

OACJR

Olimpíada Argentina
de Ciencias Junior

Cuaderno de actividades

Nivel II



Organizan:
**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CUYO**



Auspicia y financia:



Presidencia de la Nación



UNCUYO

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Autoridades

Rector

Ing. Agr. D. Arturo Roberto Somoza

Secretaría Académica

Prof. Claudia Hilda Paparini

Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado

Dr. Ing. Agr. Carlos Bernardo Passera

Secretaría de Extensión Universitaria

Lic. Fabio Luis Erreguerena

Secretaría de Bienestar Universitario

Lic. María Belén Alvarez

Secretaría de Relaciones Institucionales y Territorialización

Dr. Adolfo Omar Cueto

Secretaría de Gestión Administrativa, Económica y de Servicios

Mgter. Miguel Mallar

Secretaría de Relaciones Internacionales e Integración Regional Universitaria

Cont. Carlos Abihaggle

Secretaría de Gestión Institucional

Ing. Agr. Daniel Ricardo Pizzi

Olimpíada Argentina de Ciencias Junior

Responsable Legal: Mgter. Claudia Paparini

Responsable Pedagógico: Mgter. Lilia Dubini

Comité Ejecutivo

Directora: Prof. Mgter Lilia Dubini

Prof. Carola Graziosi

Prof. Dra Liliana Mayoral

Prof. Ing Juan Farina

Consultor Externo: Dr Jacobo Sitt

Comité Académico

NIVEL I

Prof. Dra Maria Ximena Erice

Prof. Master María Cristina Moretti

Prof María Ofelia Fernandez Sandoval

Prof. Eliana Lopez Cavallotti

NIVEL II

Prof. Dra Liliana Mayoral

Prof. Marcela Calderón

Prof. Lic. Alicia Nora

Prof. Ing Leonor Sanchez

Prof. Carina Motta

Prof. Liliana Collado

Comité Organizador

Marta Alicia Moretti

María Leticia Buttitta

Carolina Rios

Equipo responsable del Cuaderno de Entrenamiento para los alumnos

Coordinadora General : Prof. Mgter. Lilia Dubini

Prof. Marcela Calderón

Prof. Liliana Collado

Dra. Liliana Mayoral

Prof. Carina Motta

Prof. Lic. Alicia Nora

Prof. Bibiana Portillo

Ing. Leonor Sánchez

Colaborador externo: Ing. Juan Farina

Palabras de Bienvenida

Te damos la bienvenida a este viaje a través de las Ciencias, te estaremos acompañando para que en el recorrido de esta serie de actividades conozcas, aprendas y transmitas todo lo que la Olimpiada pone a tu disposición.

Nos acercamos con este cuarto cuadernillo de actividades proponiéndote una serie de situaciones que te ayudarán a entender ciertos fenómenos de la Naturaleza. En la vida real los contextos que te permiten conocerlos muestran aspectos biológicos, físicos y químicos encadenados. Te proponemos que revises tus conocimientos, reuniendo todas las herramientas de tu pensamiento para analizarlos. Para eso te presentamos situaciones o fenómenos que podés estudiar desde cada una de las áreas y el desafío que tenés es responder a los interrogantes reflexionando cómo encontrar la solución buscada.

En esta oportunidad hemos propuesto Actividades, Problemas y Experiencias de Laboratorio que se desarrollan alrededor de un eje común. Debés recordar que este cuarto cuadernillo completa y complementa las tres ediciones anteriores y en conjunto te serán útiles para tu entrenamiento. (Podrás descargarlos en: <http://www.uncu.edu.ar/recreo/paginas/index/cuadernos>).

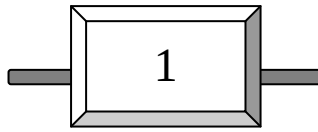
Sabemos que la Matemática es indispensable en la resolución de algunos de los problemas que te planteamos. Cuando la resolución de una situación implica el análisis de gráficos, de ecuaciones, de datos estadísticos, cálculos numéricos tendrás que utilizar conceptos desarrollados en esta disciplina.

No tendrás que resolver problemas matemáticos en las pruebas, sólo hemos intercalado en este cuadernillo algunos ejercicios matemáticos que te serán útiles al momento de resolver los problemas de las Ciencias Naturales.

El equipo OACJr

ACTIVIDADES





Existe una gran similitud entre el funcionamiento de un circuito eléctrico y un “circuito” sanguíneo.

La función que cumple el corazón en el circuito sanguíneo se asemeja al que cumple la pila o batería en el eléctrico. El primero genera la diferencia de presión necesaria para la circulación de la sangre, mientras que la segunda, una diferencia de potencial que produce la transmisión de energía eléctrica a través del circuito.

1.1

a) Sabemos que el corazón se comporta como una bomba aspirante-impelente que impulsa la sangre a través de una cañería cerrada y que genera un caudal normal, en estado de reposo, de unos 5 litros por minuto. En estas condiciones la diferencia de presión entre la aurícula derecha y el ventrículo izquierdo (extremos del circuito) es de 100 mmHg. La resistencia hidrodinámica llamada en clínica “resistencia periférica total, RPT” será de:

- ☐ 1,1039 m³.s.Pa
- ☐ 0,05 dm³/Mg
- ☐ 8,3.10⁻⁷ Pa.s/m³
- ☐ 1,6.10⁵ Pa.s/m³

Existe una fuerte analogía entre la corriente de fluidos y la corriente eléctrica. Tan fuerte es que las ecuaciones que describen ambos fenómenos son casi las mismas. Cambian algunos nombres y, por consiguiente, algunos símbolos. Pero las ecuaciones funcionan de la misma manera. Por esto tenemos la siguiente ecuación llamada

ley de Ohm hidrodinámica

$$\Delta P = Q \cdot R$$

Donde ΔP es la variación de presión; Q es el caudal y R es la resistencia periférica total

b) Manteniendo la diferencia de presión constante, si el caudal disminuye de 1,2ml/s a 1 ml/s, entonces la resistencia vascular:

- ☐ Disminuye en la misma proporción.
- ☐ Aumenta en la misma proporción.
- ☐ Se mantiene constante.
- ☐ Aumenta desproporcionadamente.

