

Prueba Teórica
(Múltiple Opción)
Instancia Nacional

08 de Septiembre de 2016

Examen Teórico– Múltiple Opción

Duración: 3 horas

Total Puntos: 30

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 problemas 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 las tres (3) horas.
11. La hoja 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 hoja de respuesta, la opción seleccionada.
14. Recuerde que en los ejercicios de opción múltiple existe sólo una respuesta correcta en cada caso.

Ejemplo:

1	A	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	○ A	B	C	D
---	-----	---	---	--------------

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

16. Puntuación

- Respuesta correcta : + 1,0 puntos
- Respuesta incorrecta : - 0,25 puntos
- Sin respuesta : 0,00 puntos

Según nos lo sugiere la evidencia de los albores de la civilización, la necesidad de utilizar las cualidades de la naturaleza a su favor fue una preocupación constante en la vida de los hombres. Desde las primeras herramientas y las primeras llamas que brindaron protección y calor, hasta las majestuosas construcciones edilicias de la actualidad y los rápidos medios de transporte, requieren de un cuidadoso y continuado esmero en manejar aquella inagotable componente de la naturaleza, que muta de forma y lugar y que usualmente llamamos energía.

Remontándonos a los últimos doscientos años en nuestro país, nuestra emancipación de las manos realistas dio lugar al comienzo de una independencia energética. Así, desde aquellas calles del 1800 alumbradas con fuego, hoy somos productores y exportadores de grandes cantidades de energía brindada por las presas hidroeléctricas, las fuentes de combustible fósil y más actualmente por las fuentes nucleares y solares.

Como una de las importantes fuentes de energía de nuestro país, cabe mencionar la represa hidroeléctrica Yacyretá-Apipé en la provincia de Corrientes, que abastece el 22% de la energía eléctrica demandada por Argentina¹. En esta presa hidroeléctrica, se acumula una gran cantidad de agua proveniente del río Paraná y posteriormente es liberada con la finalidad de hacer girar turbinas eléctricas estratégicamente colocadas. El movimiento de los álabes de la turbina provocado por el agua, genera corriente eléctrica que se distribuye a las zonas que la demanden.

1. Debido a que la energía es una cantidad conservada en la naturaleza, en relación a la presa Yaciretá-Apipé es correcto afirmar que:

- a. la cantidad de energía eléctrica producida es mayor cuanto mayor sea la temperatura del agua.
- b. la energía mecánica almacenada en la represa se convierte en energía eléctrica en las turbinas.
- c. la energía eléctrica producida depende del caudal con que el río llena a la represa.
- d. la energía mecánica almacenada en la represa no depende del nivel de agua de la misma.

2. La Figura 1 muestra un esquema simplificado de la turbina que genera energía eléctrica en la represa. V_e es la velocidad de entrada, es decir, la velocidad con la que el agua llega a los álabes

¹https://es.wikipedia.org/wiki/Represa_de_Yacyretá

de la misma y V_s es la velocidad con la que el agua abandona la turbina luego de hacer girar los álabes.

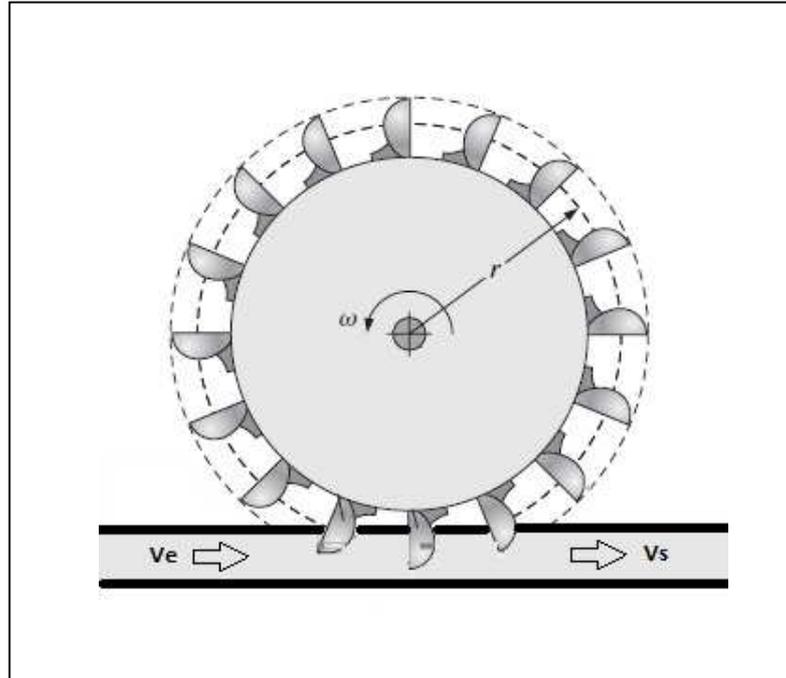


Figura 1. Esquema simplificado de la turbina

Suponiendo que la gravedad no tiene efectos sobre la velocidad del agua, podemos asegurar que la velocidad de salida es:

