

# Examen-Astrobiología

Profesor: Jorge Alfaro  
Ayudante: Marco San Martín

28 de Junio del 2016

1. Con respecto a las propiedades del agua es INCORRECTO afirmar que:
  - a) El agua es un excelente solvente en estado líquido.
  - b) Posee una elevada capacidad calorífica. Esto significa que con una pequeña variación de calor, se obtiene una gran variación de temperatura, implicando que los medios acuosos son favorables para formar vida. CORRECTA
  - c) El hielo posee una densidad menor que el agua líquida en condiciones terrestres, esto explica porque el hielo flota permitiendo la existencia de vida en la profundidad del mar, lago, etc...
  - d) Es capaz de disolver sustancias orgánicas, pero con menor efectividad que a las sales minerales (en general).
  - e) Ninguna de las anteriores es incorrecta. No hay alternativa incorrecta.
2. ¿Cuál de las siguientes alternativas con respecto al calor de fusión del agua es cierta?
  - a) Al ser un valor elevado, se necesita extraer mucha energía para enfriar el agua hasta lograr su congelación. Esto permite que los medios acuosos sean medios "estables" (no cambien de fase), evitando la congelación de una posible vida. CORRECTA
  - b) El calor de fusión elevado que posee el agua, se debe principalmente a las interacciones de tipo Van der Waals.
  - c) Si el agua fuese apolar, poseería un mayor calor de fusión.
  - d) El calor de fusión del agua es muy bajo. Diferente es este concepto de la variación de calor necesaria para congelar el agua, ya que el calor para derretir el hielo y el para congelar el agua no están relacionados.
  - e) Ninguna de las anteriores.
3. Dentro de las explicaciones para el problema de la quiralidad en los aminoácidos naturales (vida), ¿cuál de las siguientes alternativas NO es una de las hipótesis?
  - a) Algunas superficies minerales donde se formaron los primeros aminoácidos, funcionaron como catalizadores priorizando mediante mecanismos de reacción un enantiómero frente a otro.
  - b) La interacción de la luz con cierto tipo de polarización con aminoácidos produce un exceso enantiomérico.
  - c) Los azúcares ya formados, catalizan la formación de aminoácidos, y mediante reacciones de sustitución forman un tipo de enantiómero por sobre otro. CORRECTA
4. Con respecto al sistema solar, es INCORRECTO afirmar que:
  - a) El momentum angular del sistema solar está dado principalmente por los planetas girando alrededor del Sol.
  - b) Como principal hipótesis de su formación, este debe formarse a partir del colapso gravitacional de una nube de gas y polvo.
  - c) El Sol debe haber expulsado el remanente de gas y polvo que quedó posterior a la formación principal de los planetas.
  - d) La idea de la condensación a partir de una nube explica que los planetas giren roten alrededor del Sol en el mismo sentido.
  - e) Durante el colapso de una nube de gas y polvo, el momento angular no se conserva. CORRECTA

5. Con respecto al experimento de Miller-Urey es INCORRECTO afirmar que:
- a) Es conocido por ser el primero en simular condiciones prebióticas para evaluar la factibilidad sobre la formación de vida.
  - b) La atmósfera contenía amoníaco, agua, hidrógeno y metano.
  - c) Contenía un "sector" que simulaba un océano (o mar, lago, etc...) que se evaporaba.
  - d) Entre las moléculas resultantes estaban todos los aminoácidos que se usan en la vida (~ 20) CORRECTA
  - e) La atmósfera era reductora.
6. La "edad de la Tierra" es una estimación basada en el decaimiento radiactivo de los elementos. Este número es de aproximadamente:
- a) 13700 millones de años.
  - b) 8000 millones de años.
  - c) 7500 millones de años.
  - d) 4600 millones de años. CORRECTA
  - e) 3800 millones de años.
7. El cálculo de la edad de la Tierra fue basado en el decaimiento radiactivo. Las concentraciones medidas en meteoritos (y otras rocas o sedimentos) se hicieron sobre el elemento:
- a) Plomo CORRECTA
  - b) Praseodimio
  - c) Hierro
  - d) Bismuto
  - e) Talio
8. Con respecto a las teorías de la formación de la Luna es INCORRECTO afirmar que:
- a) La teoría de la fisión (que habla sobre un desgarramiento de la Tierra debido a las fuerzas de marea provocadas por el Sol), falló debido a su mal cálculo de edad.
  - b) La teoría de la cocreación falló debido a que si ambos cuerpos (Tierra y Luna) se formaron a partir de los mismos materiales, debían tener similar composición y por ende, densidad, pero esto no es así.
  - c) La teoría de la captura es el modelo estándar actual de la formación de la Luna. CORRECTA
  - d) La teoría del impacto gigante supone que nuestro satélite se formó tras la colisión contra la Tierra de un cuerpo más pequeño. El impacto hizo que bloques gigantescos de materia saltaran al espacio para posteriormente y, mediante un proceso de acreción similar al que formó los planetas rocosos próximos al Sol, generar la Luna.
9. De las siguientes teorías, ¿cuál es la teoría actual de la formación del sistema solar?
- a) Teoría de acreción.
  - b) Teoría de los protoplanetas.
  - c) Teoría de captura.
  - d) Teoría laplaciana.
  - e) Teoría de la nebulosa (solar). CORRECTA