El corazón actuando como una bomba mecánica aspirante-impelente, impulsa la sangre oxigenada por la arteria aorta. De este modo, en

cuestión de segundos, puede ser transportada una molécula desde el corazón a un capilar.

Así como el corazón es la bomba que impulsa un fluido a través del sistema circulatorio, la pila es la “bomba” que genera la circulación de corriente eléctrica. La generación de corriente eléctrica en el interior de la pila se produce por reacciones espontáneas de óxido-reducción.

Cuando una reacción de óxido-reducción es espontánea, la transferencia de electrones se produce sin necesidad de usar una fuente de energía externa. La energía contenida en los enlaces que vinculan los elementos en las diferentes sustancias, se transforma en parte en la energía eléctrica necesaria para la transferencia de electrones. Es así que es posible aprovechar una reacción espontánea para transformar energía química en energía eléctrica.

1.2

Podrás comprender entonces que el funcionamiento de la pila de Daniell (John Frederick Daniell en 1836) resolviendo las siguientes actividades a partir de la imagen que aparece a continuación:

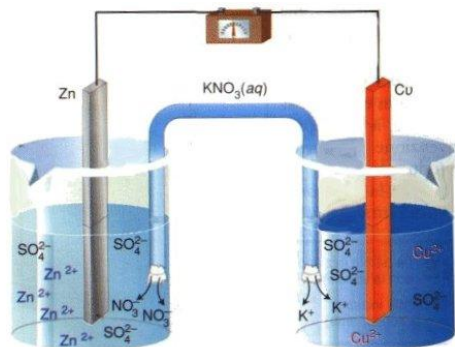


Figura 1: Dibujo figurativo que representa la pila de Daniell

En términos de oxidación y reducción lo que sucede en el vaso de la izquierda es:

- ☐ Algunos átomos de cinc pierden electrones. Es decir se produce la oxidación del cinc. Este electrodo se denomina ánodo.
- ☐ Algunos cationes cinc (Zn^{+2}) pierden electrones. Es decir se produce la oxidación del cinc. Este electrodo se denomina ánodo.
- ☐ Algunos cationes cinc (Zn^{+2}) ganan electrones. Es decir se produce la reducción del cinc. Este electrodo se denomina cátodo.
- ☐ Algunos átomos de cinc ganan electrones. Es decir se produce la reducción del cinc. Este electrodo se denomina cátodo.

1.3

La ecuación química que representa el proceso corresponde al vaso de la izquierda es:

- ☐ $Zn^0 \rightarrow Zn^{+1} + 2e^-; V_1 = +0,76 V$
- ☐ $Zn^0 \rightarrow Zn^{+2} + 2e^-; V_1 = +0,76 V$
- ☐ $Zn^{+2} + 2e^- \rightarrow Zn^0; V_1 = -0,76 V$
- ☐ $Zn^{+2} - 2e^- \rightarrow Zn^0; V_1 = -0,76 V$

Los valores que aparecen a la derecha de cada ecuación corresponden a: los potenciales de reducción o potenciales de oxidación.

Potencial de reducción es una magnitud que nos da una idea de la tendencia a que se produzca la reducción de una especie cuando esta se halla en contacto con otra, y se mide en **volt (v)**. Por convención internacional se tabulan solo los potenciales de reducción. Son valores estándar a 25 °C y a 1 atm de presión con una concentración 1M de iones en solución

Potencial de oxidación: Se expresa con los mismos numéricos pero con el signo cambiado para indicar que se trata del proceso inverso

1.4

En el alambre conductor se produce un proceso de transporte de:

- ☐ Los electrones liberados en la semicelda de cobre hasta la semicelda de cinc.
- ☐ Los electrones “desligados” del cinc hasta el otro electrodo en la semicelda de cobre.
- ☐ Protones liberados en la semicelda de cinc.
- ☐ Protones liberados en la semicelda de cobre.

1.5

En el vaso de la derecha se produce la siguiente semirreacción:

- ☐ La placa de cobre permanece inalterable.
- ☐ Algunos átomos del electrodo de cobre pasan a la solución en forma de cationes cobre (Cu^{+2}).
- ☐ Los cationes cobre Cu^{+2} en disolución forman cobre metálico (Cu^0)
- ☐ Los átomos de la placa de cobre pasan a la solución en forma de cationes cobre (Cu^{+1}).

1.6

La ecuación química que representa el proceso corresponde a:

- ☐ $\text{Cu}^0(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{+1}(\text{ac}) + 1\text{e}^-; V_2 = -0,33 \text{ V}$
- ☐ $\text{Cu}^0(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{+1}(\text{ac}) + 2\text{e}^-; V_2 = 0,33 \text{ V}$
- ☐ $\text{Cu}^{+2}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0(\text{s}); V_2 = 0,33 \text{ V}$
- ☐ $\text{Cu}^{+2}(\text{ac}) - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0(\text{s}); V_1 = -0,33 \text{ V}$

1.7

En términos de oxidación y reducción lo que sucede en el vaso de la derecha es:

- ☐ Algunos átomos de cobre pierden electrones. Es decir se produce la oxidación del cobre. Este electrodo se denomina ánodo.
- ☐ Algunos cationes cobre (Cu^{+2}) ganan electrones. Es decir se produce la reducción del cobre. Este electrodo se denomina cátodo.
- ☐ Algunos cationes cobre (Cu^{+2}) pierden electrones. Es decir se produce la reducción del cobre. Este electrodo se denomina cátodo.
- ☐ No hay transferencia de electrones.

1.8

Interpretá lo que sucede en el vaso de la izquierda.