- mayor que la velocidad de entrada gracias a que la turbina hace trabajo positivo sobre el agua.
- menor que la velocidad de entrada ya que la energía cinética del agua es la misma en la entrada y en la salida.
- mayor que la velocidad de entrada debido a que parte de la energía mecánica se transforma en energía eléctrica en la turbina.
- menor que la velocidad de entrada debido al trabajo que el agua hace sobre los álabes de la turbina.

3. En relación al movimiento de la turbina provocado por el agua, es correcto afirmar que entre el agua y la turbina:

- hay transferencia de energía, momento lineal y momento angular.
- hay transferencia de energía pero no de momento angular.
- no hay transferencia de energía pero sí de momento lineal y angular.
- hay transferencia de energía y momento angular, pero no hay transferencia de momento lineal.

La construcción de grandes represas suele tener importantes consecuencias ambientales. En el norte argentino, la represa Yaciretá permite que los sedimentos transportados por el agua del río Paraná se depositen en el fondo de la misma. Luego, el agua que sale de la represa se ve empobrecida de nutrientes. Esta situación tiene importantes efectos en la fertilidad de los suelos. Entre otros problemas, esto provoca alteraciones en los ciclos biogeoquímicos del ecosistema de la zona (por ejemplo del nitrógeno, del carbono, etc). La siguiente imagen es una representación del Ciclo del Carbono.

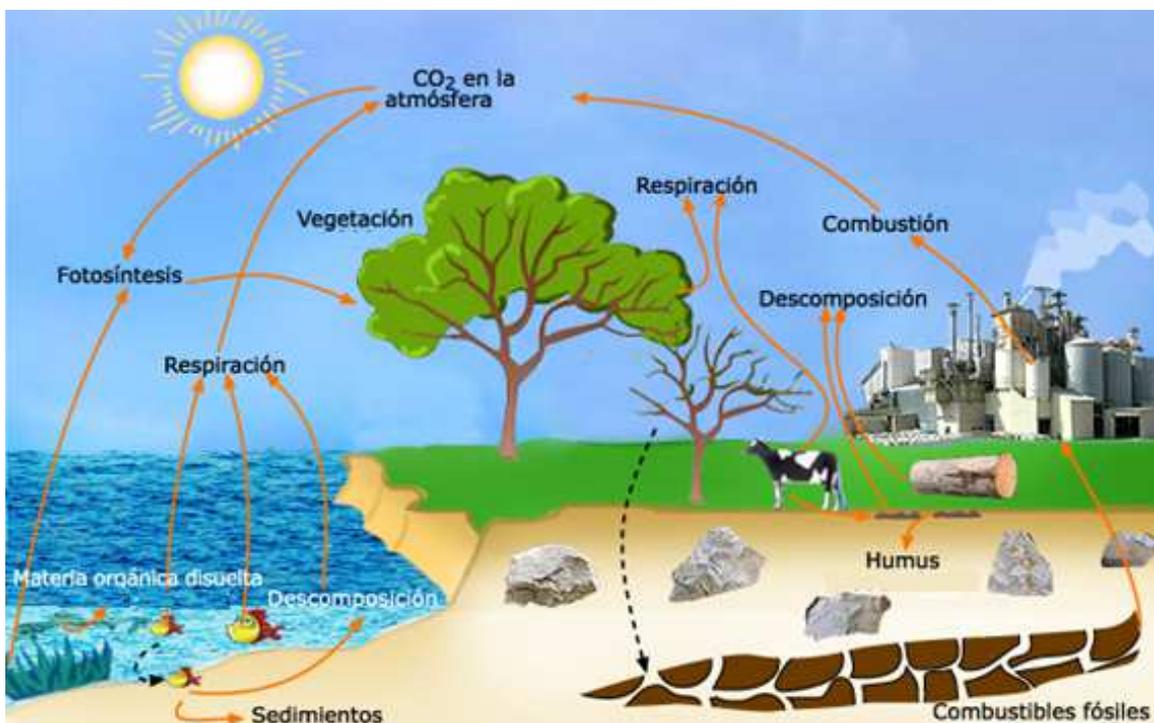


Figura 2. Representación del ciclo del carbono.

