

Prueba teórica

Opción Múltiple

Instancia Nacional

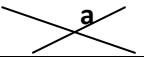
5 de septiembre de 2019

INDICACIONES IMPORTANTES

Lea atentamente las siguientes indicaciones que le permitirán realizar la prueba.

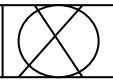
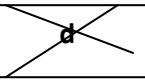
1. Para esta prueba dispone de un tiempo de 3 horas.
2. No tiene permitido el ingreso de útiles salvo lo autorizado por los organizadores.
3. Debe ocupar el lugar asignado.
4. Debe verificar que tiene un conjunto completo del cuestionario con treinta (30) ejercicios y una hoja de respuestas. Deberá levantar la mano para indicar al monitor si falta algo. Comience cuando el organizador lo indique.
5. Recuerde que debe marcar las respuestas en la hoja de respuestas en tinta.
6. Los cálculos de las respuestas han sido resueltos redondeando a la centésima.
7. No debe molestar a ningún participante. En caso de necesitar asistencia solicítela al monitor levantando la mano.
8. No puede consultar o discutir acerca de los ejercicios de la prueba.
9. Puede usar el cuadernillo para resolver cálculos o hacer anotaciones.
10. Media hora antes del tiempo establecido para la finalización de la prueba, se le avisará mediante una señal. No podrá continuar escribiendo en la hoja de respuestas luego de cumplidas la hora y media.
11. La hoja de respuestas debe ordenarla y dejarla sobre su escritorio. Deberá abandonar la sala en orden.
12. Si finaliza la prueba antes del tiempo establecido, deberá levantar la mano para avisarle al monitor.
13. Lea atentamente cada ítem y luego resuelva indicando en la hoja de respuestas, la opción seleccionada.
14. Recuerde que en los ejercicios de opción múltiple existe sólo una respuesta correcta en cada caso.

Ejemplo:

1		b	c	d
---	---	---	---	---

15. Si desea cambiar una respuesta, debe hacer un círculo en la primera respuesta y una cruz en la nueva respuesta. Sólo está permitida una única corrección en cada respuesta. Utilice sólo lapicera.

Ejemplo:

1		b	c	
---	---	---	---	---

A es la primera respuesta y D es la respuesta corregida.

16. Puntuación
 - Respuesta correcta: + 1,00 punto
 - Respuesta incorrecta: - 0,25 puntos
 - Sin respuesta: 0,00 puntos

En 1869, el químico ruso Dmitri Mendeléyev sentó las bases de la actual tabla periódica al realizar una primera formulación de la ley periódica: las propiedades de los elementos se repiten periódicamente en función de su masa atómica. Ciento cincuenta años más tarde, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró al 2019 “Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos” para conmemorar este acontecimiento tan fundamental para la ciencia.

Así como en las partituras se plasma, con negras y corcheas, el lenguaje universal de la música, la tabla periódica de los elementos conjuga el lenguaje común de las ciencias. Lenguaje que captura la esencia no solo de la química sino también de la física y la biología, de la astronomía y, por ende, de otras ciencias. Esta herramienta única, les permite a los científicos predecir la apariencia y propiedades de la materia en la Tierra y en todo el Universo.

A lo largo de su historia, los elementos químicos que constituyen a la tabla periódica han sido utilizados en numerosos y amplios campos de aplicación y en la actualidad se destaca el área de la nanotecnología. Ésta permite trabajar y manipular estructuras moleculares y sus átomos al nivel de nanoescala para fabricar materiales, a partir del reordenamiento de átomos y moléculas. La manipulación de la material a la escala tan minúscula de átomos y moléculas, demuestra fenómenos y propiedades totalmente nuevas.

En el caso particular de los sistemas fotovoltaicos, la nanotecnología es aplicada para mantenerlos siempre limpios. Las células fotovoltaicas deben estar limpias para poder ofrecer un 100 % de productividad. Si presentan incrustaciones esta disminuye entre un 7 % y un 17 %. Por esto, actualmente, se coloca sobre las celdas un producto nanotecnológico que mejora hasta un 15-20 % el rendimiento de las mismas, eliminando las irregularidades del cristal de la celda al

añadir nanopartículas de Silicio, éstas proporcionan una mayor transparencia para una mayor captación de los rayos del Sol, además de formar una capa protectora muy fina, no visible, tapando los microporos del panel solar, aportando propiedades hidrófobas y haciendo que sea más fácil su limpieza.