En la disolución los iones $\text{SO}_4^{=}$ y los Zn^{+2} ya no están en equilibrio.

Ahora hay un exceso de iones Zn^{+2} . Entonces la función del puente salino es neutralizar el exceso de iones Zn^{+2} a través de:

- ☐ Los aniones nitrato del puente salino que se introducen en la disolución.
- ☐ Los cationes K^+ del puente salino que se introducen en la disolución.
- ☐ Los aniones nitrato y los cationes K^+ del puente salino se introducen en la disolución.
- ☐ Los aniones $\text{SO}_4^{=}$ de la disolución se introducen en el puente salino.

1.9

En el vaso de la derecha: hay defecto de cargas positivas porque los cationes cobre (Cu^{+2}) se redujeron a cobre metálico. Para compensar ese defecto:

- ☐ Los cationes K^{+1} del puente salino se introducen en la disolución.
- ☐ Los aniones nitrato (NO_3^{-1}) del puente salino se introducen en la disolución.
- ☐ Los aniones nitrato y los cationes K^{+} del puente salino se introducen en la disolución.
- ☐ Los aniones $\text{SO}_4^{=}$ de la disolución se introducen en el puente salino.

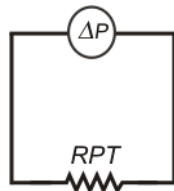
El conjunto de tubos que conforman el sistema circulatorio se comporta como un sistema en serie, por ello el flujo de sangre y los mililitros por minuto que pasan por la arteria aorta es el mismo que pasa por la arteria pulmonar. Por el contrario, los diferentes órganos irrigados por la circulación en general están dispuestos en paralelo.

1.10

En paralelo, el caudal Q en cada arteriola y la resistencia periférica total R , respecto de las resistencias en cada arteriola:

- ☐ Disminuyen Q y R
- ☐ Disminuye Q y aumenta R
- ☐ Aumentan Q y R
- ☐ Aumenta Q y disminuye R

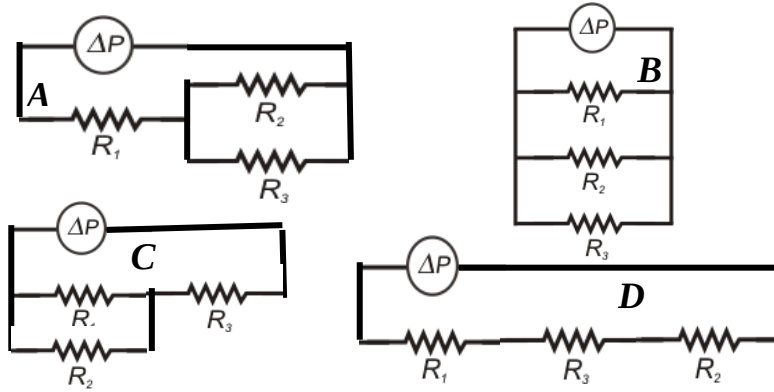
En un esquema hidrodinámico simple, el sistema cardiovascular humano puede representarse así:



Donde el círculo representa al corazón, o sea, la bomba que provee la diferencia de presión, ΔP , necesaria para hacer circular la sangre. Esa diferencia de presión es igual a la que disipa el circuito debido a su resistencia hidrodinámica, acá representada como una única resistencia que recibe el nombre de resistencia periférica total (RPT).

1.11

¿En cuál de los siguientes esquemas, un poco más detallados que el anterior, las resistencias R_1 a R_3 pueden representar la resistencia de los órganos, la piel y los músculos, respectivamente?



- ☐ A
☐ B
☐ C
☐ D

1.12

La falta de irrigación normal de la cabeza se resuelve casi siempre con éxito, con maniobras por casi todos conocidas: agachar la cabeza, acostarse, levantar la piernas, etcétera. Estas maniobras se realizan para que:

- ☐ La posición del corazón se encuentre lo más baja posible de manera que reciba poca presión.
- ☐ Aumentar la presión sanguínea en la cabeza al ponerla a la misma altura del corazón.
- ☐ Disminuir la presión sanguínea en la cabeza al ponerla a la misma altura del corazón.
- ☐ La posición de la cabeza se encuentre lo más baja posible de manera que reciba poca presión.

1.13

Los ratones espigueros (*Micromis minutus*), pertenecen al grupo de los vertebrados. En ellos la contracción del músculo cardíaco se inicia en un área especial del corazón denominada:

- ☐ Nudo aurículoventricular.
- ☐ Nudo sinoauricular.
- ☐ Haz de His.
- ☐ Vértice del corazón.

1.14

Cuando el corazón impulsa la sangre, ésta fluye en primera instancia por el sistema arterial. En algunas ocasiones la pared de la arteria aorta abdominal se dilata, formando una afección denominada “aneurisma”. El caudal es el mismo en la arteria que en el aneurisma, pero no así la presión y la velocidad. En este caso, en el aneurisma:

- ☐ La velocidad del flujo es menor y la presión hidrostática es mayor.
- ☐ La velocidad del flujo es mayor y la presión hidrostática es menor.
- ☐ La velocidad del flujo y la presión hidrostática disminuyen.
- ☐ La velocidad del flujo y la presión hidrostática aumentan.

1.15

La resistencia a circular por causa de la viscosidad de los fluidos, como por ejemplo la sangre, sigue aproximadamente la “Ley de Poiseuille”. Dicha resistencia depende de varios factores y su expresión de cálculo es:

$$R = \frac{8\pi\eta l}{S^2}$$

donde **S** es el área de la sección del tubo por donde circula el fluido, **l** es la longitud de dicho tubo y **η** es la viscosidad del fluido que circula por el mismo.

Si tenemos un tubo cilíndrico cuyo radio se reduce a la mitad, su resistencia a circular:

- ☐ Aumentará al doble.
- ☐ Disminuirá a la mitad.
- ☐ Aumentará 16 veces.
- ☐ Disminuirá 8 veces.