4. En los ciclos biogeoquímicos del Carbono, la fijación de Carbono inorgánico a formas orgánicas se produce mediante el proceso de:

- a. respiración.
- b. combustión.
- c. descomposición.
- d. fotosíntesis.

Además del efecto causado por la represa, el ambiente local se ve seriamente afectado por la pesca indiscriminada. El surubí, un pez de agua dulce, es una de las especies que más ha sufrido las consecuencias de las perturbaciones ambientales. El surubí y el salmón son dos especies de peces afectados por la pesca en las cercanías de la represa.

Puesto que son consumidos en altas proporciones, se han realizado estudios sobre los valores nutricionales que aportan ambos peces. En la Tabla 1, se observan los resultados de las investigaciones. Los valores indicados son los promedios de diferentes análisis efectuados, por tanto son orientativos y generales. Las celdas que se indiquen con - (guion) significan que las mediciones se consideran poco apreciables para el caso.

Cada 100 g	Proteínas (g)	Grasas (g)	Sodio (mg)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Fósforo (mg)	Potasio (mg)	Vitamina B (mg)
Salmón	22	10	-----	60	0,8	200	-----	0,08
Surubí	18	4	72	20	2	200	250	-----

Tabla 1. Valores nutricionales del salmón y surubí.

5. Según las proporciones requeridas por nuestro organismo y los procesos en los que intervienen, los nutrientes se pueden clasificar en macronutrientes y micronutrientes. Teniendo en cuenta la Tabla1, es correcto afirmar que en 100 gramos de surubí la cantidad de:

- a. macronutrientes es mayor que la de micronutrientes.
- b. macronutrientes es menor que la de micronutrientes.
- c. micronutrientes es igual a la cantidad de macronutrientes en 100 g de salmón.
- d. macronutrientes es igual a la cantidad de macronutrientes en 100 g de salmón.

Con el propósito de mitigar el impacto del represamiento del río Paraná por la hidroeléctrica Yacyretá, se creó la Reserva Natural Yacyretá en la isla homónima. Esta reserva está ubicada en un extremo de la isla. Presenta una biodiversidad representativa, en especial en cuanto a aves y peces. Las especies de flora en el área son: cedro (Cedrus sp), lapacho amarillo (Handroanthus albus) y guatambú (Balfourodendron riedelianum), entre otros. Entre las especies de animales silvestres que están amenazadas, se mencionan al aguara guazú o lobo de crin (Chrysocyon brachyurus), el guasu puku (Blastocerus dichotomus), el ñandú (Rhea americana), el yacaré overo (Caiman latirostris) y el tirika (Felis tigrina).

6. El aguará guazú (Chrysocyon brachyurus) es un animal omnívoro, se alimenta principalmente de frutos y raíces tiernas. Las proteínas las obtiene de pequeños mamíferos, como por ejemplo cuises (Microcavia australis). Teniendo en cuenta la interacción del aguará guazú con las otras especies mencionadas en el texto, se puede afirmar que:



Cachorros de aguará guazú

- a. el aguará guazú se beneficia y los cuises se perjudican.
- b. el aguará guazú se perjudica y los cuises se benefician.
- c. el aguará guazú se perjudica y las plantas se benefician.
- d. los cuises y las plantas se benefician.

7. En una de sus carreras para cazar a un cuis, el aguará corre en línea recta con aceleración uniforme distinta de cero. Si el cuis intenta escapar corriendo en la misma dirección y sentido que el aguará con velocidad constante, entonces:

- a. el tiempo que tarde el aguará guazú en alcanzar al cuis es independiente de la distancia inicial a la que se encuentran.
- b. si pasa suficiente tiempo, el aguará guazú atraparé al cuis independientemente de la distancia inicial a la que se encuentran.
- c. si el aguará guazú no aumenta su aceleración, nunca alcanzará al cuis.
- d. el aguará guazú no alcanzará al cuis siempre que el cuis mantenga su velocidad constante.

