EJERCICIOS ADICIONALES
UNIDAD DE REFORZAMIENTO 1

CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA Y PROPIEDADES PERIÓDICAS Y SU RELACIÓN CON ESPECTROS DE EMISIÓN

1. Un orbital es:
   …….....…
   ……..
   ……..

¿Qué diferencia geométrica existe entre los distintos orbitales?. Explique dibujando y superponiendo un orbital 1s, 2s y 2p (la x marca la posición del núcleo):

x

2. Discuta con sus compañeros si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

……. Los electrones se distribuyen en la envoltura del átomo ocupando una posición de máxima energía:
……. La distancia del electrón al núcleo sólo puede adoptar ciertos valores
……. Elementos del mismo grupo tienen propiedades similares
…….. El tamaño atómico disminuye de izquierda a derecha a través de un período.
……. La energía de ionización incrementa desde arriba hacia abajo dentro de un grupo.

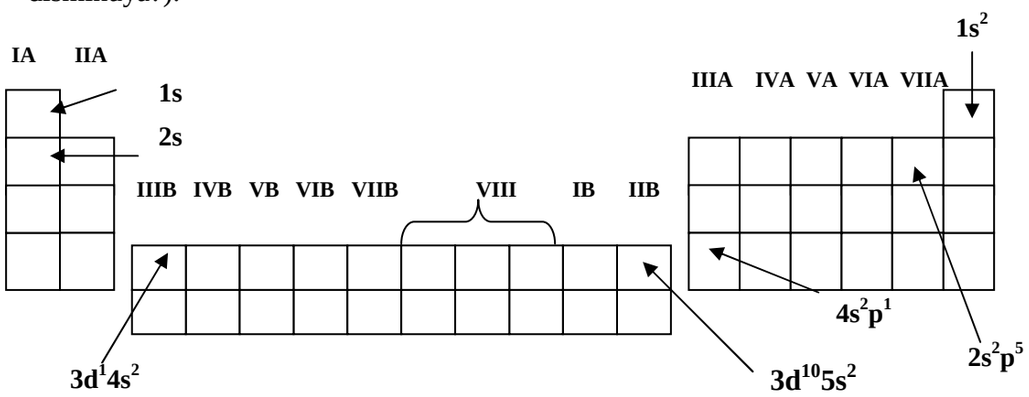
3. Potasio e hidrógeno tienen las siguientes configuraciones electrónicas:
   K: |Ar| $4s^1$ H: $1s^1$

   Cuando estos elementos reaccionan entre sí se transfiere un electrón desde uno al otro. Escriba una reacción que describa este proceso:

   Conociendo las energías de ionización para potasio (418.8 kJ/mol) e hidrógeno (1312.0 kJ/mol), prediga cuál elemento debe perder y cual ganar un electrón.

4. La Energía de ionización es la energía necesaria para remover ……. de un átomo y se expresa en KJ/mol.

   Cuando a un átomo se le adicionan uno o más electrones se forma un ión ……..(¿positivo o negativo?) llamado ……(¿anión o catión?). Esto provoca una repulsión de electrones haciendo que el radio atómico …..…….. (¿aumente o disminuya?).



5. Analiza las siguientes preguntas:

- ¿Cuál de los siguientes átomos, K, Ca, I, tiene mayor radio atómico?.

- ¿Cuál de los siguientes átomos, Al, I, Tl, tiene menor radio atómico?.

- ¿Cuál de los siguientes iones, Mg^{+2}, Ca^{+2}, Sr^{+2}, Ba^{+2},, tiene mayor radio atómico?.

- ¿Cuál de los siguientes iones, Ca^{+2}, I^{-}, Cl^{-}, S^{-2}, tiene mayor radio atómico?.