1.16

Con un intenso esfuerzo de succión, la presión en la cavidad bucal puede ser 80 mmHg inferior a la presión atmosférica. Con esta información,

¿cuál sería la máxima altura a la que podría ser sorbida el agua con una pajita?

- ☐ 1,06 m
☐ 0,08 m
☐ 10 m
☐ 5,8 m

1.17

El contenido y en miligramos de cierto medicamento que regula los latidos del corazón, después de t horas de ingerido, se modela de acuerdo con la función:

$$y = 100 \times 5^{-0,5 \cdot t}$$

a) Quedarán en el organismo 20 mg del medicamento cuando hayan transcurrido:

- ☐ 2 minutos
☐ 2 horas
☐ $\frac{1}{2}$ hora
☐ - 2 horas

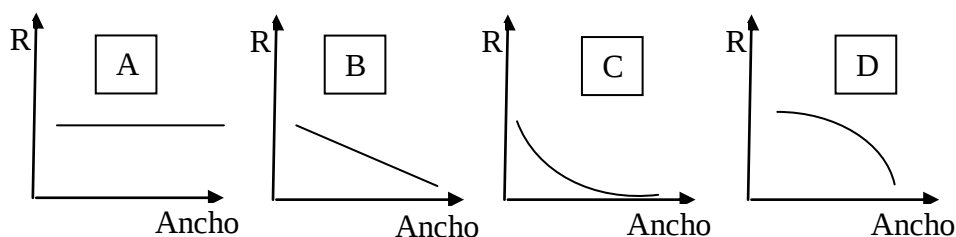
b) Después de 4 horas de haber ingerido el medicamento, quedarán aproximadamente en el organismo:

- ☐ 223,6 mg
☐ 447,2 mg
☐ 0 mg
☐ - 447,2 mg

1.18

En el circuito eléctrico, al disminuir el ancho del conductor, la intensidad de corriente disminuye y la resistencia varía en forma inversamente proporcional al ancho del conductor.

a) Observá los gráficos, A, B, C, D que representan la resistencia respecto del ancho del conductor.



El gráfico correcto es:

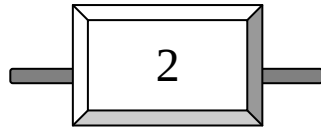
- ☐ A
☐ B
☐ C
☐ D

- b) Cuando una vena o arteria se obstruye, por ejemplo por acumulación de grasas, el área de sección es menor al disminuir el ancho de este conductor, la resistencia es mayor y la intensidad del flujo sanguíneo es menor. Si bien en un circuito eléctrico la resistencia aumenta al disminuir el área, existe una gran diferencia entre un fenómeno y otro debido a que en el conductor sanguíneo la resistencia depende de la cuarta potencia del radio, mientras que en el conductor eléctrico sólo del cuadrado del radio.

En el siguiente gráfico cada curva representa la resistencia del conductor en función del radio del mismo. Las curvas que corresponden al conductor sanguíneo y al conductor eléctrico son respectivamente:



- ☐ C y A
☐ C y B
☐ A y B
☐ B y C

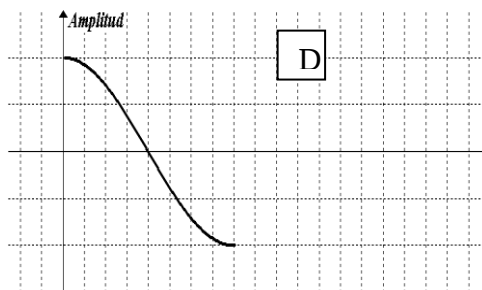
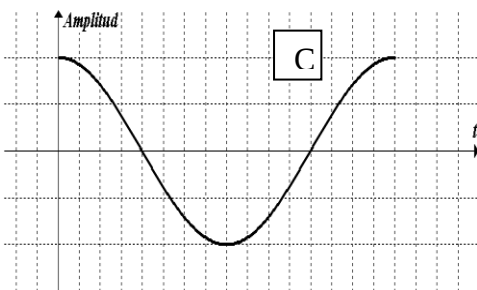
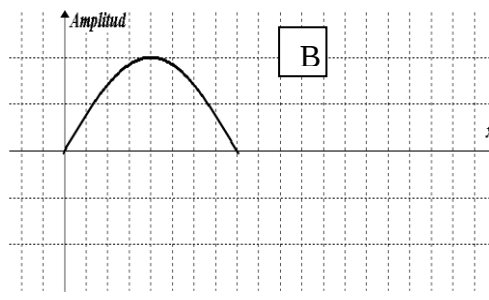
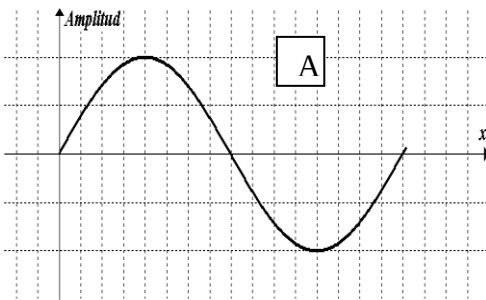


ONDAS

Las ondas influyen y modelan nuestra vida. Ondas de todo tipo nos rodean diariamente. Si estirás un resorte, tirás una piedra en una laguna, encendés la luz de tu habitación o hablás, estás generando una onda. Hay ondas que para propagarse necesitan un medio material y otras que se propagan aún en el vacío. A las primeras se las denomina ondas mecánicas y a las otras ondas electromagnéticas.

