

5.2 MODELOS ATÓMICOS. SISTEMA PERIÓDICO. (38 Problemas)

1.- Calcular para el átomo de hidrógeno:

- El radio de la segunda órbita.
- La energía del electrón que se mueve en dicha órbita.
- La energía necesaria para extraer ese electrón, en ergios y en Kcal/átomo-gramo.
- La frecuencia, la longitud de onda en nm y el nº de onda de la radiación absorbida cuando un electrón del hidrógeno pasa de la órbita $n=1$ a la $n=2$.

2.- Cuando sobre una muestra de Si se hace incidir un haz monocromático de rayos X de energía 1486,6 eV se extrae un electrón con una energía cinética de 1383,6 eV. ¿cuál es la energía del nivel atómico del que se ha extraído el electrón?

3.- A una radiación IR de 2900 cm^{-1} , ¿que longitud de onda le corresponde y cuál es la energía de 20 fotones de esa radiación en Kcal?

4.- En la transición $n=3 \rightarrow n=2$ del átomo de hidrógeno, ¿ se absorbe o se emite energía? Calcular la energía y la longitud de onda del fotón implicado.

5.- Cuando una radiación de longitud de onda de 400 nm incide sobre la superficie de Cs, se emiten electrones con una energía cinética de $1,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

- Calcular la energía de ionización del Cs.
- Calcular la máxima longitud de onda, en nm, de la radiación que conducirá a la emisión de electrones del Cs.

6.- Calcular la longitud de onda de la línea menos energética de la serie de Balmer, en el espectro atómico del hidrógeno.

7.- Calcular la energía cinética de un electrón producido al incidir luz de longitud de onda igual a 4000 Å sobre el cesio. La longitud de onda umbral para el cesio es 6000 Å.

8.- Cuando luz de longitud de onda = 4500 Å incide sobre una superficie de sodio metálico limpia, son extraídos electrones cuya energía máxima es $3,36 \cdot 10^{-12}$ ergios. ¿Cuál es la frecuencia umbral del sodio?

9.- Se realiza un experimento con electrones acelerados a través de una diferencia de potencial de 40.000 voltios. Cuál es la longitud de onda de los electrones.

10.- Cuál es la longitud de onda de un electrón que posee una energía cinética de 13,6 eV.

11.- Una pelota de tenis de 200 gramos se mueve con una velocidad de $3,0 \cdot 10^3 \text{ cm/seg}$. Suponiendo que la cantidad de movimiento se mide con una precisión de una parte por billón. Con qué precisión podría conocerse su posición.

12.- Si fuese posible medir con la misma precisión la cantidad de movimiento de un electrón, que se mueve con la misma velocidad que la pelota de tenis. Cuál sería la imprecisión en la posición.

13.- La energía necesaria para arrancar un electrón de un determinado metal es de $9 \cdot 10^{-12}$ ergios. ¿causaría fotoemisión de electrones la longitud de onda de 2000 Å?

14.- Razonar: El número de onda de la radiación emitida en el salto del electrón del átomo de hidrógeno de $n=3$ a $n=2$ es $1'52 \cdot 10^8 \text{ cm}^{-1}$.

5.2 MODELOS ATÓMICOS. SISTEMA PERIÓDICO. (38 Problemas)

15.- La luz de 4861 Å de longitud de onda está situada en la región verde del espectro visible.

Deducir si es cierto.

- La energía de un fotón de luz verde es $4 \cdot 10^{-19}$ julios.
- Esta luz es emitida cuando el electrón del hidrógeno es desexcitado de $n=4$ a $n=2$.
- El electrón en dicho salto disminuye el radio y su velocidad.

16.- Calcular la energía de un fotón correspondiente a la luz de longitud de onda 1026 Å del espectro de hidrógeno.

Sabiendo que esa luz corresponde a una transición que termina en la órbita $n=1$, calcular la energía del estado inicial del electrón. ¿En qué órbita se encontraba inicialmente?

17.- Una lámpara de sodio emite luz amarilla de $\lambda=550$ nm. ¿Cuántos fotones emite cada segundo si su potencia es de 100 vatios?

18.- Usando los resultados de Bohr, calcular el potencial de ionización para el Be^{3+} así como el radio de la órbita ocupada en el estado fundamental.

19.-Cuál es la mínima imprecisión en la velocidad de una pelota de 500 g de masa cuya distancia al palo de béisbol se conoce con una exactitud de $1\mu\text{m}$.

20.- Una línea de la serie de Lyman del espectro de emisión del átomo de H tiene longitud de onda = 95,0 nm. ¿Cuál es el nivel cuántico de procedencia del electrón?

21.- ¿Cuántos orbitales individuales hay en el tercer nivel principal de energía? Escribir los números cuánticos n , l , m_l para cada uno y designar cada conjunto con la letra p, d ó f que le corresponda.