En relación a los beneficios de la represa, la principal necesidad es el abastecimiento de energía eléctrica para nuestro país. Puesto que la demanda energética es cada vez mayor por parte de la población, resulta una tarea dificultosa mantener el equilibrio entre el impacto ambiental y el suministro suficiente de corriente eléctrica para las ciudades.

Podemos pensar, de manera simplificada, la red eléctrica de una ciudad como un circuito eléctrico cerrado, donde el generador (turbina) y las estaciones de transformación hacen las veces de batería, las redes de cableado que llegan a los hogares hacen las veces de conductores y cada casa puede representarse por la resistencia eléctrica equivalente de todos los artefactos que tiene conectados a la red.

8. Si en un circuito eléctrico cerrado se establece una corriente, la carga neta que posee el material conductor permanece constante. Esto está reflejado en la regla de los nodos de Kirchhoff y significa que:

- a. la cantidad de carga por unidad de tiempo que llega a un punto cualquiera del circuito es igual a la cantidad de carga por unidad de tiempo que sale del mismo.
- b. la corriente eléctrica no puede cambiar en el tiempo.
- c. las cargas no realizan movimiento neto dentro del conductor.
- d. la cantidad de carga por unidad de tiempo que atraviesa cualquier punto del circuito es la misma para cualquier punto del mismo que se tome.

Siempre es útil establecer semejanzas entre algunos modelos de la ciencia independientemente del área para los que hayan sido ideados primeramente, ya que esto proporciona un mejor manejo conceptual de algunos fenómenos. De esta forma, es útil suponer que el sistema circulatorio del ser humano puede pensarse como un circuito eléctrico cerrado, donde el potencial V de la batería permanece constante. La Figura 3 muestra la analogía.

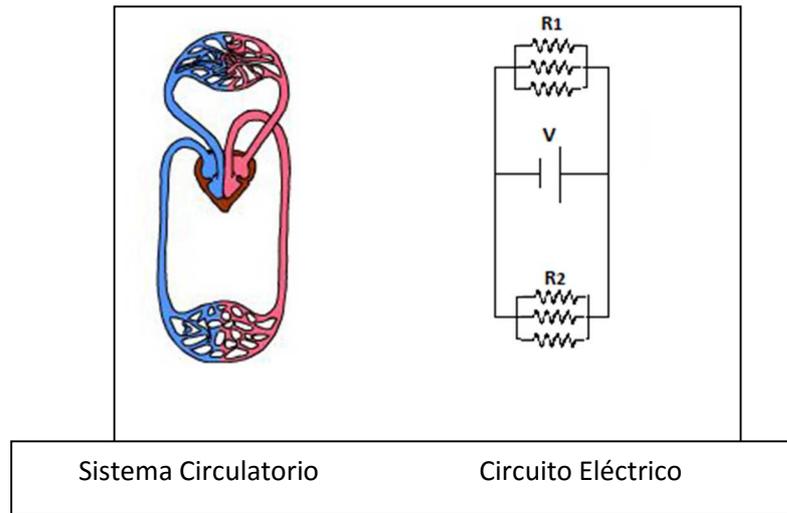


Figura 3. Analogía entre el sistema circulatorio y un circuito eléctrico.

9. El enunciado correcto en relación a esta analogía es:
- el potencial de la batería hace las veces de la frecuencia con la que late el corazón.
 - las venas y arterias hacen las veces de conductor del circuito eléctrico, y los capilares hacen las veces de resistencia.
 - la resistencia del circuito es el análogo de la frecuencia cardíaca.
 - el corazón hace trabajo para hacer circular la sangre como la batería hace trabajo para mover las cargas.
10. El enunciado correcto en relación al circuito eléctrico es:
- la corriente que viaja por el circuito solamente depende de la resistencia eléctrica del mismo.
 - si duplicamos el voltaje de la batería, consecuentemente se duplica la resistencia para que la corriente que circula sea la misma.
 - si la resistencia eléctrica disminuye y no cambiamos la batería, entonces también disminuye la corriente que circula por el circuito.
 - si duplicamos el voltaje de la batería sin cambiar la resistencia del circuito, entonces llega el doble de corriente a la batería.

11. El sistema circulatorio transporta distintas sustancias. Entre ellas, transporta hormonas liberadas por las glándulas endócrinas al torrente sanguíneo hasta las células efectoras. Las hormonas se pueden transportar de dos maneras: unidas a proteínas plasmáticas, y:

- a. unidas a los glóbulos rojos.
- b. unidas a los glóbulos blancos.
- c. disueltas en eritrocitos
- d. disueltas en el plasma.

