

BIOMOLÉCULAS

CUESTIONARIO

- 1.- ¿Por qué decimos que los niveles de organización atómico y molecular son *niveles abióticos*?
- 2.- ¿Cuáles son los atributos que identifican a los seres vivos y los hacen diferentes de la materia inanimada?
- 3.- ¿Qué caracteriza a cada nivel de organización en relación con los inferiores a él?
- 4.- ¿En qué se diferencian los bioelementos primarios y secundarios?
- 5.- ¿Qué significado puede tener la uniformidad en la composición elemental de la materia viva?
- 6.- Explica la diferencia entre bioelemento secundario y oligoelemento.
- 7.- ¿Qué característica presentan en conjunto los bioelementos primarios que los hace idóneos para formar parte de las biomoléculas? ¿Y el *carbono* en particular?
- 8.- Explica por qué el *silicio* no puede dar lugar a una variedad de compuestos químicos tan grande como lo hace el *carbono*.
- 9.- ¿A qué llamamos *grupo funcional*? ¿Cita y escribe la estructura química de los más relevantes entre las biomoléculas?
- 10.- Pon algunos ejemplos de *macromoléculas* y cita los *sillares estructurales* de que están compuestas.
- 11.- ¿Qué ventajas representan las *interacciones débiles* frente a los verdaderos enlaces químicos en los procesos biológicos?
- 12.- Formula las líneas básicas de la hipótesis de Oparin. ¿Qué es lo que demostró Stanley Miller con su experimento sobre atmósferas simuladas?
- 13.- ¿Qué unidades utilizarías para expresar las dimensiones de las biomoléculas? ¿Cuál es su equivalencia en metros?
- 14.- ¿Qué tipo de modelo molecular construirías si quisieras representar una biomolécula de modo que se pudiesen apreciar los ángulos de enlace y las distancias entre átomos?
- 15.- ¿Cómo variaría el punto de fusión del agua si el oxígeno no fuese un elemento tan electronegativo? Justifica la respuesta ¿Y si la geometría de sus orbitales de enlace fuese lineal y no tetraédrica?
- 16.- El metano (CH_4) en estado líquido, ¿sería un buen disolvente de sustancias iónicas? Ten en cuenta que C y H tienen electronegatividades semejantes.
- 17.- ¿A qué se debe el que el ángulo que forman los tres átomos de la molécula de agua sea algo menor de lo que cabría esperar de su geometría tetraédrica?
- 18.- Explica por qué los monosacáridos son netamente solubles en agua.
- 19.- Explica por qué el agua es un fluido tan poco viscoso a pesar de que sus moléculas están intensamente ligadas por puentes de hidrógeno.
- 20.- ¿Qué condiciones se han de dar para que se forme un puente de hidrógeno entre dos moléculas cualesquiera?
- 21.- ¿Qué característica común presentan los compuestos de carácter hidrofílico? ¿Y los de carácter hidrofóbico?
- 22.- Analiza brevemente el por qué las moléculas antipáticas tienden a formar micelas y estructuras afines cuando se encuentran en medio acuoso.
- 23.- Explica como se comportarán en medio acuoso las siguientes biomoléculas: un *fosfoglicérido*, un *aminoácido*, una *cera*, un *disacárido*, un *triacilglicérido*, un *dipéptido*, un *ácido graso*.
- 24.- ¿Cuál es la causa de que las disoluciones acuosas presenten *propiedades coligativas* que

