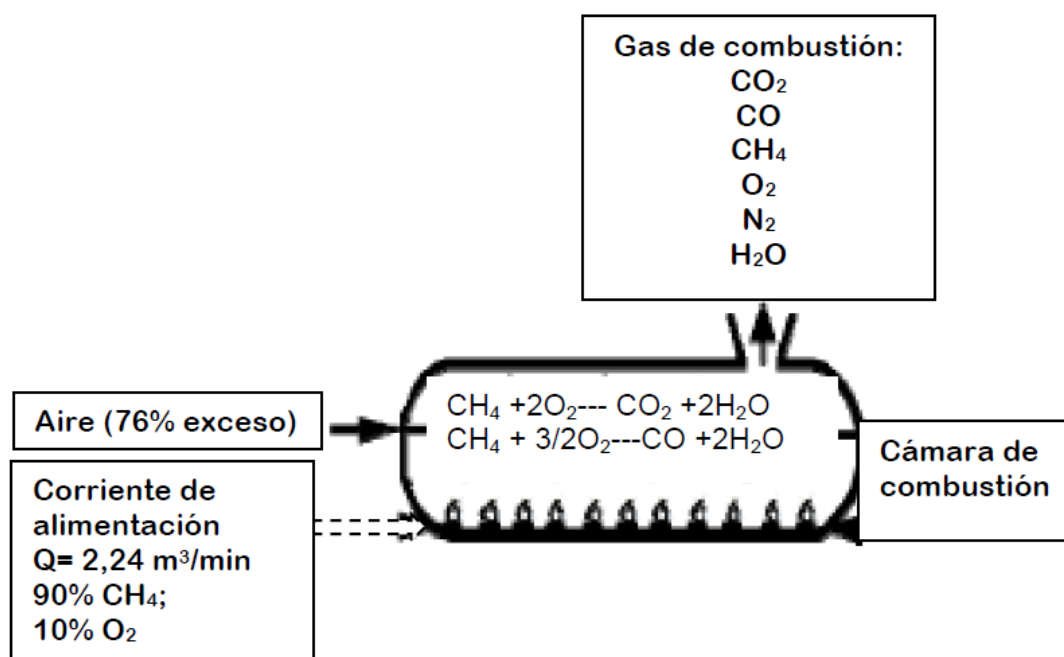
Examen de Problemas

Problema 2 (3 puntos)

En la industria química el agente de calefacción más comúnmente utilizado es el vapor de agua. Éste se puede obtener en una caldera de vapor aprovechando el calor producido en la combustión de un combustible gaseoso como el metano.

Se desea producir vapor de agua alimentando a la cámara de combustión de una caldera una corriente gaseosa con un caudal de $2,24 \text{ m}^3/\text{min}$ (volumen medido en condiciones normales, 101.325 Pa y 273,15 K), con un 90% en volumen de metano y el 10% de oxígeno. La mezcla se quema con un 76% de exceso de aire. Sabiendo que el 80% del metano se transforma en dióxido de carbono, el 15% en monóxido de carbono y el resto sale por la chimenea sin quemarse. Determine

- La cantidad de oxígeno por minuto que entra con el aire en la cámara de combustión- Tómese el aire como una mezcla con el 21% de O_2 y 79% de N_2 , en volumen (1 punto)
- La cantidad de oxígeno por minuto que sale por el gas de chimenea (1 punto)
- La composición en % (v/v) del gas de combustión que sale por la chimenea (1 punto)



Suponiendo comportamiento ideal de los gases y aplicando la ecuación de estado se tiene que la corriente de alimentación lleva por minuto: 90 mol de CH_4 y 10 mol de O_2

Examen de Problemas

Problema 3 (4 puntos)

A un estudiante le entregan cuatro muestras líquidas diferentes (**A, B, C, D**) para determinar su composición cuantitativa. Al dirigirse al laboratorio de trabajo se le extravía el listado donde se identifica cada una. La única información que recuerda es que los componentes podían ser:

- hidróxido de sodio, carbonato de sodio, hidrógeno carbonato de sodio o mezclas binarias compatibles de algunos de los anteriores

Dado que no desea pedirle de nuevo el listado al profesor, decide identificar y cuantificar cada muestra realizando diferentes trabajos experimentales, utilizando para ello disoluciones patrones de HCl y KOH (ambas de concentración 0,1000 mol/L) y dos indicadores, fenolftaleína y anaranjado de metilo. A continuación se presentan los resultados obtenidos por el estudiante que le permitieron identificar y cuantificar los componentes en cada muestra:

Muestra A. (1 punto)

Se requieren 15,3 mL del ácido para valorar una alícuota de 10,0 mL de la muestra utilizando fenolftaleína como indicador. Cuando a la disolución resultante de dicha valoración se le adiciona anaranjado de metilo y se continúa valorando, se consumen 33,2 mL más de ácido para alcanzar el punto final de esta segunda valoración.

Muestra B. (1 punto)

Al adicionar fenolftaleína a una alícuota de 10,0 mL de la muestra se observa coloración rosada. Cuando a continuación se adiciona anaranjado de metilo y se valora con el ácido, ocurre un cambio de color cuando el volumen consumido es 38,5 mL.

Muestra C. (1 punto)

Se requieren 24,3 mL de ácido para valorar una alícuota de 10,0 mL de la muestra utilizando fenolftaleína como indicador. Al tomar otra alícuota igual de la muestra y valorar usando anaranjado de metilo como indicador se utilizan 48,6 mL del ácido.

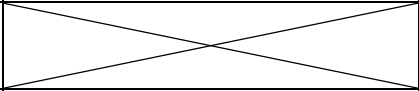
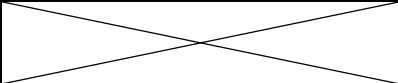
Muestra D. (1 punto)

Al valorar con el ácido una alícuota de 10,0 mL de la muestra empleando fenolftaleína como indicador se consumen 40,0 mL. Al adicionar a continuación un exceso controlado de ácido, hervir, enfriar y valorar por retroceso con la solución patrón de la base, se encuentra que el volumen de álcali requerido coincide con el exceso de ácido que se había añadido.

Sobre la base de los datos que se le brindan, complete la siguiente tabla en la Hoja de Respuestas.

--

Examen de Problemas

M U E S T R A	Componente(s) en la muestra	Ecuación(es) de la(s) reacción(es) que ocurre(n) al valorar usando como indicador:		g/L de cada componente en la muestra
		Fenolftaleína	Anaranjado de metilo	
A				
B				
C				
D				

DATOS:

- Masas atómicas (u): Na = 23,0 ; H = 1,00; C = 12,0; O = 16,0
- Tabla de intervalo de viraje de los indicadores:

Indicador	Intervalo de viraje (pH)	Color de la forma ácida	Color de la forma básica
Fenolftaleína	8,0 - 9,8	Incoloro	Rosa
Anaranjado de metilo	3,1 - 4,4	Rojo	Anaranjado