6. Proporcione una lista con los valores de n, l y m para los orbitales del subnivel 4d.

n = ____
l = ____
m = - ____ , - ____, ____, + ____, + ____

7. Cuál es el número total de orbitales asociados al número cuántico principal n=3?

n= ____
l= ____, ____, ____
orbitales

---- s (n=____, l=---- y m =____)

---- p (n=____, l=____ y m =____, ____,____)

----d (n=____, l= ---- y m =____, ____, ____, ____, ____)

n° total de orbitales = ____+ ____+ ____ = ____

8. ¿Cuál es la principal diferencia entre un orbital 1s y un 2s?

9. ¿Cuál de los siguientes incrementos de energía es incorrecto?. Indique en el caso de ser incorrecto cuál es la configuración correcta.

3s<4s<5s ……..…….……..

5s<5p<5d ……..…….……..

5s<4d<5p ……..…….……..

6s<4f<5d ……..…….……..

6s<5f<6p ……..…….……..

10. ¿Cuál es la configuración electrónica común a los elementos del grupo IA?: ¿A los del grupo VIA?. ¿A los del grupo VIIA?.

.....
.....
.....

11. Prediga la configuración electrónica para calcio (Z=20) y Zinc (Z=30) de acuerdo a sus posiciones en la tabla periódica.

(**Ar (Z=18): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$**)

Ca (Z=20): .....

Zn(Z=30):
. . . . . .

12. De acuerdo a las siguientes energías de ionización (EI) de un elemento X, indique

EI_1	EI_2	EI_3	EI_4	EI_5	EI_6 (kj/mol)
1012	1903	2910	4956	6278	22230

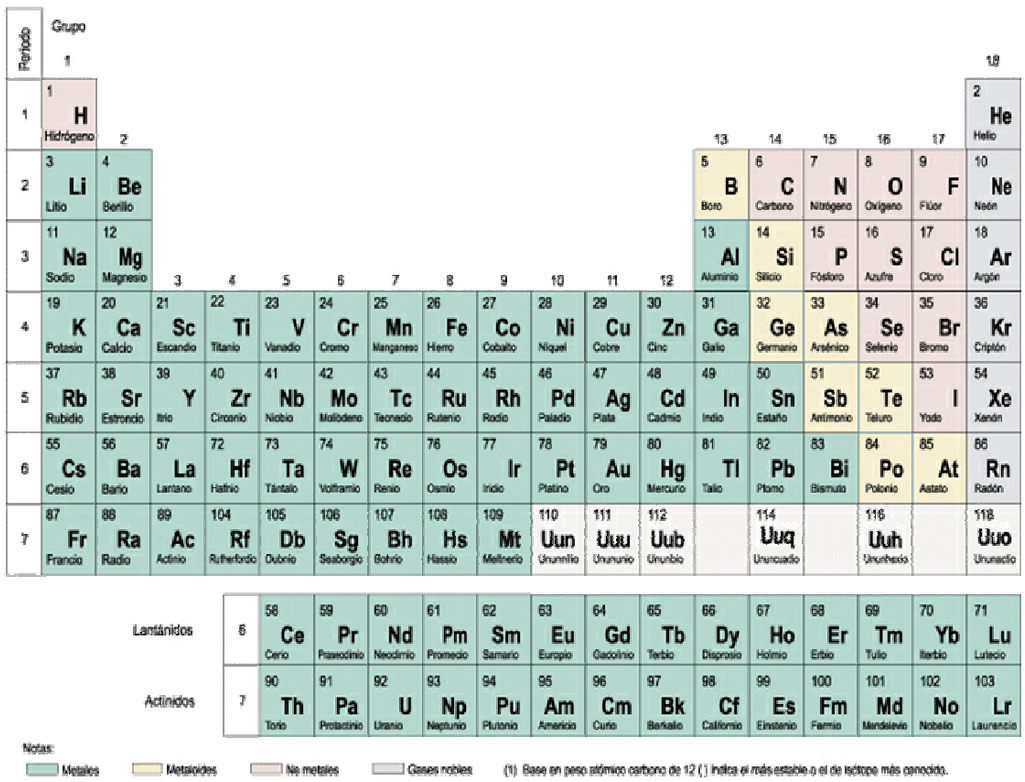
a. Cuántos electrones de valencia tiene este elemento

b. Interprete los valores de EI para este elemento

c. Si el elemento se ubica en el período 3 y su número atómico es 15 (Z =15). ¿Cuál es su configuración electrónica?