2.1

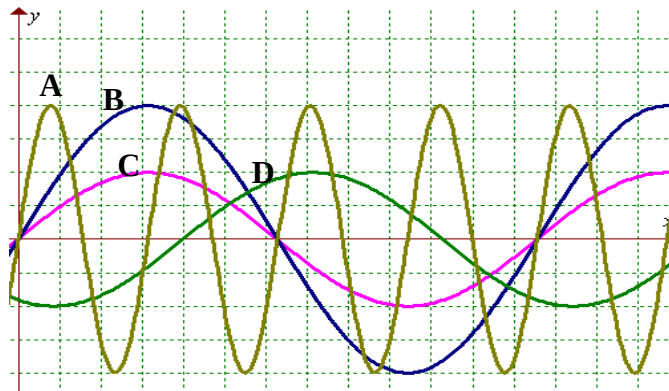
Observá los siguientes esquemas y elegí la opción correcta que representa al período de una onda y a la longitud de onda, respectivamente:



- ☐ A y D
- ☐ B y D
- ☐ A y C
- ☐ B y C

2.2

El siguiente gráfico corresponde a cuatro ondas sonoras emitidas por diapasones que se encuentran en habitaciones con las mismas condiciones de presión y temperatura. De acuerdo a él podés asegurar que el sonido:



- ☐ A es más grave que el C.
- ☐ B tiene la misma intensidad que el C.
- ☐ D tiene menor intensidad que A.
- ☐ B es más agudo que A.

Los sismos producen sonidos ultrasónicos de baja frecuencia que no son percibidos por el oído humano. En algunos países, como México y Japón, cuando ocurre un sismo, el sismógrafo envía una señal, a la velocidad de la luz, a una central en las ciudades, y desde ahí se hace sonar alarmas en escuelas, hospitales y cualquier lugar de alta densidad de población.

2.3

Una escala habitualmente utilizada en la medición de la intensidad de los sismos es la escala Richter. Los grados de intensidad se calculan mediante la expresión $R = \log \left(\frac{A}{p} \right)$

donde **A** es la amplitud medida en micrómetros (1 micrómetro = 10^{-4} cm) y **p** es el período medido en segundos.

Si la amplitud es 10^{-2} cm y su período es de 1 s, la magnitud de un sismo en la escala Richter es:

- ☐ 2
- ☐ -2
- ☐ 20
- ☐ 100

2.4

La estructura del oído humano favorece la captación y transmisión de los sonidos de baja frecuencia e intensidad que son los que predominan en la naturaleza (Yushimito Rubiños, L)

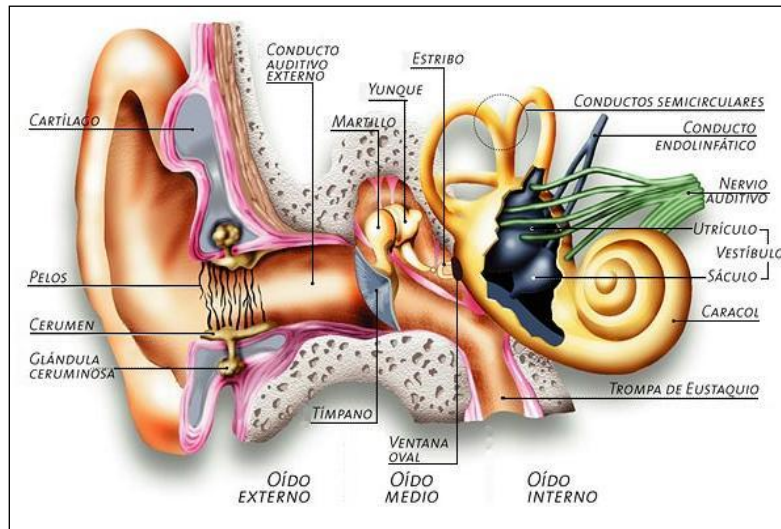


Figura 2: Sentido del oído.

Fuente de la imagen: <http://lalupa3.webcindario.com/biologia/Los%20sentidos.htm>

a) Las ondas sonoras captadas por el oído externo, provocan que la membrana timpánica:

- ☐ Golpee al hueso martillo.
- ☐ Mueva el manubrio del hueso martillo.
- ☐ Golpee el hueso yunque.
- ☐ Mueva la trompa de Eustaquio.

b) La modificación de la posición de los huesecillos del oído medio, favorecen la:

- I. Oscilación de la membrana oval.
- II. Circulación del líquido en el oído interno.
- III. Modificación de la ventana redonda.
- IV. Despolarización del nervio auditivo.

Son correctas sólo:

- ☐ I
- ☐ IV
- ☐ I, II y III
- ☐ I, II y IV

2.5

Cuando una ambulancia, haciendo sonar su sirena, pasa por una escuela, el sonido de su sirena parece relativamente:

- ☐ Grave si se acerca, agudo si se aleja.
- ☐ Agudo si se acerca, grave si se aleja.
- ☐ Agudo si se aleja o se acerca.
- ☐ Grave si se aleja o se acerca.

La presión del sonido que llega hasta nuestros oídos se mide en pascuales. El intervalo de sonidos que puede percibir el ser humano oscila entre 0,000 02 y los 100 pascuales (umbral del dolor), es un intervalo tan amplio que resulta inmanejable, por lo que se adopta un escala logarítmica expresada en decibeles desde 0 a 180 dB.

El volumen acústico se mide en **bel**, en símbolo **B**, nombre elegido en honor de Alexander Graham Bell. Tiene su origen en los laboratorios Bell de AT&T cuando necesitaban un método para medir las pérdidas de señal en líneas telefónicas. El volumen acústico β de un sonido de intensidad I expresado en bels se define como: $\beta = \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ (bel)}$

Como la unidad resultaba demasiado grande, se utiliza el **decibel** (décima parte del bel) designado **dB** que ha quedado como unidad "de facto" para la medida del volumen acústico. Así pues, el volumen acústico β de un sonido de intensidad I expresado en decibels se define como: $\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ (dB)}$

2.6

Dos sonidos difieren en 30 dB, la intensidad del sonido más fuerte es I_F y la del más débil es I_D . El valor de la relación I_F / I_D es:

- ☐ 1 000
- ☐ 30
- ☐ 100
- ☐ 300

La ecografía es un examen que busca ver el interior del cuerpo humano por medio de ondas ultrasónicas que atraviesan la piel y se reflejan en la superficie de los órganos, o el objeto que encuentre a su paso. Con las ecografías se puede saber cómo va creciendo un embrión, o detectar la presencia de una formación no normal, como por ejemplo un tumor en algún órgano.