1. En el día a día se acumulan sobre la superficie de los paneles fotovoltaicos diversos contaminantes que restan rendimiento de forma importante. Suciedades tales como polvo, sales, excrementos de aves e insectos, crean una capa delgada pero apreciable. Esta suciedad actúa como una pantalla frente a los rayos solares y como un buen aislante de la radiación solar, por lo que en los circuitos formados por los paneles solares:

- a. aumenta la resistencia equivalente y disminuye la intensidad de la corriente que circula por ellos.
- b. disminuye la resistencia equivalente y disminuye la intensidad de la corriente que circula por ellos.
- c. aumenta la resistencia equivalente y aumenta la intensidad de la corriente que circula por ellos.
- d. Disminuye la resistencia equivalente y aumenta la intensidad de la corriente que circula por ellos.

Las ondas electromagnéticas emitidas por el Sol al incidir en la superficie de separación de dos medios diferentes pueden producir diferentes fenómenos.

2. El fenómeno que se produce cuando inciden sobre los paneles fotovoltaicos, que da origen a la energía eléctrica que estos producen, es el de:

- a. dispersión.
- b. absorción.
- c. reflexión.
- d. refracción.

3. Si tuviera dos paneles solares de iguales características y solo podría realizarle el tratamiento con nanopartículas de Silicio a uno de ellos, el sistema funcionaría mejor si:

- a. los conectamos los dos en paralelo.
- b. los conectamos los dos en serie.
- c. solo conectamos el panel con tratamiento.
- d. solo conectamos el panel sin tratamiento.

Existen varios tipos de nanomateriales, tal es el caso de aquellos basados en Carbono y suelen adoptar formas como esferas huecas, elipsoides o tubos. Los nanomateriales de Carbono con forma elipsoidal o esférica se conocen como fullerenos, mientras que los cilíndricos reciben el nombre de nanotubos. Sus aplicaciones son diversas y entre ellas se encuentra el campo de la electrónica.

El hallazgo casual del fullereno se produjo al irradiar un disco de grafito con un láser y mezclar el vapor de Carbono resultante con Helio para bajar su temperatura y cristalizarlo. Cuando se examinó el residuo cristalizado, se encontraron moléculas constituidas por 60 átomos de Carbono que fueron denominadas fullereno. Una aplicación del fullereno C_{60} es como aceite lubricante ya que actúa como nanorodamiento, interponiéndose entre las partes metálicas, reduciendo la fricción y aumentando la potencia del motor.

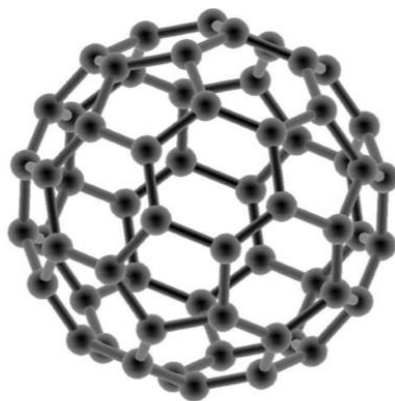


Figura 1: Fullereno C_{60}

4. El vapor de carbono se cristaliza a:
 - a. presión constante con disminución de la temperatura.
 - b. presión constante con aumento de la temperatura.
 - c. presión variable con disminución de la temperatura.
 - d. presión variable con aumento de la temperatura.

5. Por su ubicación en la tabla periódica, el Helio que se emplea en el proceso es:
 - a. metal alcalino y tiene el menor radio atómico del grupo que encabeza.
 - b. no metal halógeno y tiene el mayor radio atómico del grupo que encabeza.
 - c. gas noble y tiene el menor radio atómico del grupo que encabeza.
 - d. metal alcalino térreo y tiene el mayor radio atómico del grupo que encabeza.

Los fullerenos no son muy reactivos debido a la estabilidad de los enlaces tipo grafito, y son también muy poco solubles en la mayoría de los disolventes. Entre los disolventes comunes para los fullerenos se encuentran el tolueno (C_7H_8) y el disulfuro de carbono (CS_2). El fullereno es la única forma alotrópica del carbono que puede ser disuelta.