13. Use las configuraciones condensadas para describir las reacciones de formación de los iones más comunes de los siguientes elementos:

a. Yodo (Z=53); b. Potasio (Z=19) c. O (Z=8)



14. ¿Cuál de los siguientes elementos tiene 5 electrones de valencia: Sr, Sn, Sb, S, Xe

15. ¿Cuál de los siguientes elementos produce iones con carga +2: Mg, Al, P, S, Ar

16. ¿A qué elementos no metálico corresponde X, si es capaz de formar compuestos del tipo NaX?: Ga, Ge, Ar, Br, Kr

17. ¿Cuál de los siguientes elementos tiene 8 electrones de valencia: Ca, Ga, Ge, Se, Kr

18. ¿Cuál de los siguientes elementos produce iones con carga +3: K, Ga, Ge,Se, Kr

19. ¿A qué elementos corresponde X, si es capaz de formar compuestos del tipo XCl_5?: Rb, Sr, In, Sb

20. ¿Cuál de los siguientes elementos tiene 4 electrones de valencia: Na, Al, Si, P, Cl

21. Orbitales atómicos y Espectros de Emisión

Cuando una población de átomos se excita por calor o por el paso de corriente eléctrica, los electrones por el aporte de energía saltan a niveles superiores de energía. Estos electrones volverán posteriormente a los niveles basales, emitiendo luz característica. Durante este retorno, la energía emitida aparece como un fotón de luz.

El análisis de la luz emitida en un espectroscopio muestra que en realidad está compuesta por emisiones discretas (cada una de una sola longitud de onda, es decir de una energía peculiar). Estos patrones específicos de emisión se pueden entonces usar para identificar elementos. La energía de cada banda de emisión corresponde a las diferencias de energía entre los distintos niveles de energía superior (al excitar los átomos) y los inferiores (por retorno de los electrones).

Estas diferencias de energía están relacionadas de una manera muy simple para el átomo de hidrógeno:

Energía del nivel n: $\mathbf{E = -13.6/n^2}$ [electrón-Volts, eV]

Así la energía del tercer nivel es: $E = -13.6/3^2$, ó $13.6/9 = -1.51$ eV

La diferencia de energía entre dos niveles aparece como la energía del fotón de luz emitido durante el salto. La energía de un fotón se relaciona con la frecuencia ν:

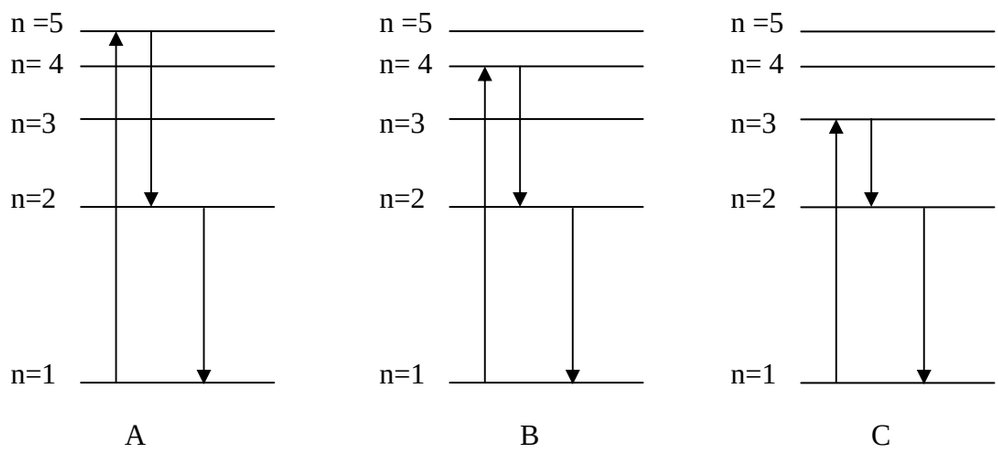
$$\mathbf{E = h\,\nu \quad (h=6.6x10^{-34}\ J\ seg)\ (1\ eV\ = 1.6\ 10^{-19}\ J)}$$