10. Con respecto a las teorías de formación del sistema solar, es verdad que:
- a) La teoría de protoplanetas explica la formación del sistema solar haciendo que el Sol pase por una densa nube interestelar y haciendo que esta nube vaya colapsando y formando los planetas al rededor del Sol.
  - b) La teoría de captura asume la existencia de una nube densa en el comienzo, de la cual, por colapso gravitatorio, se genera el Sol y los planetas.
  - c) La teoría de acreción hace alusión a la interacción entre el Sol y una protoestrella.
  - d) La rotación del sol es mucho más lenta de lo presupuestado. Una resolución a este problema es que las partículas de polvo del disco original crearon fricción, lo que disminuyó la velocidad de rotación en el centro. CORRECTA
  - e) Los planetas orbitan alrededor del Sol en un mismo plano. Todas las teorías propuestas históricamente explicaban esta observación ya que era algo evidente.
11. 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) El planeta estrictamente no orbita alrededor de la estrella, si no que alrededor de un punto ubicado entre los dos llamado centro de masa.
  - D) Las órbitas se describen físicamente por el equilibrio entre la fuerza centrífuga y la fuerza de gravedad entre los objetos.
  - E) La tercera ley de Kepler se cumple solo en órbitas circulares. CORRECTA
12. 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) Para trayectorias hiperbólicas la excentricidad toma valores negativos.
  - 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) La excentricidad para una órbita circular es 0. CORRECTA
13. 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)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{d^3}{Gm}}$
  - B)  $T = 4\pi\sqrt{\frac{d^3}{GM}}$
  - C)  $T = 4\pi\sqrt{\frac{d^2}{GM}}$
  - D)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{d^3}{GM}}$  CORRECTA
  - E) Ninguna de las anteriores
14. 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) 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. CORRECTA
  - B) El efecto invernadero explica la diferencia de temperatura entre lo predicho por las ecuaciones y lo observado (aquí mismo en la Tierra).
  - C) 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.
  - 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. CORRECTA
15. Con respecto al silicio y al carbono, es INCORRECTO afirmar que:
- A) El *C* y el *Si* están en el mismo grupo de la tabla periódica pero no en el mismo periodo.
  - 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 carbono es más pesado que el silicio. CORRECTA
16. 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) Carbono CORRECTA
  - E) Nitrógeno
17. ¿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 mayores absorbancias en la zona visible del espectro ya que esto es "más rentable" energéticamente. CORRECTA
  - C) Las moléculas poseen estructuras resonantes para disipar la energía del espectro solar proveniente de la región de microondas.
  - D) La vida, de alguna forma, se adaptó para aprovechar regiones del espectro de baja intensidad, logrando moléculas de gran absorbancia 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.
18. Suponga que se ha descubierto un nuevo exoplaneta, llamado J7, sobre el cual se discuten algunas características que lo hacen más habitable. De los siguientes conjuntos de características, ¿cuáles hacen que J7 sea más viable de poseer o permitir la vida, además de ser coherentes entre ellas?
- I) Que J7 sea rocoso.
  - II) Que J7 sea gaseoso.
  - III) Que J7 sea "liviano" (en masa), menos que la Tierra.
  - IV) Que J7 sea "masivo" (en masa), mas que la Tierra.
  - V) Que J7 orbite fuera (más lejos) de la zona habitable (de la manera calculada en ayudantía).
  - VI) Que J7 orbite dentro de la zona habitable (de la manera calculada en ayudantía).

Alternativas:

- A) I, IV, V y con gases invernaderos. De esta manera J7 puede tener una temperatura adecuada para albergar agua líquida, ni una superficie muy caliente que evapore el agua, ni muy baja en temperatura tal que la congele. CORRECTA
- B) I, III, y V, de tal manera que pueda poseer atmósfera.
- C) II, IV y VI, de tal manera que se encuentre en zona habitable y pueda sostener su atmósfera sin perderla.
- D) Solo II y VI, ya que IV implicaría un planeta incapaz de autosustentar su propio peso.
- E) I, III y VI, ya que estando en la zona habitable, es suficiente para asegurar la posible existencia y mantención de una atmósfera con agua líquida.