- no aparecen en el agua pura?
- 25.- Explica por qué las células vivas se ven afectadas por *fenómenos osmóticos*.
 - 26.- Define con precisión *ósmosis* y *presión osmótica*.
 - 27.- ¿En qué se diferencia una *disolución coloidal* de una *disolución verdadera*?
 - 28.- ¿Qué le ocurrirá a un glóbulo rojo si lo colocamos en un medio *hipertónico*? ¿Y en un medio *hipotónico*?
 - 29.- Pon un ejemplo de un *par ácido-básico conjugado*.
 - 30.- Define *ácido* y *base* según el concepto de Brønsted-Lowry.
 - 31.- ¿Por qué resulta útil la escala de pH?
 - 32.- Relaciona la fuerza de los ácidos con la constante de disociación y el pK.
 - 33.- ¿Qué expresión matemática describe la forma de las curvas de titulación de los pares ácido-básicos conjugados? ¿Podrías escribirla?
 - 34.- ¿Por qué en un sistema tampón deben existir cantidades aproximadamente iguales de las especies dadora y aceptora de protones?
 - 35.- El ácido acético tiene un pK=4,76. ¿Cuáles serán aproximadamente los límites de su *región tamponante*?
 - 36.- Explica por qué las células vivas necesitan tampones.
 - 37.- ¿Por qué en los sistemas vivos las interacciones iónicas se consideran interacciones débiles y no verdaderos enlaces químicos?
 - 38.- ¿Cuál es el papel de las sales minerales disueltas en la materia viva?
 - 39.- ¿Qué característica química común a todos los lípidos es la responsable de su escasa solubilidad en agua?
 - 40.- ¿Qué rasgo estructural común presentan los lípidos saponificables?
 - 41.- Define en pocas palabras lo que se entiende por *ácido graso*.
 - 42.- Explica por qué las grasas ricas en ácidos grasos *insaturados* son líquidas a temperatura ambiente mientras que las ricas en ácidos grasos *saturados* son sólidas a esa temperatura.
 - 43.- Explica cómo influye la longitud de la cadena hidrocarbonada en el punto de fusión de los ácidos grasos.
 - 44.- ¿Qué ventajas e inconvenientes presentan los lípidos como material de reserva energética para los seres vivos?
 - 45.- ¿Cómo harías para obtener jabón a partir de la grasa de cerdo?
 - 46.- ¿Qué otras funciones desempeñan los triacilglicéridos en los seres vivos, además de la de reserva de energía?
 - 47.- Describe la estructura química de una cera.
 - 48.- ¿Por qué las cubiertas de algunos frutos están impregnadas en *ceras*?
 - 49.- ¿Qué compuestos obtendríamos si rompemos mediante hidrólisis todos los enlaces éster de un *fosfoglicérido*?
 - 50.- ¿Qué propiedad de los fosfoglicéridos los faculta para formar parte de las membranas biológicas?
 - 51.- ¿Qué compuestos obtendríamos si rompemos mediante hidrólisis todos los enlaces éster y amida de un *esfingofosfátido*?
 - 52.- Explica por qué los ácidos grasos libres tienden a formar *micelas* en medio acuoso, mientras que los fosfoglicéridos tienden a formar *bicapas* y *liposomas*.
 - 53.- ¿Qué compuesto resulta de la unión de una *ceramida* y una molécula de *glucosa*?
 - 54.- ¿Por qué los *terpenos* no son saponificables?
 - 55.- Cita algunas funciones de los terpenos en los seres vivos. ¿En cuál de los reinos de los seres vivos se encuentran preferentemente?
 - 56.- ¿Cuál es la principal función del *colesterol* en las células vivas?
 - 57.- Cita algunas biomoléculas de importancia biológica que derivan del *colesterol*.