Así, de la longitud de onda de la luz emitida se puede calcular la diferencia de energía en el salto de los electrones, y viceversa:

$$\mathbf{C = \nu\ x\ \lambda}$$

C = velocidad de la luz = $3x\ 10^{-10}$ cm/seg; λ = longitud de onda

Cuando se estudia la emisión de luz de átomos de H excitados, se encuentra predominantemente una línea de luz roja, una de luz azul, y otra de luz violeta. En el siguiente esquema se ilustran las transiciones electrónicas asociadas a esas emisiones. Interprételo y asigne las emisiones (identifique en cada caso los estados basal y excitados).



Interprete el dibujo: ¿qué significa cada línea horizontal y flecha ?:

……
……
……
……
……

Identifique en cada caso los estados basal y excitado:
(A modo de ejemplo situación A resuelto)

A E inicial ; n = 5
E final ; n = 2

B
……
……

C
……
……

Asigne las emisiones: ¿Cuál diagrama corresponde a qué color de luz y cual tiene mayor energía? ¿porqué?.

Recuerde:

Nivel	Nivel	Color	Longitud de onda (nm)	
5		2	azul	434
4		2	verde	486
3		2	roja	656

A
Es la de mayor energía, transición 5 → 2
B ……
……
C ……
……

Compruebe matemáticamente los espectros de emisión de acuerdo a las diferencias de energía de los diferentes niveles (1 eV = 1.6 x 10^{-19}) (c: 3 x 10^{10} cm/seg):

A. Ei = - 13..6 / n^2 = -13.6 / 5^2 = -0.54 eV
Ef = - 13..6 / n^2 = -13.6 / 2^2 = -3.4 eV
} ΔE = Ef - Ei = -2.86 eV = -4.58 x10^{-19} J

Si E = h ν ; $\nu = \frac{\Delta E}{h} = \frac{4.58 \times 10^{-19} \text{ J}}{6.6 \times 10^{-34} \text{ J seg}} = 6.93 \times 10^{14} \text{ seg}^{-1}$

Si $C = \nu \times \lambda$; $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^{10} \text{ cm/ seg}}{6.93 \times 10^{14} \text{ seg}} = 4.33 \times 10^{-5} \text{ cm} = 433 \text{ nm}$