Para lograr esto se utiliza un aparato especial llamado ecógrafo. Este aparato consta de 1 computador, 1 pantalla y un transductor. Cada una de estas partes tiene una función específica, el transductor envía las ondas ultrasónicas las cuales una vez reflejadas son recibidas por el mismo aparato, a su vez éste traspassa la información al computador, que tiene la misión de decodificar la información, creando una imagen que es transferida a la pantalla.

2.7

Para determinar la distancia a la que se halla la estructura que produce el eco se recurre a un procedimiento indirecto. Éste se basa en que el aparato puede determinar el tiempo transcurrido entre la emisión del haz incidente y la recepción del eco. La velocidad del ultrasonido en el medio es conocida.

Por lo tanto dicha distancia será:

- ☐ La razón entre la velocidad y el tiempo.
- ☐ El producto entre la velocidad y el tiempo.
- ☐ La mitad de la razón entre la velocidad y el tiempo.
- ☐ La mitad del producto entre la velocidad y el tiempo.

En los tejidos biológicos, la velocidad del sonido es muy variable y depende de la naturaleza de los diversos tipos de tejidos que atraviesa, pero a los fines técnicos y prácticos se asume que la velocidad media es de 1 540 m/s, velocidad muy cercana a la de la propagación en el agua.

La frecuencia útil para un determinado estudio ultrasónico está determinada por la profundidad a la que se encuentran las estructuras que se deben estudiar, el tamaño de las mismas y los detalles que se pretende reconocer.

2.8

Se estima que pueden conseguirse buenos ecos (esto significa buena penetración del haz) hasta profundidades que alcancen una distancia 200 veces superiores a la longitud de onda del ultrasonido. Por lo tanto se logrará una mayor penetración si se:

- ☐ Aumenta la frecuencia de la onda sonora.
- ☐ Aumenta la velocidad de la onda sonora.
- ☐ Disminuye la frecuencia de la onda sonora.
- ☐ Disminuye la velocidad de la onda sonora.

2.9

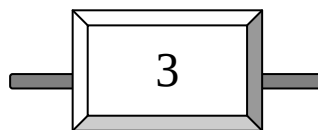
De los fenómenos luminosos, considerando a la luz como onda electromagnética, podés afirmar que:

- ☐ Si la luz de todas las frecuencias viajara con la misma velocidad en el vidrio, al salir de un prisma se vería blanca.
- ☐ Si la lamparita del faro de un auto se ubica en el foco del espejo que la rodea, los rayos reflejados se verían a 45°.
- ☐ Si un niño quiere iluminar con un láser un pez que se encuentra en un lago, debe iluminar hacia arriba del pez observado a través del agua.
- ☐ Si se camina a 1 m/s hacia un espejo plano, la velocidad con que se aproxima la imagen es de 1 m/s.

2.10

Desde la estación de control se envía una breve señal luminosa para despertar a los astronautas a bordo de un vehículo espacial, cinco segundos después de enviada la señal, se observa desde la estación de control que los astronautas se están despertando. ¿A qué distancia máxima de la Tierra se encuentra el vehículo?

- ☐ $7,5 \cdot 10^8 \text{ m}$
- ☐ $15 \cdot 10^8 \text{ m}$
- ☐ $30 \cdot 10^8 \text{ m}$
- ☐ $45 \cdot 10^8 \text{ m}$



EQUILIBRIO Y DINÁMICA AMBIENTAL

Las interacciones de los diferentes factores de un ecosistema permiten explicar la vida en el planeta. La relación de incidencia positiva o negativa entre numerosos componentes estructurales de este nivel ecológico, hace que normalmente se observen alteraciones, modificaciones y adaptaciones funcionales. Las acciones humanas sobre el ambiente, en general provocan cambios de diversa gravedad sobre los componentes estructurales y funcionales de un ecosistema.

En el año 2010 hubo un alerta importante en la población mendocina a raíz de la contaminación del agua potable provista por Obras Sanitarias Mendoza. Esa contaminación fue provocada por un derrame de mercurio.

El mercurio es un metal líquido a temperatura ambiente, inodoro, de color gris-plateado brillante, que en la naturaleza aparece en diversas formas químicas. A altas temperaturas es transformado en un gas tóxico, inodoro e incoloro. El mercurio metálico es el líquido de los termómetros.

Este metal puede combinarse con otros elementos tales como el cloro, azufre u oxígeno para formar compuestos de mercurio inorgánico o "sales," que son generalmente polvos o cristales blancos.

La transformación biológica del mercurio en muchas de sus formas, lo convierte en mercurio orgánico (metilmercurio), sustancia tóxica que genera daños a la salud humana. El mercurio nunca desaparece del ambiente, asegurando que la contaminación de hoy será un problema en el futuro [...]

El mercurio es emitido a la atmósfera en forma de vapor elemental (Hg^0), una parte proviene de la evaporación de los océanos causada por fuentes naturales y la otra por las actividades del hombre, sobre todo la industrial. Allí en la atmósfera se transforma a una forma soluble, Hg^{+2} y Hg^{+1} para luego retornar a la tierra con el agua de lluvia en una concentración de 2×10^{-9} g/l, y dar origen a una concentración de 2×10^{-12} g/l en la troposfera. Esta concentración se distribuye de la siguiente forma: en los océanos 2×10^{-9} g/l y en los sedimentos marinos 2×10^{-5} g/kg aproximadamente.

A partir de la lectura del texto y de la observación de la figura n° 3, resuelve los ejercicios propuestos a continuación.