- 58.- ¿En qué grupo de lípidos clasificarías a las prostaglandinas? Justifica la respuesta.
- 59.- ¿Por qué los glúcidos fueron denominados (incorrectamente) *hidratos de carbono*?
- 60.- Describe la estructura básica de un monosacárido.
- 61.- ¿Qué compuestos se obtienen cuando se somete a un *ósido* a hidrólisis completa?
- 62.- Escribe la fórmula de una *cetotetrosa* y una *aldopentosa* en forma de cadena abierta.
- 63.- ¿Cuántos estereoisómeros presenta una *cetopentosa*? ¿Y una aldohexosa en forma de cadena abierta?
- 64.- Distingue entre: *estereoisómero*, *enantiómero*, *epímero*, *anómero*.
- 65.- Enuncia el criterio para asignar a un monosacárido a la serie D o a la serie L. ¿Qué relación tiene la pertenencia a serie D o serie L con el fenómeno de la rotación óptica?
- 66.- ¿A qué llamamos *rotación óptica*?
- 67.- Escribe la fórmula de una *aldohexosa* en forma de cadena abierta y en forma de *anillo de piranosa*. Señala en esta última el *carbono anomérico*.
- 68.- ¿Por qué las disoluciones de *D-glucosa* presentan el fenómeno de la *mutarrotación*?
- 69.- ¿Por qué la glucosa no exhibe las propiedades químicas que cabría esperar de un polihidroxialdehído?
- 70.- ¿Qué utilidad presentan las proyecciones de Haworth de la que carecen las de Fisher?
- 71.- Explica por qué unos monosacáridos dan lugar a formas cíclicas y otros no lo hacen.
- 72.- Explica por qué los monosacáridos de 3 y 4 átomos de carbono no forman *enlaces glucosídicos*.
- 73.- ¿Por qué algunos disacáridos tienen poder reductor y otros no lo tienen? ¿Tienen poder reductor todos los monosacáridos? ¿Por qué?
- 74.- ¿Puede existir un homopolisacárido formado por unidades monoméricas de *D-gliceraldehído*? ¿Por qué?
- 75.- ¿Qué factor limita la posibilidad de los monosacáridos de dar lugar a formas cíclicas?
- 76.- Cita cuatro tipos de derivados de los monosacáridos de importancia biológica.
- 77.- Relaciona el tipo de enlace glucosídico (α o β) presente en los polisacáridos con la función que éstos desempeñan en la naturaleza.
- 78.- Dos monosacáridos se encuentran unidos mediante un enlace $\beta(164)$. Explica el significado de esta notación.
- 79.- ¿Por qué los polisacáridos son insolubles en agua a pesar de ser sustancias altamente hidrofílicas?
- 80.- ¿Qué diferencia estructural hay entre el *glucógeno* y la *amilopectina*?
- 81.- ¿Qué diferencia estructural hay entre el *almidón* y la *celulosa*?
- 82.- ¿Qué ventajas y qué inconvenientes presentan los polisacáridos como material de reserva energética?
- 83.- ¿A qué se debe la extraordinaria resistencia mecánica de la celulosa? ¿Por qué otros polisacáridos importantes no presentan esta propiedad?
- 84.- Dí qué tipos de compuestos se obtienen en cada caso tras someter a hidrólisis completa a los siguientes glúcidos: un *homopolisacárido*, un *heteropolisacárido*, un *holósido*, un *heterósido*.
- 85.- ¿Conoces algún lípido que pueda ser clasificado también como heterósido?
- 86.- ¿Qué bioelementos se encuentran presentes *siempre* en las proteínas y sólo ocasionalmente en los azúcares y los lípidos?
- 87.- A diferencia de lo que ocurre con otras macromoléculas como los polisacáridos, las cadenas de aminoácidos de las proteínas nunca son ramificadas. ¿Crees que sería posible sintetizar artificialmente una cadena polipeptídica ramificada? Justifica la respuesta.
- 88.- Escribe las fórmulas de un α y un β -aminoácido (utiliza el símbolo "R" para la cadena

