



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

CURSO	:	QUIMICA I	CICLO	:	2023 -II
CODIGO	:	BQU01			
DOCENTE	:	D. ALCANTARA, N. FUKUDA, R. REYES, B. OSORIO, C. CHAFLOQUE, E. VALENZUELA, P. RONDINEL, S. GOMEZ	FECHA	:	02/10/2023

COMPENDIO DE LA 2ª PRÁCTICA DIRIGIDA

1. Sobre una muestra de átomos de hidrogeno en estado gaseoso y excitado, incide una radiación monocromática que provoca una transición electrónica. Determinar:

- Los niveles energéticos de esta transición electrónica, si la radiación monocromática se encuentra en el espectro visible con una longitud de onda de 486 nm.
- ¿Se producirá la transición electrónica, si la radiación monocromática se encuentra en el espectro visible con una longitud de onda de 570 nm?

Datos: $h = 6.626 \times 10^{-34}$ J.s, $R_H = 1.0971 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ y $C = 3 \times 10^8$ m/s

2. Calcular la incertidumbre en la determinación de la posición en los siguientes casos:

- Electrón cuya velocidad, de 7000 km/s, se ha medido con una incertidumbre del 0,003%
- Proyectil de 50 g que se desplaza a una velocidad de 300 m/s, medida con la misma incertidumbre que el caso anterior.

Datos: $h = 6.626 \times 10^{-34}$ J.s, $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg

3. Para el ion $C_{(g)}^{5+}$, determine:

- La longitud de onda de la cuarta línea de Brakett.
- La longitud de onda del electrón en el quinto nivel de energía.

Datos: $R_{C_{(g)}^{5+}} = 1.09733 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$

4. Cuando la longitud de onda es 4500 Å° incide sobre una superficie de Na metálico puro, son extraídos electrones cuya energía máxima es de $3,36 \times 10^{-12}$ erg. Calcular:

- ¿Cuál es la energía de enlace de un electrón con el cristal de sodio?
- ¿Cuál es el umbral máximo de frecuencia de sodio?
- ¿Cuál es la máxima longitud de onda de luz que extraerá electrones de sodio metálico

5. Cuando un átomo de hidrógeno se ioniza, absorbe 13,527 eV. Calcule el valor de R_h en m^{-1}

Datos: 1 eV = $1,6 \times 10^{-19}$ J

6. Una estación de radio emite su señal con una longitud de onda de 25 m. Calcule:

- La frecuencia de las ondas electromagnéticas.
- La energía de los fotones
- El número de fotones emitidos por hora si la potencia de la emisora es de 6 kW

7. La energía mínima para vencer la fuerza de atracción entre el electrón y la superficie del metal plata es $7,52 \times 10^{-19}$ J. ¿Cuál será la energía cinética máxima de los electrones expelidos desde la plata que está siendo irradiada con luz ultravioleta de $\lambda = 36$ nm? $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J.s .

8. En el átomo de Bohr un electrón se encuentra en el cuarto nivel de energía, si emite una energía de $4,16 \times 10^{-19}$ J,

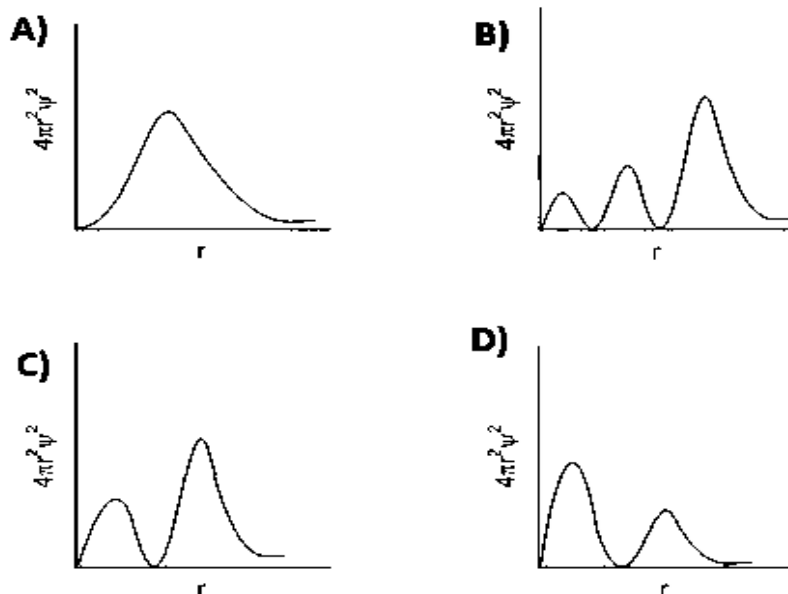
- ¿en qué nivel se ubica el electrón, luego de la emisión?
- ¿cuál es la longitud de onda del electrón en el cuarto nivel de energía en función del radio de Bohr?
- ¿Cuál es la distancia del salto entre los niveles de energía involucrados?