Color : azul

B. Ei = $-13..6 / n^2$ = eV

Ef = $-13..6 / n^2$ = eV

$\Delta E = Ef - Ei$ = ….. eV = ….. J

Si $E = h \nu$; $\nu =$ _____ = ……. seg^{-1}

Si $C = \nu \times \lambda$; $\lambda =$ _____ = ... cm = ... nm

Color : ……

C. Ei = $-13..6 / n^2$ = eV

Ef = $-13..6 / n^2$ = eV

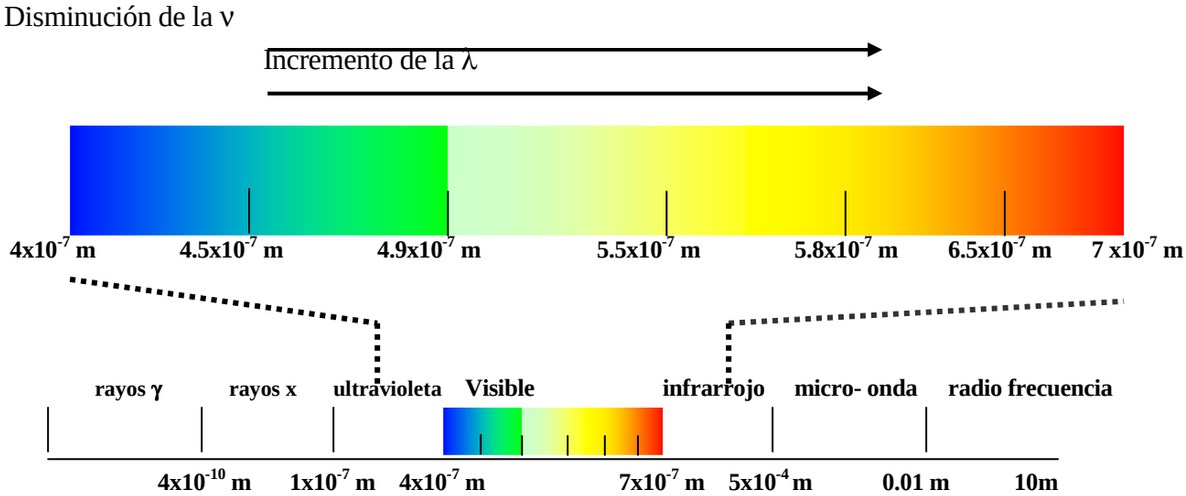
$\Delta E = Ef - Ei$ = ….. eV = ….. J

Si $E = h \nu$; $\nu =$ _____ = ……. seg^{-1}

Si $C = \nu \times \lambda$; $\lambda =$ _____ = ... cm = ... nm

Color : ……

Disminución de la ν



¡¡ OJO!!

Caída de nivel 5 → 1 ultravioleta

Caída de nivel 2 → 1 infrarojo

ESTRUCTURA ATÓMICA Y RADIACTIVIDAD

1.- Si existe un átomo ${}_{n}^{m}X$, un isótopo de este elemento podría ser:

a. ${}_{n}^{m+1}X$
b. ${}_{n}^{m-1}X$
c. ${}_{n+1}^{m}X$
d. ${}_{n-1}^{m}X$
e. todas las anteriores

2.- TEMA: Radiactividad aplicada a la industria

Objetivo: Conocer algunos de los usos de las radiaciones y marcadores isotópicos en la industria.

Actividades. Lee y comente el texto correspondiente en tú grupo de estudio. Valoren, emitan juicio sobre las ventajas posibles de comer alimentos radiados.
¿Tienes conocimiento de cuántos alimentos radiados se consumen en tú casa?

Texto para analizar: Uno de los grandes retos en el mundo, es contar con suficientes alimentos sanos para toda la población. Se realizan grandes esfuerzos para fertilizar la tierra, desarrollar mutantes de cultivos básicos adecuados, ofrecer una infraestructura adaptada al país y, en general, crear las circunstancias apropiadas para una buena cosecha. Después de eso, hemos de hacer también esfuerzos para asegurarnos que los alimentos cultivados con esmero han de conservarse y protegerse contra contaminaciones y plagas, lo que constituye una importante prioridad para el mundo en desarrollo.

Durante miles de años se ha convivido con este problema, de manera que los métodos de conservación han evolucionado a partir del desecado al sol, a la saladura, el ahumado, el envasado, la congelación, el calentamiento y la adición de productos químicos. El último método que se agrega a la lista es la irradiación, vale decir, la exposición de los alimentos a radiaciones ionizantes administradas en cantidades cuidadosamente controladas.

A pesar de constituir un proceso comercial relativamente nuevo, la irradiación de alimentos se ha estudiado con más detalle que ninguna otra tecnología de los alimentos. Más de 40 años de investigaciones ha demostrado de forma definitiva que el consumo de alimentos irradiados no tiene consecuencias negativas. En realidad, en lo que respecta a muchos alimentos se ha demostrado que el mejor método de conservación es la irradiación.

Las autoridades internacionales competentes han aprobado todas las normas y reglamentaciones necesarias para la irradiación de determinados alimentos, pero existiendo cierta resistencia del público frente a esos alimentos. Se trata seguramente de una situación transitoria, y es innegable que en el futuro, la irradiación de alimentos se convertirá en un factor beneficioso para la humanidad y la conservación de alimentos por irradiación, adquirirá máxima importancia para los productos alimenticios de los países en desarrollo.