CICLO DEL MERCURIO EN LA NATURALEZA

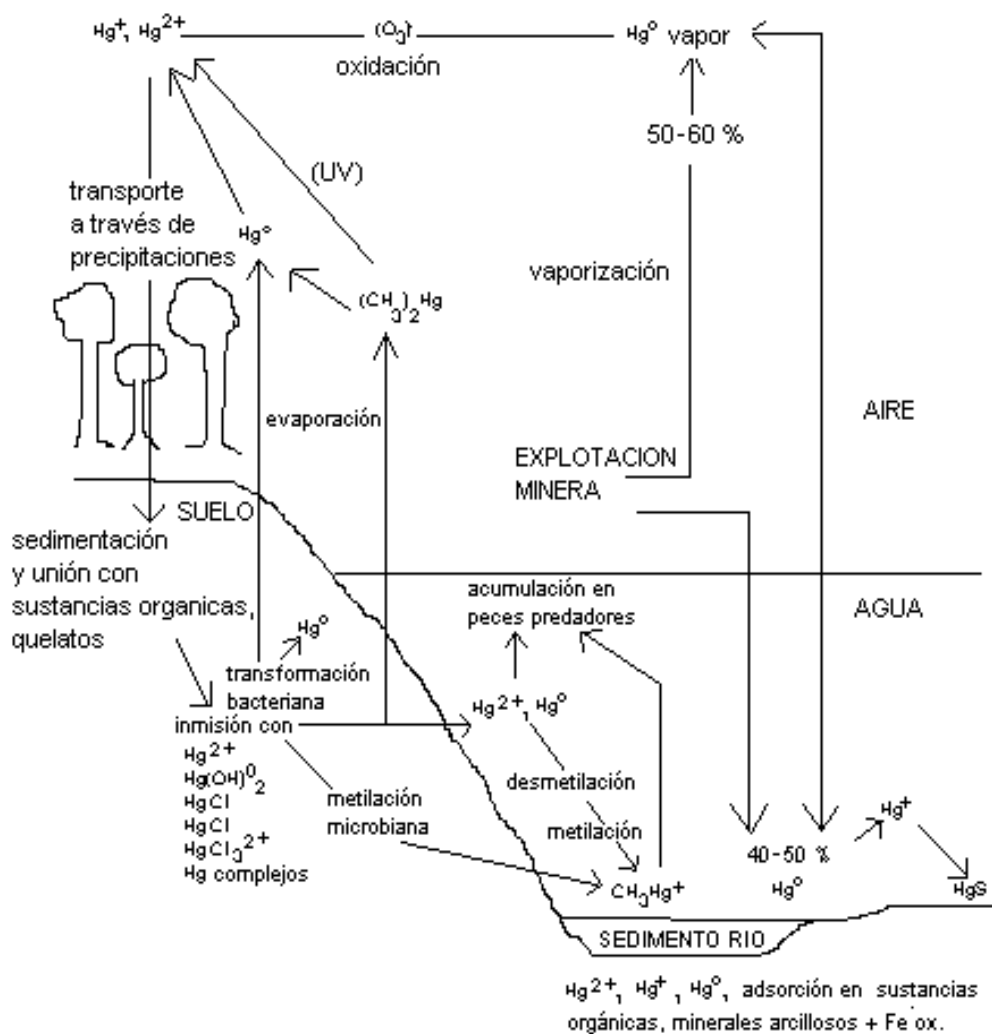


Figura 3: ciclo del Mercurio en la naturaleza

Fuente: Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del CSIC. Cantoblanco.Madrid

3.1

Observá la gráfica del ciclo del mercurio y reconocé en las ecuaciones que se presentan en las siguientes opciones, cuál de ellas corresponde a lo expuesto en el párrafo anterior:

- ☐ $(Hg^0) + O_2 \rightarrow HgO$
- ☐ $(Hg^0) \xrightarrow{\text{Oxidación } (O_3)} Hg^{+2}, Hg^{+1}$
- ☐ $Hg^{+2} + H_2O \rightarrow (Hg^0)$
- ☐ $(Hg^0) \xrightarrow{\text{Oxidación } (O_2, O_3, H_2O)} Hg^{+2} + H_2O$

3.2

Si analizás el texto dado, y comparás las concentraciones del mercurio en sus formas solubles una vez que es arrastrado por el agua de lluvia, la concentración es menor en:

- ☐ La tierra.
- ☐ La lluvia.
- ☐ Los océanos.
- ☐ La troposfera.

3.3

Observá el esquema del ciclo del mercurio y analizá la siguiente secuencia, en donde el mercurio inorgánico en sus diversas formas, sufre determinadas transformaciones. De acuerdo a:

Hg^{+2} , $Hg(HO)_2$, $HgCl_3^{+3}$, complejos de $Hg \rightarrow$ metilación microbiana

$\rightarrow CH_3 Hg^{+1}$ (metilmercurio) $\rightarrow$ acumulación en peces predadores

a)

La metilación microbiana es:

- ☐ Un proceso por el cual la materia orgánica que contiene al mercurio elemental lo transforma en dimetilmercurio.
- ☐ La acumulación de mercurio Hg^{+1} en los peces predadores produce un mecanismo por el cual genera metilmercurio.
- ☐ Un proceso por el cual la materia inorgánica que contiene al mercurio elemental lo transforma en Hg^{+2} .
- ☐ Un proceso por el cual los microorganismos biotransforman el mercurio inorgánico en metilmercurio.

b)

En las aguas:

- ☐ El plancton contaminado con metilmercurio sirve de alimento sólo para los mariscos que bioacumulan el metilmercurio.
- ☐ Los peces predadores eliminan el metilmercurio como residuo el cual es ingerido por los moluscos y sirve de alimento a los mariscos.
- ☐ El metilmercurio se acumula como sedimento en el lecho de los ríos para luego transformarse en mercurio orgánico.
- ☐ Los peces predadores de otros peces de menor tamaño, presentan mayor concentración de metilmercurio en su cuerpo.