6. El fullereno se considera variedad alotrópica del carbono porque es:

- a. la única forma física en la que puede encontrarse el Carbono.
- b. una de las formas químicas en la que puede encontrarse el Carbono.
- c. la única forma química en la que puede encontrarse el Carbono.
- d. una de las formas físicas en la que puede encontrarse el Carbono.

7. Teniendo en cuenta las fórmulas químicas de los disolventes para los fullerenos, se identifica que el proceso de disolución es posible porque:

- a. fullereno, tolueno y disulfuro de carbono presentan enlaces iónicos.
- b. fullereno presenta enlace covalente mientras que tolueno y disulfuro de carbono enlace iónico.
- c. fullereno, tolueno y disulfuro de carbono presentan enlaces covalentes.
- d. fullereno presenta enlace iónico mientras que tolueno y disulfuro de carbono enlace covalente.

Las estructuras tubulares cuyo diámetro es del orden del nanómetro (10^{-9} m) se denominan nanotubos y existen de muchos materiales, tales como Silicio o nitruro de boro, pero generalmente el término se aplica a los nanotubos de Carbono.

En particular las nanoestructuras de nitruro de boro son eléctricamente aislantes y son resistentes a la oxidación hasta los $800\text{ }^{\circ}\text{C}$. Estas características hacen que las nanoestructuras de nitruro de boro sean más apropiadas que las de Carbono para reforzar las cerámicas de uso industrial de manera que toleren mejor las fluctuaciones térmicas abruptas.

8. Teniendo en cuenta solamente los elementos químicos que constituyen a los nanotubos de Silicio y de nitruro de boro y sus átomos individuales en estado basal o fundamental, se identifica que:

- a. Nitrógeno tiene la menor cantidad de protones y posee electrones desapareados.
- b. Silicio tiene la mayor cantidad de neutrones y posee electrones desapareados.
- c. Boro tiene la menor cantidad de neutrones y sus electrones se encuentran todos apareados.
- d. Boro y Nitrógeno tienen mayor cantidad de neutrones que silicio y poseen electrones desapareados.

Los nanotubos de carbono son una forma alotrópica del carbono, como el diamante, el grafito o los fullerenos. Los nanotubos de carbono son adsorbentes relativamente nuevos que han demostrado tener gran potencial para remover diversos tipos de contaminantes tales como los clorobenzenos, herbicidas, así como también Plomo e iones cadmio.

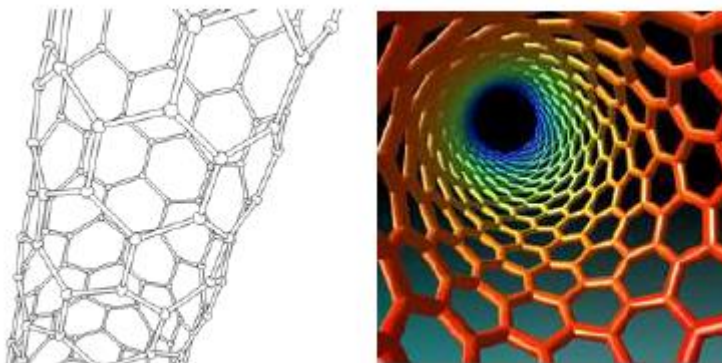


Figura 2: Nanotubos de carbono

En su etapa de estudio y descubrimiento, se emplearon procesos catalíticos usando como catalizadores diversos metales como Hierro, Cobalto y Níquel.

9. Teniendo en cuenta las tendencias periódicas de los metales empleados como catalizadores, se identifica que:

- a. Níquel y Cobalto tienen mayor radio atómico y menor afinidad electrónica que Hierro.
- b. Níquel tiene el mayor radio atómico y la menor afinidad electrónica.
- c. Hierro y Cobalto tienen mayor energía de ionización y mayor afinidad electrónica que Níquel.
- d. Hierro tiene la menor energía de ionización y la menor afinidad electrónica.

10. Por su ubicación en la tabla periódica dichos metales empleados en los procesos catalíticos:

- I. Son elementos de transición interna.
- II. Se ubican en el mismo período y bloque.
- III. Sus configuraciones electrónicas externas contienen orbitales d y f.
- IV. Se ubican en el mismo grupo, en distintos períodos y en el mismo bloque.
- V. Son elementos de transición.
- VI. Sus configuraciones electrónicas externas contienen sólo orbitales d.