9. Determine la longitud de onda de De Broglie (en Å) para un electrón sometido a una diferencia de potencial de 400 V

10. El átomo de un elemento presenta 4 niveles de energía y 9 electrones en la capa M. ¿Cuáles son los números cuánticos del último y penúltimo electrón en distribuirse de su catión monovalente, respectivamente?

11. La relación correcta entre la curva de la distribución de la probabilidad radial para el orbital del átomo de hidrógeno con el número cuántico principal $n = 3$ y número cuántico azimutal, $l = 1$, es:

$$(4\pi r^2 \psi^2 = \text{densidad de probabilidad radial})$$



12. ¿Cuál es el número máximo de electrones del mismo spin, cuando: $n + l = 4$
13. Para la siguiente proposición, elige cuál o cuáles son las respuestas correctas. Justifica tu elección.
- “Los orbitales de un mismo subnivel energético, por ejemplo, el correspondiente a $l = 1$ del nivel $n = 3$ ”:
- Poseen la misma energía.
 - No poseen la misma energía.
 - Se saturan con 2 electrones antiparalelos.
 - No admiten más que un electrón.
14. Se tienen tres elementos X, Y y Z cuyos números atómicos son 5; 9 y 12, respectivamente. Ordene de menor a mayor según su energía de ionización y su radio atómico. Justifique sus respuestas.
15. ¿Cuál es la configuración de electrones de valencia del elemento plomo ^{82}Pb :
- $6s^2 6p^2$
 - $5s^2 5p^4$
 - $5s^2 5p^2$
 - $6s^2$
 - $4s^2 4p^4$
16. El elemento con la configuración electrónica $[\text{Kr}]5s^2 4d^{10} 5p^4$ es:
- ^{60}Nd
 - ^{34}Se
 - ^{52}Te
 - ^{42}Mo
 - Ninguno anterior
17. ¿Cuál es el efecto que sufrirían al ser colocados en una Balanza de Gouy los siguientes elementos: ^{13}Al , ^{20}Ca , ^{25}Mn ? ¿Por qué?
18. La afinidad electrónica del Cl es 348 kJ/mol y la primera energía de ionización del Na es 496 kJ/mol. Si al interactuar 1 mol de átomos de sodio y 1 mol de átomos de cloro, para formar 1 mol de Na^{+1} y 1 mol de Cl^{-1} , en fase gaseosa, ¿cuánta energía se intercambia en el proceso total?
19. Un elemento del 4º periodo posee 10 electrones de valencia y presenta 60 nucleones fundamentales, es isótono con el núclido X-65. ¿A qué familia pertenece el elemento X?
- boroide
 - nitrogenoide
 - anfígeno
 - halógeno
 - carbonoide
20. Para cada uno de los iones Ag^{+} , O^{2-} y W^{5+} , determine:
- El valor de cada uno de los números cuánticos de su último electrón.
 - ¿Cuáles son sus propiedades magnéticas?

21. Sobre las propiedades periódicas:

- La regla general indica que a través del periodo la energía de ionización aumenta cuando aumenta el número atómico, entonces ¿Por qué la primera energía de ionización del magnesio es 737,7 KJ/mol y la del aluminio es 577.6 KJ/mol? Explique.
- A través del periodo, la afinidad electrónica aumenta con el aumento del número atómico y ¿Por qué la afinidad electrónica del silicio es -119 KJ/mol y la del fósforo es -74KJ/mol? Explique.
- Todas las energías de ionización de un elemento, E son: $I_1 = 899$, $I_2 = 1757$, $I_3 = 14850$ y $I_4 = 20992$ KJ/mol. ¿Qué elemento es? Y explique ¿Por qué existe una diferencia tan grande a partir de I_3 con respecto a las anteriores?

Elemento	Mg	Al	Si	P
Z	12	13	14	15

22. A partir de los siguientes datos de energía de ionización:

ELEMENTO	${}_3\text{Li}$	${}_4\text{Be}$	${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$
Kj/mol	520	899	801	1086	1402	1514	1681	2081

¿Por qué ocurre un incremento en el caso del Berilio y del Nitrógeno? Fundamente su respuesta.

23. Analice las siguientes ecuaciones químicas y responda:

- $\text{Al} + e^- \rightarrow \text{Al}^- + 43 \text{ KJ/mol}$
- $\text{Al} + 580 \text{ KJ/mol} \rightarrow \text{Al}^+ + e^-$
- $\text{Al} + 1800 \text{ KJ/mol} \rightarrow \text{Al}^{+2} + e^-$
 - ¿Qué propiedad periódica del aluminio representa cada ecuación?
 - ¿A quién es más difícil arrancarle un electrón a Al o a Al^+ ? ¿Por qué?

24. Ordene de mayor a menor el radio de las siguientes especies: ${}_{15}\text{Y}^{+3}$, ${}_{17}\text{Cl}^{-1}$, ${}_{20}\text{Ca}^{+2}$, ${}_{18}\text{Ar}^{+1}$
¿Cuál es el criterio que se emplea en su ordenamiento?