22.- Basándose en las configuraciones electrónicas ¿sería de esperar que exista un ion Mg^{3+} ? ¿Y un ion Al^{3+} ? ¿Y un ion K^{2+} ? ¿cuál de estos dos iones sería más estable Fe^{2+} ó Fe^{3+} ? ¿ Mn^{2+} ó Mn^{3+} ? Explicar el por qué de las respuestas.

23.- Escribir una ecuación para los cambios que se describen a continuación:

- La afinidad electrónica segunda del oxígeno.
- La afinidad electrónica primera del cloro.
- La afinidad electrónica primera del Ca.
- La energía de ionización primera del potasio.

24.- Explicar por qué el periodo 1 contiene 2 elementos y el 2 ocho y el 5 dieciocho y el 6 treinta y dos.

25.- Explicar el hecho de que:

- En un átomo polieletrónico un orbital np tenga distinta energía que un orbital ns.
- La energía de un orbital ls sea mayor en el Ne que en el potasio.
- La carga nuclear efectiva sea mayor para un electrón de la última capa del F que del Li.
- El volumen atómico del bromo sea mayor que el del hierro.
- Existan 7 orbitales atómicos nf y solo cinco nd.

26.- Cuántos electrones pueden ocupar las siguientes subcapas:

- 1s
- 3p
- 3d
- 6g

5.2 MODELOS ATÓMICOS. SISTEMA PERIÓDICO. (38 Problemas)

27.- Completar las afirmaciones siguientes:

- El átomo de Na es mayor que el de Li porque....
- El átomo del Cl es más pequeño que el de Na porque....
- El átomo de Na es mayor que el del Na^+ porque....
- La energía del orbital 1s para el Be es menor en valor absoluto que para el B porque.....

28.- Colocar en orden creciente de tamaño las especies de cada uno de estos grupos:

- Ti^{2+} , Ti^{3+} , Ti.
- F^- , Na , Na^+ .
- Li^+ , Na^+ , K^+ , Be^{2+}

29.- De la serie siguiente elegir los elementos que tengan la energía de ionización más alta y la más baja, explicando el criterio seguido en la elección:

K , Ca , Se , Br , Kr.

30.- Escribir:

- Dos ejemplos de configuraciones electrónicas en que se ponga de manifiesto cómo debe ser aplicada la regla de Hund.
- Una serie isoelectrónica de iones e indicar cómo varían sus radios.
- La configuración electrónica de la última capa de los elementos del grupo del nitrógeno.
- La configuración electrónica de los elementos de la primera serie de transición que tienen estructura anómala.

31.- Clasificar los elementos siguientes, indicando el tipo de elementos a que pertenecen, según su posición en la tabla periódica: Sb, Sc, Se, Th, Pu, Cs.

32.- Indicar cuáles de las siguientes configuraciones electrónicas no cumplen el principio de expulsión de Pauli y cuáles no cumplen la regla de Hund:

- $1s^2 2s^2 2p^7$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^2 3p_y^1 3p_z$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3$; d) $1s^2 2s^2 2p^6$.

33.- Escribir la serie de números cuánticos posibles para un electrón:

- 4f
- 5g
- 2px
- 3dz²

34.- Deducir el número máximo de electrones para:

- Una capa K
- Una capa M
- Una capa L.

35.- a) Si $l=2$ ¿qué se puede deducir acerca de n?

b) Si $m_l=3$ ¿Qué se puede deducir acerca de l?

5.2 MODELOS ATÓMICOS. SISTEMA PERIÓDICO. (38 Problemas)

36.- Explicar por qué:

- La afinidad electrónica del bromo es mayor que la del yodo.
- Las dos primeras energías de ionización son más altas en el Ar que en el Ca, en cambio la tercera es más alta en este último.
- El volumen atómico del sodio es menor que el del rubidio.
- El radio atómico de los elementos de un período disminuye de izquierda a derecha en tabla periódica.
- Por qué la carga nuclear efectiva para el electrón menos fuertemente unido de los átomos de un mismo período va aumentando de izquierda a derecha.
- A qué bloque de elementos pertenecerían los elementos siguientes a los actínidos teniendo en cuenta el orden de energía de los OA.
- Qué se entiende por: a) Elementos de la segunda serie de transición; b) elementos representativos; c) elementos de transmisión interna; d) semimetales; e) gases nobles.

37.- Dados los elementos A ($Z=38$), B ($Z=44$), C ($Z=35$), D ($Z=33$) y E ($Z=36$). Indicar grupo y período al que pertenecen, número de electrones desapareados en el estado fundamental, ordenarlos de menor a mayor energía de ionización y carácter metálico., asignar cuatro números cuánticos al último electrón del elemento B en el estado fundamental. ¿Qué tipo de enlace se dará preferentemente entre A y C y entre C y D? Escribir las fórmulas posibles de esos compuestos.

38.- De entre los elementos $Z=20$, 26, 34 y 35. ¿Cuál tendrá mayor volumen atómico y primera energía de ionización?. Señalar la fórmula y tipo de compuestos que se pueden formar al combinarlos.