VII. Se ubican en el mismo período, en distintos grupos y en diferentes bloques.

Son correctas:

- a. I, II y VI.
- b. II, V y VI.
- c. III, IV y V.
- d. I, III y VII.

Otro nanomaterial basado en Carbono es el grafeno. Su nombre proviene de grafito + eno. En realidad, la estructura del grafito puede considerarse como una pila de un gran número de láminas de grafeno superpuestas. Su estructura laminar plana de grafito está compuesta de átomos de Carbono que forman una red hexagonal. Su apariencia puede parecer frágil y delicada ya que a simple vista el grafeno es como una tela transparente y flexible. Sin embargo, se trata de un material extremadamente resistente.

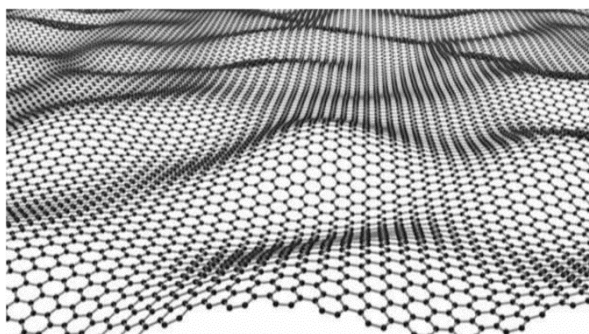


Figura 3: Estructura de una membrana de grafeno desarrollada por la Universidad de Berkeley.

Los enlaces entre las distintas capas de grafeno apiladas se deben a fuerzas de Van der Waals e interacciones entre algunos orbitales de los átomos de Carbono.

11. Las fuerzas de Van der Waals que existen entre las moléculas de las láminas de grafeno apiladas son:

- a. dipolo inducido-dipolo inducido y son las más débiles de todas las fuerzas intermoleculares.
- b. dipolo-dipolo inducido y son las más fuertes de todas las fuerzas intermoleculares.
- c. dipolo- dipolo y son las más débiles de todas las fuerzas intermoleculares.
- d. puente de hidrógeno y son las más fuertes de todas las fuerzas intermoleculares.

El grafeno es un gran conductor térmico y un excelente conductor eléctrico: su conductividad térmica es de 5 000 W/m.K, mayor que la del Cobre, el diamante o la Plata, lo que le permite

disipar el calor y soportar intensas corrientes eléctricas sin calentarse. Por otro lado, el grafeno conduce la electricidad tan bien como el Cobre: su conductividad eléctrica es $0,96 \cdot 10^8 (\Omega \cdot m)^{-1}$, mientras que la del Cobre es de $0,60 \cdot 10^8 (\Omega \cdot m)^{-1}$ y la del Silicio $4,5 \cdot 10^4 (\Omega \cdot m)^{-1}$.

12. La conductividad eléctrica es una medida de la capacidad de un material para:
- oponerse al paso de corriente eléctrica, y es equivalente a la resistividad.
 - oponerse al paso de corriente eléctrica, y es equivalente a la inversa de la resistividad.
 - dejar pasar la corriente eléctrica a través de él, y es equivalente a la inversa de la resistividad.
 - dejar pasar la corriente eléctrica a través de él, y es equivalente a la resistividad.

Por otra parte, en el marco de los nanomateriales, los nanocompositos son materiales compuestos en los que al menos una dimensión de las partículas dispersadas en la matriz polimérica tiene valores del orden del nanómetro ($10^{-9} m$).

Dentro de la clasificación de los nanocompositos se encuentran aquellos con matriz polimérica y partículas inorgánicas que se conocen con la denominación de nanopartículas.

Las nanopartículas más utilizadas son los silicatos laminares también denominados arcillas. Su estructura consiste en dos capas formadas por tetraedros de óxido de aluminio y una capa de octaedros de óxido de silicio. Estas capas forman apilamientos, con un espaciado regular entre ellas denominado galería.