Otra alternativa para generar energía eléctrica es mover una turbina utilizando vapor de agua a alta presión. Éste es el sistema utilizado por los reactores nucleares, donde básicamente el núcleo del reactor alcanza temperaturas muy elevadas gracias a la fisión nuclear y calienta agua para formar el vapor que moverá los álabes, de manera similar a la que lo hace el agua en una central hidroeléctrica. Cabe destacar que el núcleo solamente funciona como una fuente de calor. Las barras de control, moderan la reacción y por tanto la temperatura máxima que alcanza el núcleo. La Figura 4 muestra un esquema del núcleo de un reactor. En Argentina, actualmente, se produce aproximadamente el 6% de la energía eléctrica demandada gracias a las fuentes de energía nuclear.

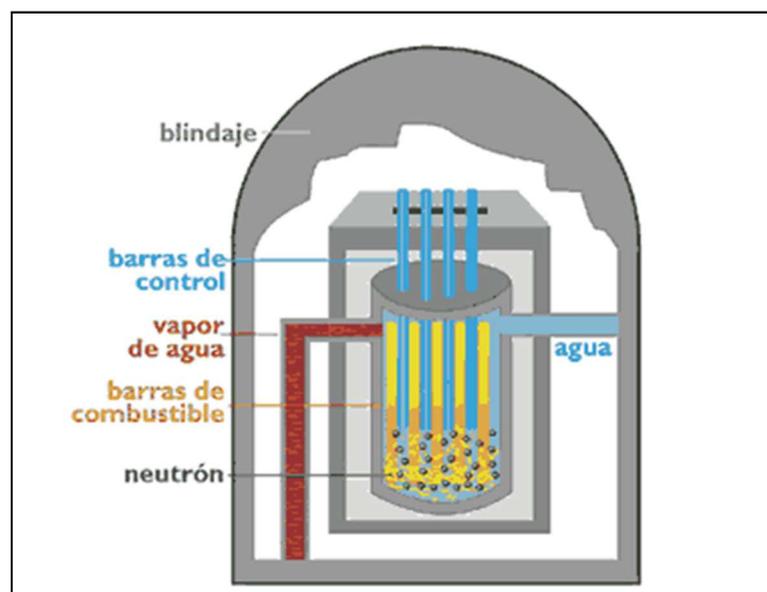


Figura 4. Esquema del núcleo de un reactor.

12. En relación al funcionamiento del reactor, podemos asegurar que:

- a. el núcleo realiza trabajo mecánico sobre el agua llevándola a estado gaseoso.
- b. el núcleo no realiza trabajo mecánico sobre el agua y por lo tanto no cambia su energía interna durante el calentamiento.
- c. a pesar de que el núcleo no realiza trabajo mecánico sobre el sistema, el vapor de agua producido sí es capaz de realizarlo sobre la turbina.
- d. el núcleo realiza trabajo mecánico sobre el agua aumentando su energía interna.



En la costa sur del Embalse de Río Tercero, provincia de Córdoba, Argentina se encuentra la Central Nuclear Embalse. Es una central de producción eléctrica y también se la utiliza para generar isótopos radiactivos como el Cobalto-60. La Central utiliza barras de Cobalto dentro del núcleo del reactor que cumplen la función de

regulación del flujo neutrónico estabilizando la reacción. Las barras son de Cobalto natural con número másico 59. El nombre Cobalto proviene del alemán kobold (duende) llamado así en la Edad Media por los mineros que lo consideraban un metal sin valor y tenían la creencia que un kobold lo ponía en sustitución de la plata que había robado.

13. El Cobalto (${}^{59}_{27}\text{Co}$) es un elemento químico situado en el grupo 9 de la tabla periódica de los elementos y su configuración electrónica es : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$. Es por lo tanto un elemento:

- a. de transición y se ubica en el período 3.
- b. representativo y se ubica en el período 4.
- c. de transición y se ubica en el período 4.
- d. representativo y se ubica en el período 3.

El Co posee características muy similares a sus elementos vecinos, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ y ${}^{59}_{28}\text{Ni}$, con los cuales comparte más rasgos comunes que con los elementos de su propio grupo. Al igual que el Níquel no suele mezclarse con la Plata ni con el Mercurio (siendo ambos raras excepciones). Además posee el efecto magnético del Hierro.