19. Con respecto a los *inicios de la vida* se puede afirmar que:
- A) El ADN es producto de la evolución, y por tanto debe haber existido un "ácido nucleico anterior" más primitivo. VERDADERO
  - B) El ARN es una versión moderna del ADN.
  - C) Las ribozimas son moléculas altamente complejas. Poseen una estructura como el ADN pero con actividad catalítica.
  - D) Las ribozimas son moléculas que han resultado producto de la evolución (son muy nuevas).
  - E) La vida primigenia, debe haber sido del nivel de complejidad de una bacteria.
20. Con respecto a la "vida primigenia", es correcto que:
- A) Debe haber existido una "célula", una unidad primitiva donde el exterior se separe del interior. CORRECTA
  - B) Es muy probable que la vida no necesitara separar un ambiente interno de uno externo.
  - C) Se piensa que, originalmente, el ARN se reproducía a si mismo con la ayuda de proteínas enzimáticas.
  - D) En laboratorio se ha logrado que moléculas primitivas se autoensamblen sin ayuda externa y formen estructuras similares a células primitivas, aunque mueren rápidamente.
21. ¿Por qué eran importantes las moléculas ambifílicas en un comienzo?
- A) Porque lograban disolver a los nucleótidos.
  - B) Porque eran muy abundantes.
  - C) Porque se forman espontáneamente.
  - D) Porque tienen resistencia a sustancias muy oxidantes.
  - E) Ninguna de las anteriores CORRECTA-¿ formaban las paredes celulares primigenias
22. Las paredes celulares primigenias, generan una separación entre:
- A) Medio interior acuoso y exterior acuoso.
  - B) Medio interior acuoso con moléculas orgánicas y exterior orgánico.
  - C) Medio interior acuoso con moléculas orgánicas y exterior orgánico sin agua.
  - D) Medio interior acuoso con moléculas orgánicas y exterior acuoso. CORRECTO
23. De las siguientes afirmaciones es INCORRECTO que:
- A) Los autótrofos se constituyen a si mismos y se alimentan a si mismos.
  - B) Los heterótrofos se alimentan de otros.
  - C) Entre animales y plantas, los más simples son las plantas (Oparin). CORRECTA-¿Las plantas son mas complejas que los animales porque deben sintetizar su comida
  - D) A y B son incorrectas.
24. La fotosíntesis oxigénica fue inventada por:
- A) Cyanobacterias CORRECTA
  - B) Fibrobacteres
  - C) Thermomicrobia
  - D) Actinobacteria
  - E) Proteobacteria
25. Los primeros microorganismos (lo más primigenio) debía ocupar alguna fuente de moléculas como "alimento". Se cree que estas moléculas consumidas eran:
- A) Glucosa CORRECTO
  - B) Fosfolípidos
  - C) Agua
  - D) Glucolípidos
  - E) Cualquier biopolímero

26. Después de la aparición de la vida primigenia, esta fue evolucionando para poder sobrevivir con la escasez de alimento (moléculas básicas necesarias para la vida). En esta evolución apareció el complejo Nif. Este sirvió para obtener:
- Oxígeno
  - Hierro
  - Nitrógeno CORRECTO
  - Azúfre
  - Fósforo
27. De las siguientes opciones acerca de la fotosíntesis y su evolución primitiva, ¿cuál es CORRECTA?
- La diferencia entre la fotosíntesis primitiva y la avanzada es que la primera es/era anoxigénica. CORRECTA
  - La fotosíntesis avanzada ocupa bacterioclorofila como principal receptor de luz.
  - En el proceso avanzado el  $H$  proviene del  $H_2S$ , y no del  $H_2O$  como en la fotosíntesis primitiva.
  - En la fotosíntesis avanzada se ocupa un fotosistema, en cambio en la primitiva dos.
  - Todas las anteriores son incorrectas.
28. De las siguientes "moléculas", ¿a cuáles se les atribuye la formación de una primera división de interior-exterior?
- Proteínas
  - Lípidos CORRECTA
  - Azúcares
  - Glicoproteínas
  - Ribozimas
29. ¿Cuál de las siguientes opciones es siempre válida cuando se habla de selección natural?
- La base de la selección natural es la variabilidad genética CORRECTO
  - La selección natural favorece la homogenización genética
  - La selección natural requiere de poblaciones aisladas
  - La selección natural ocurre con mayor frecuencia en animales
  - Para que la selección natural actúe se necesita de reproducción sexual
30. ¿Cuál de las siguientes definiciones es la de homología (evolución)?
- Dos estructuras que son morfológicamente semejantes, donde esta semejanza se debe a que derivan de una estructura ancestral común. CORRECTO
  - Dos estructuras que son morfológicamente y/o funcionalmente semejantes, donde esta semejanza se ha adquirido de un modo filogenéticamente independiente.
  - Ninguna de las anteriores
31. Con respecto a los extremófilos, ¿cuál de las siguientes alternativas es INCORRECTA?
- Los extremófilos son organismos que viven bajo condiciones extremas.
  - A pesar de la existencia de extremófilos, no existen organismos que soporten más de  $100^\circ C$ . INCORRECTO
  - Los que soportan altas temperaturas se denominan termófilos (y también hay hipertermófilos).
  - Los que soportan bajas temperaturas se conocen como psicrófilos.
  - Todas las anteriores son correctas.
32. ¿Cuál de las siguientes opciones es FALSA?
- Algunos extremófilos viven en respiradores hidrotermales.
  - La existencia de extremófilos (en la Tierra), es muy útil para sostener la posible existencia de vida en otros planetas que aparentemente no pueden ser habitables.
  - Marte tiene una superficie muy hostil a la vida, pero alguna vez tuvo un ambiente superficial más apto para la vida, con agua líquida.
  - No se han detectado, hasta ahora, microorganismos autótrofos (por ejemplo bacterias) que puedan vivir en ausencia de luz. FALSO
  - La quimiosíntesis es la síntesis de ATP partir de la energía de reacciones químicas, por ejemplo, a partir de compuestos inorgánicos.

