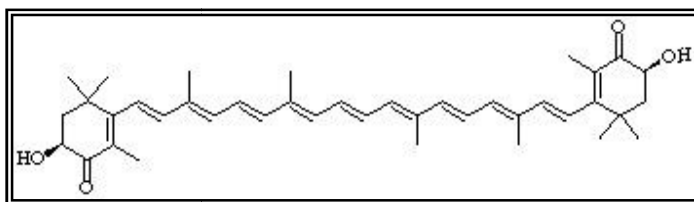


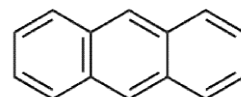
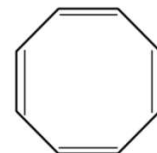
SERIE 2 ESTRUCTURA DE LA MATERIA

1. Calcula la longitud de onda asociada a un neutrón que se mueven a rapidez de 1600 m/s.
2. ¿Qué longitud de onda asociada tendría los rayos alfa, ${}^4\text{He}^{2+}$ si se mueven a una veintea parte de la velocidad de la luz?
3. ¿Qué cantidad de energía debería ser añadida a un electrón para incrementar su longitud de onda asociada desde 500 pm a 100 pm?
4. ¿Qué valor de energía cinética correspondería con un electrón que tiene una longitud de onda piloto de 10 nm?
5. Un electrón se mueve de forma unidimensional en el interior de una caja de longitud Γ a una velocidad de 3.285×10^6 m/s.
a) ¿Qué longitud de onda piloto se le puede asociar? b) Si $n = 1$, ¿cuánto mide la caja?
6. ¿Qué longitud de onda tiene el fotón que produce la transición del electrón del nivel LUMO al nivel HOMO de la astaxantina (colorante característico en salmón, langostinos y flamencos)? Aproxima el tamaño de la caja a 20.12 Å y trata a la molécula como un sistema unidimensional.



Molécula de astaxantina

7. Calcula la longitud de onda asociada a un electrón que se mueve a una velocidad de 3.27×10^7 m/s.
8. Calcula la longitud de onda de un fotón que debe ser absorbido por un electrón situado en el estado fundamental de un pozo unidimensional de 2 Å de largo para que este pase a su tercer estado excitado.
9. La energía de un haz de átomos de helio es 1.036×10^{-20} J, si la masa de los átomos es de 6.647×10^{-27} kg, ¿cuál será su longitud de onda piloto?
10. En el experimento de Davisson y Germer, un haz de electrones con energía 8.651×10^{-18} J se hace incidir perpendicularmente sobre una superficie de níquel. Determina la longitud de onda asociada de dichos electrones.
11. Los anulenos son hidrocarburos conjugados que cumplen con la fórmula C_nH_n . Tomando en cuenta el anuleno C_8H_8 (cuyo nombre es 1,3,5,7-ciclooctatetraeno) y modelándolo como una caja bidimensional de potencial cero con arista de 600 pm. ¿Qué longitud de onda causaría una transición electrónica del nivel HOMO al nivel LUMO? ¿Qué longitud de onda tiene el electrón en el nivel HOMO y LUMO?
12. Considerando un paralelepípedo rectangular de coordenada $y = 2L$ y coordenadas x y $z = L$, dibuja el diagrama de energía para los 4 primeros niveles energéticos.
13. Desarrolla el diagrama de energía para los cinco primeros niveles en la molécula de antraceno.



14. Tomando en cuenta el anuleno $C_{10}H_{10}$ (cuyo nombre es 1,3,5,7,9-ciclododecapentaeno) y modelándolo como una caja bidimensional de potencial cero con arista de $20.0 \text{ \AA}$. ¿Qué longitud de onda causaría una transición electrónica del nivel HOMO al nivel LUMO? ¿Qué longitud de onda tiene el electrón en el nivel HOMO y LUMO?



15. Modelando al anuleno $C_{10}H_{10}$ (cuyo nombre es 1,3,5,7,9-ciclododecapentaeno) como un pozo circular de radio $10.0 \text{ \AA}$ y determina la longitud de onda del electrón en el nivel HOMO y LUMO así como la longitud de onda del fotón que produce la transición del nivel HOMO al nivel LUMO.

16. Modelando al anuleno $C_{18}H_{18}$ como un pozo circular de potencial nulo con radio $15.0 \text{ \AA}$, determina la longitud de onda asociada al electrón en el nivel HOMO y LUMO así como la longitud de onda del fotón que produce la transición electrónica del nivel HOMO al nivel LUMO. No olvides mostrar el diagrama de energías con un correcto llenado de electrones.

Solución.

1) $\lambda = 2.58 \text{ \AA}$.

2) $\lambda = 6.9 \times 10^{-15} \text{ m}$.

3) $E = 2.3158 \times 10^{-17} \text{ J}$.

4) $E = 2.41 \times 10^{-21} \text{ J}$.

5) $\lambda = 2.216 \text{ \AA}$, $\Gamma = 1.108 \text{ \AA}$.

6) $\lambda = 494.2 \text{ nm}$.

7) $\lambda = 22.27 \text{ pm}$.

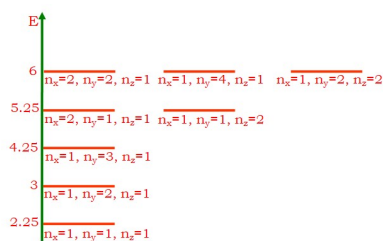
8) $\lambda = 8.789 \text{ nm}$.

9) $\lambda = 0.564 \text{ \AA}$.

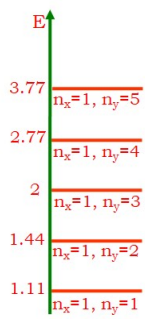
10) $\lambda = 1.67 \text{ \AA}$.

11) $\lambda_{\text{fotón}} = 5.93 \times 10^{-7} \text{ m}$, $\lambda_{\text{HOMO}} = 4.24 \text{ \AA}$, $\lambda_{\text{LUMO}} = 3.79 \text{ \AA}$.

12)



13)



14) $\lambda_{\text{fotón}} = 4.4 \times 10^{-6} \text{ m}$, $\lambda_{\text{HOMO}} = 1.26 \text{ nm}$, $\lambda_{\text{LUMO}} = 1.11 \text{ nm}$.

15) $\lambda_{\text{fotón}} = 6.5 \times 10^{-6} \text{ m}$, $\lambda_{\text{HOMO}} = 3.14 \text{ nm}$, $\lambda_{\text{LUMO}} = 2.09 \text{ nm}$.

16) $\lambda_{\text{Fotón}} = 8.1 \times 10^{-6} \text{ m}$; $\lambda_{\text{HOMO}} = 23.5 \text{ \AA}$; $\lambda_{\text{LUMO}} = 18.8 \text{ \AA}$.