14. La electronegatividad de un elemento es la capacidad que tiene de atraer los electrones que comparte con otro elemento cuando forma una unión química. Teniendo en cuenta la

ubicación en la tabla periódica de los tres elementos señalados, el que tiene menor electronegatividad es el Fe porque posee:

- a. menor carga nuclear efectiva y menor radio atómico.
- b. mayor carga nuclear efectiva y menor radio atómico.
- c. menor carga nuclear efectiva y mayor radio atómico.
- d. mayor carga nuclear efectiva y mayor radio atómico.

15. Para quitarle un electrón a un átomo aislado y formar un ión positivo o catión, es necesario entregarle una cierta cantidad de energía conocida como Energía de Ionización. Sabiendo que el grupo 9 está constituido por Cobalto (${}^{59}_{27}\text{Co}$), Rodio (${}^{103}_{45}\text{Rh}$) e Iridio (${}^{192}_{77}\text{Ir}$) se puede afirmar que el Co posee:

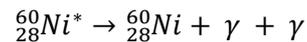
- a. mayor energía de ionización que el Ir porque su radio atómico es menor.
- b. menor energía de ionización que el Rh porque su radio atómico es menor.
- c. mayor energía de ionización que el Rh porque su radio atómico es mayor.
- d. menor energía de ionización que el Ir porque su radio atómico es mayor.

16. El cobalto natural (${}^{59}_{27}\text{Co}$), utilizado en Central Nuclear Embalse, a medida que va cumpliendo la función estabilizante dentro del reactor nuclear, se va convirtiendo en Cobalto-60 (${}^{60}_{27}\text{Co}$) que es un elemento sintético radiactivo muy utilizado en medicina y en la industria. Estos dos elementos son:

- a. isóbaros porque difieren en el número másico.
- b. isótopos porque difieren en el número de neutrones.
- c. isóbaros porque difieren en el número atómico.
- d. isótopos porque difieren en el número de protones.

Los elementos radiactivos, entre ellos el Cobalto-60, tienen como característica regresar a la estabilidad emitiendo radiaciones. Algunos emiten partículas alfa, partículas beta o radiación gamma. La mayoría combina estas tres formas de radiación, pero algunos de ellos, como el Cobalto-60, libera casi exclusivamente radiación gamma.

El Cobalto-60 (${}_{27}^{60}\text{Co}$) por desintegración se transforma en un isótopo de Níquel-60 excitado (${}_{28}^{60}\text{Ni}^*$), es decir, el núcleo atómico de este elemento tiene mayor energía que en su estado fundamental (estable). En estas circunstancias, el núcleo emitirá ese excedente de energía en forma rayos gamma (γ). Pasa así rápidamente a su estado de menor energía, es decir a su forma más estable (${}_{28}^{60}\text{Ni}$). La ecuación que representa este proceso radiactivo es la siguiente:



17. El pasaje de ${}_{28}^{60}\text{Ni}^*$ a ${}_{28}^{60}\text{Ni}$ se produce:
- perdiendo energía y no carga eléctrica.
 - perdiendo carga eléctrica y no energía.
 - perdiendo carga eléctrica y energía.
 - sin perder carga eléctrica ni energía.

Asimismo, la energía nuclear no solamente es utilizada para la producción de energía eléctrica, sino también con fines de diagnóstico y tratamientos en medicina. Esta área activa de investigación en nuestro país se conoce como medicina nuclear, y favorece al trabajo interdisciplinario entre científicos de diversas áreas además de la medicina, como la física, la química y la biología.

Algunos diagnósticos en la medicina nuclear se hacen mediante cámara gamma. La cámara gamma es un dispositivo de captura de imágenes, utilizado como instrumento para el estudio de enfermedades. Consta de un equipo de detección de radiación gamma. Esta radiación procede del propio paciente a quien se le inyecta, generalmente por vía intravenosa, un trazador radiactivo.

En particular, para el estudio de las glándulas tiroideas, se utiliza yodo radiactivo como trazador.

18. Las glándulas tiroides y paratiroides producen hormonas, éstas controlan las funciones de nutrición de las células y la concentración en sangre de:

- a. Hierro.
- b. Fósforo.
- c. Calcio.
- d. Potasio.