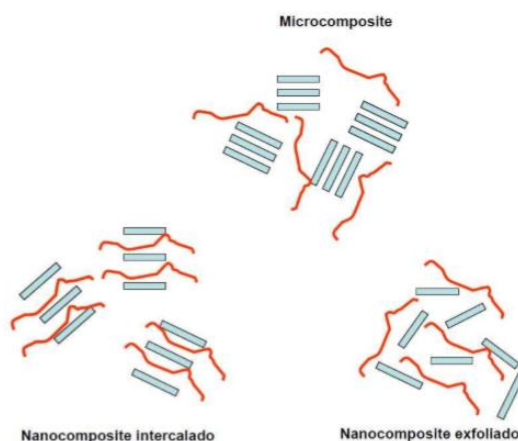


Figura 4: Estructura de los nanocompositos de base polimérica.

Algunos cationes Al^{3+} son sustituidos por cationes Mg^{2+} , por lo que estas arcillas tienen una carga negativa superficial denominada capacidad de intercambio catiónico. Para conseguir la neutralidad eléctrica, las galerías contienen cationes Na^{1+} y K^{1+} .

13. Teniendo en cuenta cada uno de los cationes mencionados anteriormente, se identifica que son especies isoelectrónicas:

- a. Na^{1+} , K^{1+} y Mg^{2+}
- b. K^{1+} , Al^{3+} y Mg^{2+}
- c. Na^{1+} , K^{1+} y Al^{3+}
- d. Al^{3+} , Mg^{2+} y Na^{1+}

14. En cuanto a la relación radio iónico y radio atómico de los elementos mencionados en el texto sobre los nanocompositos, es correcto que el radio iónico del:

- a. Na^{1+} es mayor que el radio atómico del Na.
- b. Mg^{2+} es menor que el radio atómico del Mg.
- c. Al^{3+} es mayor que el radio atómico del Al.
- d. K^{1+} es igual que el radio atómico del K.

La nanotecnología aplicada a la salud ha supuesto un gran avance en el ámbito de la medicina. En el caso particular de la American Academy of Dermatology (AAD) se ha declarado el uso de protectores solares con nanopartículas de dióxido de titanio y óxido de zinc como una protección segura frente a los nocivos rayos ultravioleta del sol. Al proteger la piel de estos rayos, estos filtros solares resultan muy útiles en la prevención del cáncer de piel. La AAD reiteró la importancia de utilizar protección solar para la prevención del cáncer de piel y el envejecimiento prematuro de la piel mediante el bloqueo eficaz de los rayos UVA y UVB.

15. Los rayos UVA comprenden los rayos ultravioleta con longitudes de onda que van desde los 400 nm hasta los 315 nm. Teniendo en cuenta que la velocidad de cualquier onda electromagnética en el vacío es de $3 \cdot 10^8$ m/s, es correcto afirmar que el rango de frecuencias de este tipo de onda es de:

- a. $7,5 \cdot 10^{14}$ s - $9,5 \cdot 10^{14}$ s.
- b. $7,5 \cdot 10^{-3}$ Hz - $9,5 \cdot 10^{-3}$ Hz.
- c. $1,05 \cdot 10^{-15}$ Hz - $1,33 \cdot 10^{-15}$ Hz.
- d. $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz - $9,5 \cdot 10^{14}$ Hz.

$$V = \lambda \cdot f$$

λ [longitud de onda]

f [frecuencia]

16. Por otro lado, los rayos UVB comprenden las ondas ultravioleta con longitudes que varían desde los 315 nm hasta los 280 nm. Luego la radiación UVB resulta:

- a. más energética que la radiación UVA por tener frecuencias más altas.
- b. más energética que la radiación UVA por tener frecuencias más bajas.
- c. menos energética que la radiación UVA por tener frecuencias más bajas.
- d. menos energética que la radiación UVA por tener frecuencias más altas.

Por otro lado, las nanopartículas magnéticas son de sumo interés en biomedicina por sus diversas e importantes aplicaciones: para transporte de drogas terapéuticas o de radioisótopos, como separadores magnéticos de células marcadas, para el catabolismo de tumores vía hipertermia, y como agentes de contraste en aplicaciones de resonancia magnética. El hecho de que puedan fabricarse con un tamaño homogéneo que va desde unos pocos nanómetros hasta decenas, las coloca en una dimensión comparable a una entidad biológica como una célula (10-100 μm), un virus (20-450 nm), una proteína (5-50 nm) o un gen (2 nm de ancho por 10-100 nm de largo).