- lateral). ¿Qué tipo de aminoácidos se hallan presentes en las proteínas?
- 89.- Explica por qué los aminoácidos son sólidos cristalinos y tienen un punto de fusión más alto de lo que cabría esperar dada su estructura química.
 - 90.- Explica por qué los aminoácidos son más solubles en agua de lo que cabría esperar de su estructura química y de su relativamente elevada masa molecular.
 - 91.- ¿Qué carga neta presentará un aminoácido con grupo R no ionizable a pH isoelectrico? ¿Y a pH 0? ¿Y a pH 14? (El pK del grupo carboxilo es de alrededor de 2 y el del grupo amino de alrededor de 10).
 - 92.- ¿Existen en la naturaleza D-aminoácidos? ¿Se encuentran formando parte de las proteínas?
 - 93.- Escribe las fórmulas de dos aminoácidos cualesquiera y la reacción de formación de un enlace peptídico entre ellos.
 - 94.- ¿Qué restricciones existen para la libertad de giro de los enlaces que forman el esqueleto de una cadena polipeptídica?
 - 95.- ¿Por qué el enlace peptídico no tiene libertad de giro?
 - 96.- ¿Qué relación existe entre las secuencias de aminoácidos de proteínas homólogas en especies diferentes?
 - 97.- ¿Podría cualquier secuencia de aminoácidos adoptar una estructura secundaria en *hélice α* ? Justifica la respuesta.
 - 98.- Un poliaminoácido sintético formado exclusivamente por restos de *triptófano* ¿adoptará espontáneamente una estructura secundaria en *hélice α* o preferirá la *conformación β* ? Razona la respuesta. ¿Qué ocurrirá si el poliaminoácido está formado por restos de *alanina*? (Consulta la Tabla 8.1).
 - 99.- Define los términos *estructura supersecundaria* y *dominio*.
 - 100.- ¿Qué tipos de interacciones débiles estabilizan la estructura terciaria de las proteínas?
 - 101.- ¿Conoces algún tipo de enlace covalente, además del enlace peptídico, que pueda unir restos de aminoácidos en una cadena polipeptídica?
 - 102.- ¿En dónde se halla presente la estructura secundaria que denominamos *codo β* ?
 - 103.- ¿Cómo afectará una alteración en el pH de la disolución a una proteína cuya estructura terciaria se encuentra estabilizada por interacciones iónicas entre grupos R de diferentes aminoácidos?
 - 104.- ¿Por qué decimos que las interacciones débiles que estabilizan la estructura terciaria de las proteínas son interacciones de "largo alcance"?
 - 105.- ¿Por qué las proteínas pierden su función biológica cuando se desnaturalizan?
 - 106.- ¿Cuáles interacciones se rompen y cuáles no lo hacen durante el proceso de desnaturalización de una proteína?
 - 107.- ¿Por qué una proteína puede recuperar en determinadas condiciones su conformación tridimensional nativa después de haber sido desnaturalizada?
 - 108.- ¿Por qué decimos que entre una proteína y su ligando específico hay una *complementariedad estructural*?
 - 109.- ¿Qué compuestos obtendríamos si sometemos a un ácido nucleico a hidrólisis en condiciones suaves? ¿Y si lo hacemos en condiciones más drásticas?
 - 110.- ¿Podrían formarse nucleósidos en los que la unión entre la base nitrogenada y la pentosa se estableciese a través del carbono 2' de ésta última? Razona la respuesta.
 - 111.- ¿A qué deben los ácidos nucleicos su carácter ácido?
 - 112.- Describe la estructura de un nucleótido, mediante qué tipos de enlace están unidos sus componentes y cuáles son los átomos implicados en dichos enlaces.
 - 113.- Nombra los componentes moleculares de los siguientes nucleótidos: AMP, CTP, dTDP,

GMP, UTP.

- 114.- Asigna su nombre sistemático a cada uno de los siguientes nucleósidos:
- Nucleósido de adenina y ribosa.
 - Nucleósido de timina y desoxirribosa.
 - Nucleósido de guanina y desoxirribosa.
 - Nucleósido de uracilo y ribosa.
 - Nucleósido de citosina y ribosa.
- 115.- Asigna su nombre sistemático a los nucleótidos formados por:
- Adenina, desoxirribosa y un grupo fosfato.
 - Uracilo, ribosa y tres grupos fosfato.
 - Timina, desoxirribosa y un grupo fosfato.
 - Guanina, ribosa y tres grupos fosfato.
 - Citosina, desoxirribosa y dos grupos fosfato.
- 116.- ¿Qué otras funciones pueden desempeñar los nucleótidos en la célula además de ser los sillares estructurales de los ácidos nucleicos?
- 117.- Establece una analogía entre la estructura primaria de las proteínas y la de los ácidos nucleicos.
- 118.- ¿A qué llamamos extremo 5' y extremo 3' de una cadena polinucleotídica?