19. Las hormonas tiroideas, tiroxina (T4) y triyodotironina (T3), son hormonas producidas por la glándula tiroides, la principal responsable de la regulación del metabolismo. Un componente importante en la síntesis de las hormonas tiroideas es justamente el yodo, debido a lo cual se lo utiliza como trazador. La forma principal de hormona tiroidea en la sangre es la tiroxina (T4). Esta hormona, luego es convertida en la forma más activa T3. Podemos afirmar que cuando estas hormonas se liberan al torrente sanguíneo:

- a. aumentan el metabolismo basal.
- b. disminuyen la frecuencia cardíaca.
- c. aumentan las sinapsis cerebrales.
- d. disminuyen el metabolismo basal.

El trazador se elige a partir de las células que sean afines al mismo. De esta manera, el yodo radiactivo se localiza rápidamente en las glándulas tiroides, emitiendo radiación gamma. A partir de esta radiación, puede construirse una imagen en tres dimensiones de las glándulas en estudio.

Otro diagnóstico de la medicina nuclear es la tomografía por emisión de positrones, donde se inyecta al paciente con un análogo de la glucosa: la fluorodesoxiglucosa. Esta sustancia, también radiactiva, se localiza rápidamente en los lugares que tienen una alta tasa de metabolismo, asociada con la actividad de respiración celular, como son el cerebro, el riñón y las células cancerígenas.

20. La respiración celular es un proceso mediante el cual las células de los organismos utilizan nutrientes de los alimentos (por ejemplo la glucosa) para que liberen energía. Como resultado de este proceso:

- a. el carbono presente en dichos nutrientes queda oxidado, es decir, se transforma en dióxido de carbono que es eliminado por medio de la respiración a la atmósfera.
- b. el oxígeno presente en dichos nutrientes se reduce a oxígeno gaseoso y es liberado por medio de la respiración.
- c. el carbono presente en dichos nutrientes queda reducido, es decir, se transforma en dióxido de carbono que es eliminado por medio de la respiración a la atmósfera.
- d. el oxígeno presente en dichos nutrientes se oxida a oxígeno gaseoso y es liberado por medio de la respiración.

21. Para que se realice la respiración celular es fundamental la presencia de oxígeno (respiración aeróbica). En las plantas vasculares, el intercambio gaseoso se realiza a través de estructuras denominadas estomas y lenticelas. En este caso podemos explicar que la respiración, ocurre:

- a. sólo en las hojas y en ausencia de luz.
- b. sólo en las hojas independientemente de la presencia de luz.
- c. en diferentes órganos vegetales y sólo en ausencia de luz.
- d. en diferentes órganos vegetales independientemente de la presencia de luz.

22. Una de las vías metabólicas de la respiración celular aeróbica es la glucólisis. En la cual comienza a producirse la:

- a. oxidación de glucosa.
- b. reducción de glucosa.
- c. formación de glucosa.
- d. liberación de glucosa.

23. El proceso de la glucólisis se lleva a cabo en:
- I-el citosol de las células procariotas.
 - II-el citosol de las células eucariotas.
 - III-la membrana celular de las células procariotas.
 - IV- la membrana celular de las células eucariotas.
 - V- la mitocondria de las células eucariotas.

Son correctas las opciones:

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

Si bien la energía nuclear tiene múltiples aplicaciones, tanto en el área de la medicina como en la obtención de energía eléctrica, su uso es delicado ya que sus residuos pueden resultar un potentísimo contaminante, así como el combustible un peligroso instrumento cuando es utilizado con fines bélicos.

En 1985, el Instituto Goiano de Radioterapia de Goiania, trasladó su sede a un edificio nuevo. Sus funcionarios se llevaron una unidad de terapia radiactiva de Cobalto-60 pero abandonaron otra unidad de terapia radiactiva de Cesio-137. En 1987, dos individuos que se dedicaban a vender chatarra entraron al edificio que había sido parcialmente demolido y se llevaron una pieza de acero inoxidable que era la fuente del cabezal de irradiación de la máquina. Al tratar de desarmarla con herramientas simples, rompieron la cápsula de la fuente radiactiva que se hallaba en forma de Cloruro de Cesio-137, altamente soluble y de fácil dispersión. Este sólido que producía destellos azules cuando se frotaba sobre la piel, fue utilizado por gran número de familiares y amigos de los chatarreros. Se contaminaron 249 personas en este accidente.

