

I1-Astrobiología

April 21, 2016

1. Con respecto a las órbitas de cuerpos celestes (en general, en un sistema de dos cuerpos), ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
 - A) Las órbitas pueden ser cerradas o abiertas.
 - B) Los planetas solo pueden tener órbitas cerradas.
 - C) La tercera ley de Kepler se cumple solo en órbitas circulares. FALSA
 - D) Las órbitas se describen físicamente por el equilibrio entre la fuerza centrífuga y la fuerza de gravedad entre los objetos.
 - E) El planeta estrictamente no orbita alrededor de la estrella, si no que alrededor de un punto ubicado entre los dos llamado centro de masa.
2. En órbitas planetarias, la excentricidad es un valor que caracteriza la geometría de la trayectoria. Con respecto a esta es verdadero afirmar que:
 - A) La excentricidad solo tiene sentido cuando se describen órbitas circulares o elípticas.
 - B) La excentricidad para una órbita circular es 0. VERDADERA
 - C) La excentricidad para una órbita elíptica es menor a 0.
 - D) La excentricidad puede tomar cualquier valor excepto -1 , porque aquí las ecuaciones se indefinen.
 - E) Para trayectorias hiperbólicas la excentricidad toma valores negativos.
3. Para una órbita circular de radio d , el periodo con que un planeta de masa m orbita a una estrella de masa mayor M está determinado por:
 - A) $T = 2\pi\sqrt{\frac{d^3}{GM}}$ VERDADERA
 - B) $T = 4\pi\sqrt{\frac{d^3}{GM}}$
 - C) $T = 4\pi\sqrt{\frac{d^2}{GM}}$
 - D) $T = 2\pi\sqrt{\frac{d^3}{Gm}}$
 - D) Ninguna de las anteriores
4. La Ley de Stefan Boltzmann relaciona el flujo emitido por un cuerpo negro con su
 - A) densidad de materia ρ
 - B) Área superficial
 - C) Densidad de energía ε
 - D) Volumen
 - E) Ninguna de las anteriores VERDADERA (CON LA T)
5. Con respecto a la estimación de temperatura de la Tierra en base a la llegada de energía en forma de luz por parte del Sol y la pérdida de esta en forma de radiación de cuerpo negro, cual de las siguientes afirmaciones es falsa
 - A) El albedo es un fenómeno importante de incluir, ya que caracteriza una parte de energía que no se absorbe directamente de la luz solar que llega a la Tierra.
 - B) El efecto invernadero explica la diferencia de temperatura entre lo predicho por las ecuaciones y lo observado (aquí mismo en la Tierra).

- C) La emisión de energía por parte del Sol y su absorción por parte de la Tierra no es suficiente para explicar la temperatura terrestre, es necesario incluir fuerzas de marea, fricciones con la atmósfera y actividad volcánica. FALSO
- D) La estimación de temperatura se puede lograr usando ley de Stefan-Boltzmann, usando geometría básica y suponiendo que el planeta se encuentra en un equilibrio térmico con respecto a la energía recibida del Sol.
- E) La suposición de que el planeta Tierra emite radiación es correcta, ya que esta sí emite radiación en el espectro electromagnético.
6. ¿Cuál de los siguientes órdenes (desde mayor a menor fuerza) de tipos de enlaces es correcta?
- A) Covalente>iónico>punto de hidrógeno>dipolo-dipolo. VERDADERO
- B) Iónico>covalente>punto de hidrógeno>dipolo-dipolo.
- C) Covalente>iónico>dipolo-dipolo>punto de hidrógeno.
- D) Iónico>punto de hidrógeno>covalente>dipolo-dipolo.
- E) Ninguna de las anteriores.
7. El llenado de orbitales se rige esencialmente por:
- A) El principio de exclusión de Pauli.
- B) Regla de Hund.
- C) Regla del octeto.
- D) Principio de Aufbau. VERDADERO
- E) Ninguno de las anteriores.
8. Con respecto al enlace $C - C$ es incorrecto afirmar que:
- A) los electrones compartidos habitan en un orbital molecular.
- B) este tipo de enlace (entre carbonos) es muy común.
- C) este enlace es de tipo iónico. FALSO
- D) los orbitales de los carbonos por separado interactúan, generando la hibridación de orbitales atómicos.
- E) es menos energético que $C = C$.
9. Con respecto al silicio y al carbono, es incorrecto afirmar que:
- A) El carbono es más pesado que el silicio FALSO
- B) Los enlaces entre carbono son más flexibles que los enlaces entre silicio
- C) El silicio forma la misma cantidad de enlaces que el carbono
- D) El CO_2 es gaseoso, en cambio el SiO_2 es sólido.
- E) El C y el Si están en el mismo grupo de la tabla periódica pero no en el mismo periodo.
10. De los siguientes elementos, ¿cuál es el que posee la característica de poder formar largas cadenas con flexibilidad generando gran variedad de moléculas?
- A) Hierro
- B) Selenio
- C) Azufre
- D) Nitrógeno
- E) Carbono VERDADERO
11. De los siguientes números cuánticos, ¿cuál no es aceptable para un átomo?
- A) (3,0,0,1/2)
- B) (2,2,1,-1/2) | NO PUEDE SER MAYOR A n
- C) (3,1,-1,-1/2)
- D) (2,1,0,-1/2)
- E) (1,0,0,1/2)