17. En relación con el magnetismo:

- I. Al igual que con las cargas eléctricas, podemos encontrar polos magnéticos aislados.
- II. Los polos opuestos se atraen mientras que los polos iguales se repelen.
- III. Un material que contenga hierro, pero no esté magnetizado, será atraído tanto por el polo norte como por el polo sur de un imán.
- IV. El eje magnético de la Tierra es paralelo a su eje geográfico.
- V. Cargas en reposo pueden originar campos magnéticos.
- VI. Al igual que el campo eléctrico, el campo magnético es una cantidad vectorial.

Son correctas:

- a. II, III, V.
- b. II, III, VI.
- c. I, IV, V.
- d. I, IV, VI.

Dentro de los elementos de la Tabla Periódica el Cobre es utilizado en medicina para el armado de los dispositivos intrauterino (DIUs). Es un pequeño objeto que se colocan en el útero (por un profesional de la salud). Es un método anticonceptivo seguro y eficaz que sirve para evitar temporalmente un embarazo. Este método No protege del VIH/Sida ni de otras infecciones de

transmisión sexual. El DIU provoca cambios en el moco del cuello del útero y sobre los espermatozoides, lo que les impide su ascenso hasta el óvulo evitando la fecundación.¹

18. Los espermatozoides son células especializadas para la reproducción, en la especie humana. Éstos son:

- a. diploides con 23 cromosomas.
- b. diploides con 46 cromosomas.
- c. haploides con 23 cromosomas.
- d. haploides con 46 cromosomas.

19. Los espermatozoides, en la especie humana, se producen en el cuerpo masculino. Estos gametos se maduran y adquieren movilidad en:

- a. el epidídimo.
- b. la próstata.
- c. el escroto.
- d. los testículos.

20. En el cuerpo masculino, los espermatozoides realizan el siguiente recorrido:

- a. testículo, epidídimo, conducto deferente, vesícula seminal, próstata, uretra.
- b. testículo, epidídimo, conducto deferente, próstata, vesícula seminal, uretra.
- c. testículo, conducto deferente, epidídimo, uretra.
- d. testículo, epidídimo, conducto deferente, uretra.

En las gónadas masculinas además de originarse los espermatozoides, se forma y liberan hormonas masculinas.

21. En los testículos, podemos encontrar células de Sertoli y células de Leyding. Estas últimas son las encargadas de producir y liberar la hormona testosterona. Esto ocurre por la estimulación directa de las células de Leyding, por la:

- a. hormona luteinizante (HL o LH), producida por el lóbulo anterior de la hipófisis.
- b. hormona folículo estimulante (HFE o FSH), producida por el lóbulo anterior de la hipófisis.
- c. hormona luteinizante (HL o LH), producida por el hipotálamo.

¹ Texto tomado y editado de: Ministerio de Salud y desarrollo Social, de la República Argentina.
<https://www.argentina.gob.ar/salud/saludsexual/diu>

- d. hormona folículo estimulante (HFE o FSH), producida por el hipotálamo.

Los elementos químicos de la Tabla Periódica también encuentran cabida en la construcción de baterías. “Es así como la inquietud por el estado de la batería de nuestro teléfono móvil se ha añadido a la larga lista de preocupaciones de cualquier persona en las zonas del planeta donde esta tecnología ha tenido una implantación masiva.

En la producción de baterías de alta eficiencia dice Amarilla: “Nuestro campo de juego es la tabla periódica de los elementos; los materiales usados y el número de electrones intercambiados por átomo. Por tanto, hay una energía máxima teórica que podremos alcanzar para cada sistema, basado solo en la masa de los materiales activos”.²

En el caso particular de las baterías de ión-litio se trata de electrones a través del circuito externo, e iones litio a través del electrólito que separa ambos electrodos.

22. Los electrones se trasladan dentro de la batería en el:

- a. sentido contrario que fuera de ella, desde el borne positivo al negativo.
- b. sentido contrario que fuera de ella, desde el borne negativo al positivo.
- c. mismo sentido que fuera de ella, desde el borne negativo al positivo.
- d. mismo sentido que fuera de ella, desde el borne positivo al negativo.

La densidad energética de las actuales baterías de ión-litio alcanza los 200 Wh/kg, y se estima que su capacidad teórica podría llegar a los 300 Wh/kg. Eso significa que todavía hay margen para avanzar en mejores prestaciones para aplicaciones en dispositivos electrónicos.