24. Se llama vida media o período de desintegración de un material radiactivo, al tiempo que se necesita para que se desintegre la mitad de los átomos de una cantidad dada. El Cesio-137 tiene una vida media de 30 años. Suponiendo que en 1985, la cantidad de Cesio-137 ($^{137}_{55}\text{Cs}$) en la unidad radiactiva era de $2 \times 10^{-3}\text{g}$, el número de átomos que quedaron sin desintegrar en el 2015 fueron:

- a. $8,79 \times 10^{18}$
- b. $6,02 \times 10^{23}$
- c. $3,01 \times 10^{23}$
- d. $4,395 \times 10^{18}$

Como combustible para la reacción nuclear, es usual utilizar el elemento Uranio. El Uranio es un elemento químico metálico de color plateado-grisáceo de la serie de los actínidos, su símbolo químico es U y su número atómico es 92. Su configuración electrónica es la siguiente:



$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^3 6d^1$

25. En esta configuración los electrones 36 y 47 difieren en los números cuánticos:

- a. n y m_l
- b. l y m_l
- c. l y m_s
- d. n y m_s

El uranio es un recurso energético no renovable, así como el gas, el petróleo y el carbón. La producción de esta forma de energía se basa en la desintegración espontánea del U con emisión de partículas atómicas, rayos gamma y energía calorífica, proceso que se denomina radiactividad. El U es generalmente utilizado en los reactores nucleares en forma de dióxido de uranio, uraninita o pechblenda (UO_2), mineral con concentración económica de mayor relevancia en la naturaleza.

26. La pechblenda es un compuesto iónico porque se combinan átomos de U de bajo potencial de ionización con átomos de O de alta afinidad electrónica. Entonces el átomo de:

- a. U cede 2 e- y éstos son captados por dos átomos de O, aceptando 1e- cada uno.
- b. O cede 4 e- y éstos son captados por dos átomos de U, aceptando 2 e- cada uno.
- c. U cede 4 e- y éstos son captados por dos átomos de O, aceptando 2 e- cada uno.
- d. O cede 2 e- y éstos son captados por dos átomos de U, aceptando 1 e- cada uno.



En la naturaleza, coexisten tres isótopos de U en diferentes cantidades y períodos de desintegración, pero el único átomo fácilmente fisionable es el de número másico 235 (^{235}U), que al ser bombardeado por neutrones se fisiona en isótopos de ^{141}Ba y ^{92}Kr liberando neutrones y energía. Los neutrones liberados penetran en núcleos cercanos de átomos de ^{235}U produciendo una reacción en cadena. Por cada átomo de ^{235}U fisionado se liberan 200 millones de electrón-volt.

27. Un electrón-volt representa la variación de energía que experimenta un electrón al ser sometido a una diferencia de potencial de 1 V. Si la carga de un electrón es $1,6 \times 10^{-19}$ C, entonces 1 electrón-volt equivale en Joules a:

- a. $1,6 \times 10^{-19}$
- b. $3,2 \times 10^{-19}$
- c. $1,6 \times 10^{19}$
- d. $3,2 \times 10^{19}$

Históricamente, la central Embalse utilizó como combustible nuclear para generar energía dióxido de Uranio UO_2 natural, cuya proporción del isótopo ^{235}U constituye el 0,7% del total de U presente en este mineral.

28. Si se procesan en un reactor nuclear con las características mencionadas 2 toneladas de UO_2 (suponga que es puro) la cantidad de energía generada expresada en electrón-volt es:

- a. $3,212 \times 10^{-33}$
- b. $6,313 \times 10^{33}$
- c. $9,266 \times 10^{35}$
- d. $9,018 \times 10^{35}$

29. Suponga que las 2 toneladas de Uranio están confinadas en un recinto de sección cuadrada (núcleo del reactor) cuyo lado es de 4 m. Suponiendo que el combustible apoya completamente sobre la base y considerando la aceleración de la gravedad como $9,8 \text{ m/s}^2$, entonces la presión que soporta la misma en Pascales es:

- a. 1225
- b. 4900
- c. 122,5
- d. 125



En Australia, el yacimiento Olympic Dam tiene una de las mayores reservas mundiales de U descubiertas ($1,20 \times 10^6$ toneladas), asociadas con oro, cobre y hierro. Estos yacimientos se han formados por mecanismos naturales de lixiviación del U, y posterior precipitación por reacciones de óxido-reducción.

30. La lixiviación es un proceso de separación física por el cual se extrae uno o varios solutos de un:

- a. sólido, mediante la utilización de varios disolventes líquidos.
- b. sólido, mediante la utilización de un disolvente líquido.
- c. líquido, mediante la utilización de un disolvente líquido.
- d. líquido, mediante la utilización de varios disolventes líquidos.