12. El hierro tiene 26 electrones. ¿Cuál es la configuración electrónica de Fe^{+2} ?

Nota: $[Ar] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- A) $[Ar]3d^6 4s^2$
- B) $[Ar]3d^5 4s^1$ CORRECTO, mas estable 3d5 4s1 que 3d6
- C) $[Ar]3d^4 4s^2$
- D) $[Ar]3d^8$
- E) $[Ar]3d^6$

13. El boro tiene 5 electrones, su configuración electrónica en estado basal es:

- A) $1s^2 2s^2 2p^1$ Correcto
- B) $1s^2 2s^1 2p^3$
- C) $1s^2 1s^2 2p^1$
- D) $1s^2 2s^1 3p^2$
- E) $1s^2 2s^1 1p^2$

14. De las siguientes opciones, ¿cuál viola la regla de Hund?

A)



B)



C)



D)



VIOLA HUND, POSICIÓN MAS ESTABLE SE LLENA CON SPINES PARALELOS

E)



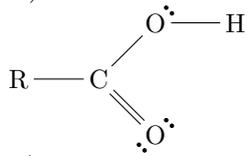
15. ¿Qué observación se puede realizar entre el máximo del espectro de emisión solar y el máximo de los espectros de absorbancias de moléculas orgánicas fotoreceptoras (en general)?

- A) El máximo de las absorbancias se encuentra en la región UV del espectro.
- B) Las moléculas poseen estructuras resonantes para disipar la energía del espectro solar proveniente de la región de microondas.
- C) Las moléculas poseen absorbancias en la zona visible del espectro ya que esto es "más rentable" energéticamente. VERDADERO: evolución aprovecha de absorber la energía justo en el máximo de emisión del espectro solar.
- D) La vida, de alguna forma, se adaptó para aprovechar regiones del espectro de baja intensidad, logrando moléculas de gran absorbancia en **en** estas regiones.
- E) Las moléculas absorben, en general, en todo el espectro electromagnético, aunque el sol tenga un máximo de emisión en los 3560 nm.

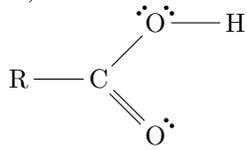
16. Los aminoácidos son esenciales para la vida. Parte de su estructura está caracterizado por la presencia de un ácido carboxílico en uno de sus extremos: $R - COOH$, donde R es "cualquier molécula". La glicina es el aminoácido más simple y su fórmula es: NH_2CH_2COOH . Cómo se justifica la estructura $R-COOH$ en base a la regla del octeto?

Nota: El C tiene 6 electrones, el O 6 electrones y el H 1 electrón.

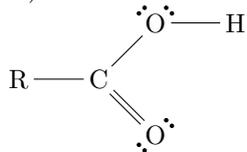
A)



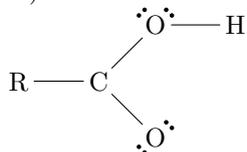
B)



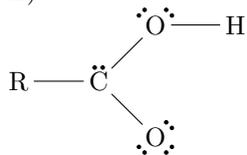
C) CORRECTO



D)



E)



17. El HCl se puede modelar en primera instancia como un oscilador armónico: imaginar un átomo separado del otro mediante un resorte. La distancia entre ellos se puede entender como un Δx mientras que la velocidad con que un átomo se mueve con respecto al otro se puede relacionar directamente con su momentum $\Delta p \approx \Delta v$. En el modelo de oscilador armónico la energía de los niveles vibracionales (estiramiento y contracción del enlace) están modelados por:

$$E_n = \left(\frac{1}{2} + n \right) h\nu, \quad n \geq 0$$

Donde h es una constante y ν una frecuencia que se conoce como frecuencia fundamental de vibración.

¿Qué se puede deducir a partir del principio de incertidumbre $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$ en relación con el modelamiento de los niveles vibracionales?

- A) La energía está acotada por un máximo E_{max} que corresponde a la energía de ionización.
- B) Ya que la energía mínima es mayor a 0, se puede alcanzar a una temperatura negativa, lo que implica que el modelo está malo.
- C) Como la energía mínima es $\frac{1}{2}h\nu$, y $\Delta x \Delta p > 0$, se tiene que aún en el nivel basal de energía hay movimiento, es decir, no se puede tener el enlace sin vibración. CORRECTO
- D) El principio de incertidumbre permite explicar la rotura del enlace a altas Δv , haciendo que Δx tienda a 0; luego la energía E_n debe tener un mínimo mayor a 0.
- E) El principio de incertidumbre no es aplicable, ya que la energía E no está cuantizada en niveles vibracionales de un átomo.
18. ¿Cuál de los siguientes enlaces es de carácter iónico?
- A) Si-Si
- B) Si-Fe
- C) C-Fe
- D) F-F
- E) Na-F CORRECTO

Respuestas:

- 1) A B C D E
- 2) A B C D E
- 3) A B C D E
- 4) A B C D E
- 5) A B C D E
- 6) A B C D E
- 7) A B C D E
- 8) A B C D E
- 9) A B C D E
- 10) A B C D E
- 11) A B C D E
- 12) A B C D E
- 13) A B C D E
- 14) A B C D E
- 15) A B C D E
- 16) A B C D E
- 17) A B C D E
- 18) A B C D E