33. Con respecto a Marte, es INCORRECTO que:
- A) La atmósfera es mucho más tenue que la terrestre.
  - B) La atmósfera está compuesta esencialmente de  $CO_2$ .
  - C) En la superficie marciana existe viento y tormentas de polvo.
  - D) El contenido de ozono es alto, por lo que sí existe protección a los rayos UV. FALSO
  - E) No posee una evidente actividad volcánica.
34. Con respecto a Marte es VERDADERO que:
- A) La radiación solar es tremendamente dañina en su superficie, por lo que no *debiere* haber vida. CORRECTO
  - B) Es imposible que Marte haya albergado grandes cantidades de agua y que haya tenido un pasado cálido.
  - C) ALH84001 es el nombre de una posible Luna de Marte que estabilizaba su órbita, y así permitía la posible existencia de estaciones.
- 35.Cuál de los siguientes NO es un método para detección de planetas extrasolares?
- A) Velocidades radiales
  - B) Tránsito
  - C) Astrometría
  - D) Microlensing
  - E) Supernovas FALSO
36. ¿Qué son los Júpiter calientes?
- A) Un tipo de planeta que tienen un gran tamaño y están cerca de su estrella. CORRECTO
  - B) Un tipo de planeta mucho más chico que Júpiter, pero mucho más caliente y masivo.
  - C) Planetas extrasolares muy difíciles de encontrar.
  - D) Planetas de largo periodo y pequeño radio orbital.
  - E) Estrellas de muy bajo brillo.
37. ¿Qué es la fuerza de marea?
- A) Es el resultado de la diferencia de la aceleración gravitacional que existe a lo largo del diámetro de un cuerpo. CORRECTO
  - B) Es la fuerza que generan las mareas sobre el cuerpo (planeta).
  - C) Es el trabajo (energía) asociado al movimiento de un fluido en rotación sobre la superficie de un cuerpo (planeta), haciendo que este se frene o caliente.
38. La velocidad de escape está dada por:
- A)  $v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$  CORRECTO
  - B)  $v_e = \sqrt{\frac{2GM^2}{R}}$
  - B)  $v_e = \sqrt{\frac{2GM^2}{R^3}}$
  - B)  $v_e = \sqrt{\frac{2R}{GM}}$
  - B)  $v_e = \sqrt{\frac{GM}{2R^4}}$
39. El mejor candidato para la vida (aparte de la Tierra obviamente) en el sistema Solar, es:
- A) Marte
  - B) Luna
  - C) Europa CORRECTO
  - D) Mercurio
  - E) Urano

Nombre:

Fecha:

Firma:

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
- 19) A B C D E
- 20) A B C D E
- 21) A B C D E
- 22) A B C D E
- 23) A B C D E
- 24) A B C D E
- 25) A B C D E
- 26) A B C D E
- 27) A B C D E
- 28) A B C D E
- 29) A B C D E
- 30) A B C D E
- 31) A B C D E
- 32) A B C D E
- 33) A B C D E
- 34) A B C D E
- 35) A B C D E
- 36) A B C D E
- 37) A B C D E
- 38) A B C D E
- 39) A B C D E