Comenta si estás de acuerdo con las ventajas descritas para la utilización de la irradiación.

a. Puede matar organismos virales y microorganismos patógenos específicos que no generen esporas, como la Salmonella, o puede interferir en procesos fisiológicos, siendo posible utilizarla, por ejemplo, para inhibir los brotes de las papas o prolongar el período de conservación de la fruta fresca.
b. eliminar muchos riesgos para la salud provenientes de los alimentos
c. mejorar la calidad de los productos frescos
d. lograr que la producción y la distribución de alimentos sean más económicos
e. reducir las pérdidas durante el almacenamiento o transporte y

f. desinfectar productos almacenados, como granos, alubias o frijoles, frutas desecadas y pescado desecado.

3.- Investigue que tipo de radiaciones emiten cada uno de los siguientes radioisótopos, escribiendo sus respectivas ecuaciones de emisión:

a. Uno de los isótopos radiactivos más importante en medicina nuclear es el tecnecio-99, se utiliza para el diagnóstico de tumores

b. El cromo-51 también se utiliza en medicina nuclear para determinar el volumen total de eritrocitos;

4.- Los isótopos $_{84}{}^{210}Po$[1] y $_{79}{}^{185}Au$ decaen emitiendo radiación α; $_{15}{}^{32}P$ y $_{53}{}^{131}I$ decaen emitiendo radiación β, y $_{11}{}^{22}Na$ decae emitiendo radiación γ. Escriba las respectivas reacciones nucleares e identifique los productos en cada caso. Si Ud. estudiara estas reacciones en el laboratorio ¿cómo se protegería en cada caso?.

Decaimiento α:

$_{84}{}^{210}Po$[2] → …….. + … $_{2}{}^{4}He$ ….. (Protección: ……..)

$_{79}{}^{185}Au$ → …….. + …….. (Protección: ……..)

Decaimiento β:

$_{15}{}^{32}P$ → …….. + …….. (Protección: ……..)

$_{53}{}^{131}I$ → …….. + …….. (Protección: ……..)

Decaimiento γ:

$_{11}{}^{22}Na$ → …….. + …….. (Protección: ……..)

5. Así como los isótopos $_{6}{}^{12}C$ y el $_{7}{}^{14}N$ son estables, los radioisótopos $_{6}{}^{14}C$ y $_{7}{}^{18}N$ son inestables: el $_{6}{}^{14}C$ transmuta con una velocidad tal que queda la mitad del original en 5730 años, mientras que el $_{7}{}^{18}N$ se transforma de modo que queda la mitad en 0.63 segundos.

a) Explique a qué se llama radioisótopo:

……
……

b) Explique porqué los isótopos $_{6}{}^{14}C$ y $_{7}{}^{18}N$ son inestables:

……
……
……
……

[1] Po: polonio. Au: oro. P: fósforo. I: yodo. Sr: estroncio

[2] Po: polonio. Au: oro. P: fósforo. I: yodo. Sr: estroncio

c) ¿Cómo se llama el período de tiempo en que las masas originales se reducen a la mitad?:

……

6. La tomografía de emisión de positrones (PET) es un poderosos método de imagen para estudiar estructura y función del cerebro. Para ello se utiliza un compuesto sintético, en el cual se ha reemplazado uno de sus átomo (isótopo) por uno que emite positrones ($^{0}_{1}B$). El isótopo usado es generalmente ^{15}O ó ^{18}F, inyectados en el torrente sanguíneo como $H_2{}^{15}O$ ó como Fluor unido a un análogo de glucosa.

   Si el positrón emitido aniquila a un electrón ($^{0}_{-1}e$) cercano:

   En base a los antecedentes anteriores indique cuál sería la el tipo de radiación que se mide en el PET, que permite obtener una imagen del cerebro y escriba una ecuación que represente la aniquilación de un electrón por un positrón y que signifique la emisión de radiación.