23. La unidad Wh/kg se refiere a:

- a. potencia por unidad de masa.
- b. fuerza por unidad de masa.
- c. energía por unidad de masa.
- d. potencia.

En cuanto al gasto de las baterías, los vídeos obligan a que la pantalla esté todo el tiempo encendida y cambiando de colores y formas, mientras que para enviar o recibir mensajes el gasto es mucho menor.

² Tomado de: <http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/97/3506/a3506.pdf>

24. Si tenemos dos celulares iguales, con sus baterías totalmente cargadas, pero al primero lo uso solo para mandar y recibir mensajes, mientras que al segundo lo uso para jugar un video juego, puedo asegurar que los dos tenían:

- a. igual energía, pero el segundo fue sometido a una potencia media de uso mayor.
- b. igual energía, pero el segundo fue sometido a una potencia media de uso menor.
- c. diferente energía, por eso el segundo se apagó primero.
- d. diferente energía, pero la transformaron de la misma forma.

Las pilas o baterías de ión- litio, también son utilizadas en la medicina. Como es el caso, del lector del Sistema Flash de Monitorización de Glucosa FreeStyle Libre, que permite el monitoreo de glucosa en sangre

En el organismo humano es muy necesario mantener valores de glucosa en sangre adecuados. Para ello el páncreas, es el encargado de producir dos hormonas principales que son la insulina y el glucagón. La insulina sirve para bajar el nivel de glucosa en la sangre (glucemia) mientras que el glucagón lo aumenta. Juntas, estas dos hormonas principales, trabajan para mantener el nivel adecuado de glucosa en la sangre.

25. El páncreas es una glándula:

- I. exocrina, porque vierte sus productos al torrente sanguíneo.
- II. endocrina, porque vierte sus productos al torrente sanguíneo.
- III. exocrina, porque vierte sus productos en el medio exterior o en cavidades corporales.
- IV. endocrina, porque vierte sus productos en el medio exterior o en cavidades corporales.

Es o son correcta/s:

- a. I.
- b. II.
- c. I y IV.
- d. II y III.

26. El conducto pancreático recorre todo el páncreas y transporta las secreciones pancreáticas hasta el:

- a. estómago.
- b. hígado.
- c. intestino delgado.

d. intestino grueso.

27. Las secreciones que libera el páncreas, en el proceso de la digestión, colaboran con la degradación de:

- a. lípidos y proteínas.
- b. proteínas y glúcidos.
- c. glúcidos y lípidos.
- d. lípidos, proteínas y glúcidos.

Al igual que el páncreas, el hígado es una importante glándula accesoria del sistema digestivo que funciona como una central de transformaciones químicas.

28. Entre las funciones del hígado se pueden mencionar:

- I. Almacenar y liberar glúcidos (participación en la regulación de la glucosa sanguínea).
- II. Regular la tensión arterial eliminando agua y sales.
- III. Degradar sustancias extrañas como el alcohol.
- IV. Regular la frecuencia cardíaca.
- V. Almacenar vitaminas liposolubles, como la A, B y E.
- VI. Degradar la hemoglobina de los glóbulos rojos muertos a bilirrubina.
- VII. Regular el colesterol sanguíneo.

Son correctas:

- a. I, II, V, VI y VII.
- b. I, III, IV, VI y VII.
- c. I, II, III, V y VI.
- d. I, III, V, VI y VII.

El sistema digestivo de los vertebrados es básicamente un tubo largo y sinuoso que se extiende desde la boca hasta el ano, además de las glándulas anexas.

29. Los alimentos ingeridos transitan por las estructuras del sistema digestivo, en el siguiente orden:

- a. boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso, recto, ano.
- b. boca, faringe, esófago, estómago, hígado, intestino delgado, intestino grueso, recto, ano.
- c. boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, hígado, intestino grueso, recto, ano.

d. boca, laringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso, recto, ano.

30. El intestino delgado, se subdivide en tres partes. Estas partes, ordenadas según el sentido de circulación de los alimentos, son:

- a. duodeno, íleon y yeyuno.
- b. duodeno, yeyuno e íleon.
- c. íleon, yeyuno y duodeno.
- d. yeyuno, duodeno e íleon.