25. Indique qué proposiciones son correctas:

- En el ion disulfato (S_2O_7)⁻² hay 2 enlaces covalentes coordinados.
- La longitud de enlace entre carbono y oxígeno en el CO_2 es mayor que en el CO.
- El trióxido de azufre (SO_3) y el ion nitrato (NO_3)-1 poseen tres estructuras resonantes cada uno.
 - I y II
 - I y III
 - II y III
 - I, II y III
 - solo II

26. Realice la representación de Lewis para el tetróxido de dinitrógeno y señale los tipos de enlace que posee.

27. Se tiene un átomo ${}_6\text{X}$ e ${}_{17}\text{Y}$. Justifique si existen las moléculas XY; XY_4 y señale la geometría molecular de ambas moléculas.

28. Para las siguientes especies: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, XeO_2F_4 , $[\text{NO}_2]^{-1}$ N_2O_5

- Dibujar la estructura de Lewis.
- Por el método de TRPEV dar la geometría electrónica y la forma geométrica además dibujar la forma geométrica.
- Dar la hibridación del átomo central.

29. Un elemento M, con la configuración de electrones de valencia ns^2 , forma un compuesto con un elemento X, con la configuración de electrones de valencia ns^2np^4 . La fórmula del compuesto que es formado, se espera sería:

- M_2X
- MX_2
- M_3X_2
- MX
- M_2X_3

30. De acuerdo con la Teoría de Repulsión de Electrones de Valencia (TRPEV), determine la geometría electrónica y la geometría molecular, alrededor del átomo central de las siguientes especies:
a) TcF_4
b) PCL_4^+
c) CIO_2^-
31. De acuerdo con la TRPEV, determine la geometría electrónica y la geometría molecular, alrededor del átomo central de las siguientes especies:
a) $SbCl_6^-$
b) AsF_3
c) NO_3^-
32. Para las moléculas siguientes: $OXeF_4$, XeF_2 , Xe_3^{+} y $OXeF_3^-$.
Determine, la estructura de Lewis con cargas formales, la geometría molecular y la hibridación del átomo central.
33. A partir de los datos expuestos, calcular la entalpía de formación del fluoruro de calcio, $\Delta H_f [CaF_2(s)]$. Datos:
- | | |
|--|---|
| $\Delta H_{\text{sub}} (\text{Ca}) = 193 \text{ KJ/mol}$ | K = $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ |
| I ₁ (Ca) = 540 KJ/mol | r [CaF ₂ (s)] = 2.35 Å |
| I ₂ (Ca) = 1150 KJ/mol | A = 2.52 |
| AE (F) = -333 KJ/mol | n = 8 |
| D (F-F) = 158 KJ/mol | e = $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ |
34. Mediante el ciclo de Born – Haber, calcule la energía reticular del bromuro de calcio conociendo los siguientes valores energéticos:
- | | |
|---|--|
| $\Delta H_f^\circ \text{ CaBr}_2 = -615 \text{ Kj/mol}$ | ΔH sublimación Ca(s) = 121 Kj/mol |
| ΔH disociación Br ₂ (l) = 315 Kj/mol | Afinidad electrónica Br (g) = - 324 Kj/mol |
| 1° Energía de ionización Ca = 589.5 Kj/mol | 2° Enegia de ionización Ca = 1145 Kj/mol |
| ΔH disociación Br ₂ = 193 Kj/mol | |
35. Calcula la segunda electroafinidad del oxígeno conociendo los valores energéticos siguientes:
- Energía reticular del Na₂O, -602 kcal/mol
 - Energía de ionización del sodio, 494 kJ/mol
 - Primera electroafinidad del oxígeno, -141 kJ/mol
 - Entalpía estándar de formación del Na₂O, -415 kJ/mol
 - Energía de sublimación del sodio, 107 kJ/mol
 - Energía de disociación del oxígeno, 498 kJ/mol
36. Realice la representación de Lewis para una molécula formada por dos átomos; ${}_{20}\text{X}$ e ${}_7\text{Y}$.
37. Se tienen las siguientes especies químicas: NH₃, NH₂⁻ y NH₄⁺. Predicir la forma geométrica y ordenar de menor a mayor ángulo de enlace HNH.
38. Haciendo uso de los estados de oxidación máximo y mínimo para elementos representativos, indique la fórmula y la notación de Lewis, que resultan de la combinación de:
a) Ca y Cl b) N y O
39. Ordene de menor a mayor carácter metálico y de menor a mayor fuerza de enlace metálico a los siguientes metales:
a) Na(s)
b) Mg(s)
- c) Ca(s)
d) Ti (s)
40. Indica los tipos de fuerzas intermoleculares que aparecen entre los siguientes pares de especies químicas.
a) CO y CO
b) Cl₂ y CCl₄
- c) NH₃ y NO₃⁻
d) CH₃OH y CH₃OH
41. Prediga cuál sustancia en cada uno de los siguientes pares tiene las mayores fuerzas intermoleculares:
a) CO₂ ó OCS
b) SeO₂ ó SO₂
- c) CH₃CH₂CH₂NH₂ ó H₂NCH₂CH₂NH₂
d) CH₃OH ó H₂CO