3.4

Los habitantes de Minamata (Japón) en el año 1950, sufrieron intoxicaciones con metilmercurio por la ingesta de pescado contaminado. El metilmercurio es absorbido en la corriente sanguínea en 4 (cuatro) días y se fija en los glóbulos rojos.

La función de absorción del metilmercurio, esencialmente se produce sólo en:

- ☐ La boca.
- ☐ El esófago.
- ☐ El intestino delgado.
- ☐ El hígado.

3.5

El recorrido del G. Rojo contaminado en la bomba cardíaca, desde la aurícula derecha es:

- ☐ Vena cava – aurícula izquierda –ventrículo derecho-ventrículo izquierdo.
- ☐ Vena pulmonar-aurícula izquierda-ventrículo derecho-ventrículo izquierdo.
- ☐ Aurícula derecha-ventrículo derecho-arteria pulmonar-capilares-aurícula izquierda.
- ☐ Aurícula izquierda-ventrículo izquierdo-arteria aorta-capilares-aurícula derecha.

Las paredes arteriales presentan una estructura que les permite resistir las altas presiones generadas dentro del sistema circulatorio, y se puede describir de modo sencillo diciendo que se componen de tres capas como cilindros concéntricos. La capa interna de las arterias, a su vez, presenta una arquitectura que de adentro hacia afuera permite reconocer: sub-endotelio, capa serosa y endotelio, siendo esta última la que está en contacto con el torrente circulatorio.

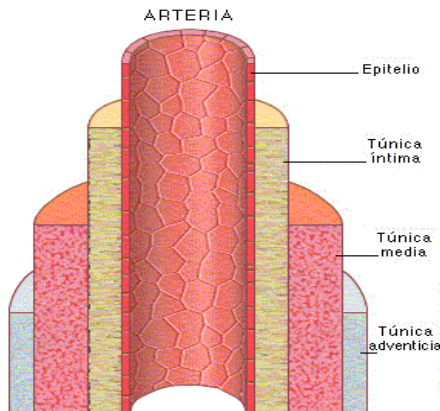


Figura 4: Estructura de una arteria

Fuente:

<http://www.bioapuntos.cl/apuntes/vasos.htm>

El endotelio, es un tejido formado por células muy activas, responsables del equilibrio (homeostasis) vascular, pues se le reconocen funciones endocrinas, paracrinas y autocrinas. Este tejido, lejos está de ser una capa celular uniforme, la variedad en las células está vinculada a la localización y función que debe cumplir dentro del árbol arterial, como por ejemplo: la relación con la quimiotaxia celular, el tipo de inmunoglobulinas y receptores otorgándole atributos, singularidad y microdominios funcionales. Un endotelio sano funciona a modo de “tobogán encerado” impidiendo la adhesión de diferentes moléculas o estructuras celulares.

En cambio algunas disfunciones favorecen procesos progresivos conducentes a la enfermedad de la pared arterial a causa de por ejemplo, acumulación de lipoproteínas de baja densidad (LDL). Las LDL tienen una afinidad especial por ciertas moléculas del sub-endotelio y se atraen por diferencia de carga eléctrica.

En la sangre humana está presente una enzima denominada Paraoxonasa (PON1), la cual favorece la transformación de las LDL en productos inofensivos.

3.6.

La exposición del organismo a concentraciones altas con metilmercurio, inhibe la función de la enzima *paraoxonasa*. En este caso se:

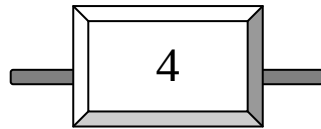
- ☐ Aumentarán los niveles de lípidos sin modificar la función del endotelio arterial.
- ☐ Sostendrán los niveles de lípidos sin modificar la función del endotelio arterial.
- ☐ Disminuirán los niveles de lípidos modificando la función del endotelio arterial.
- ☐ Aumentarán los niveles de lípidos modificando la función del endotelio arterial.

3.7

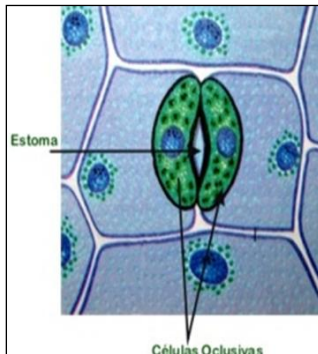
La aterosclerosis coronaria es una enfermedad multifactorial, en general de lento desarrollo. Los procesos de Insudación (Teoría Lipídica propuesta inicialmente por Virchow-1862- y corroborada posteriormente por diversas investigaciones experimentales y epidemiológicas), son aquellos que generan modificaciones de la función endotelial y están relacionados con:

- ☐ La no modificación de la permeabilidad ni de la agregación plaquetaria.
- ☐ El engrosamiento de la pared y el aumento de la agregación plaquetaria
- ☐ El adelgazamiento de la pared y la disminución de la agregación plaquetaria.
- ☐ Disminución de la permeabilidad y de la agregación plaquetaria.

En los ejercicios siguientes trabajarás con información específica de cada área: Biología, Química y Física.



A través de los estomas la planta intercambia sustancias en estado gaseoso con el medio ambiente. Una de ellas es el CO_2 necesario para la fotosíntesis. Este proceso ocurre durante las horas de luz y demanda gran cantidad de ese gas.



Las plantas que habitan ciertas regiones desérticas modifican la etapa del día en la que se resuelve la apertura y cierre de los estomas para evitar la pérdida de agua.

Figura 5: Estructura de un estoma, epidermis foliar.

Fuente: www.udg.co.cu/cmap/botanica/Tejidos_de_proteccion._Estomas.htm

4.1

De estudios realizados con plantas de regiones áridas, unos observadores realizaron el siguiente registro:

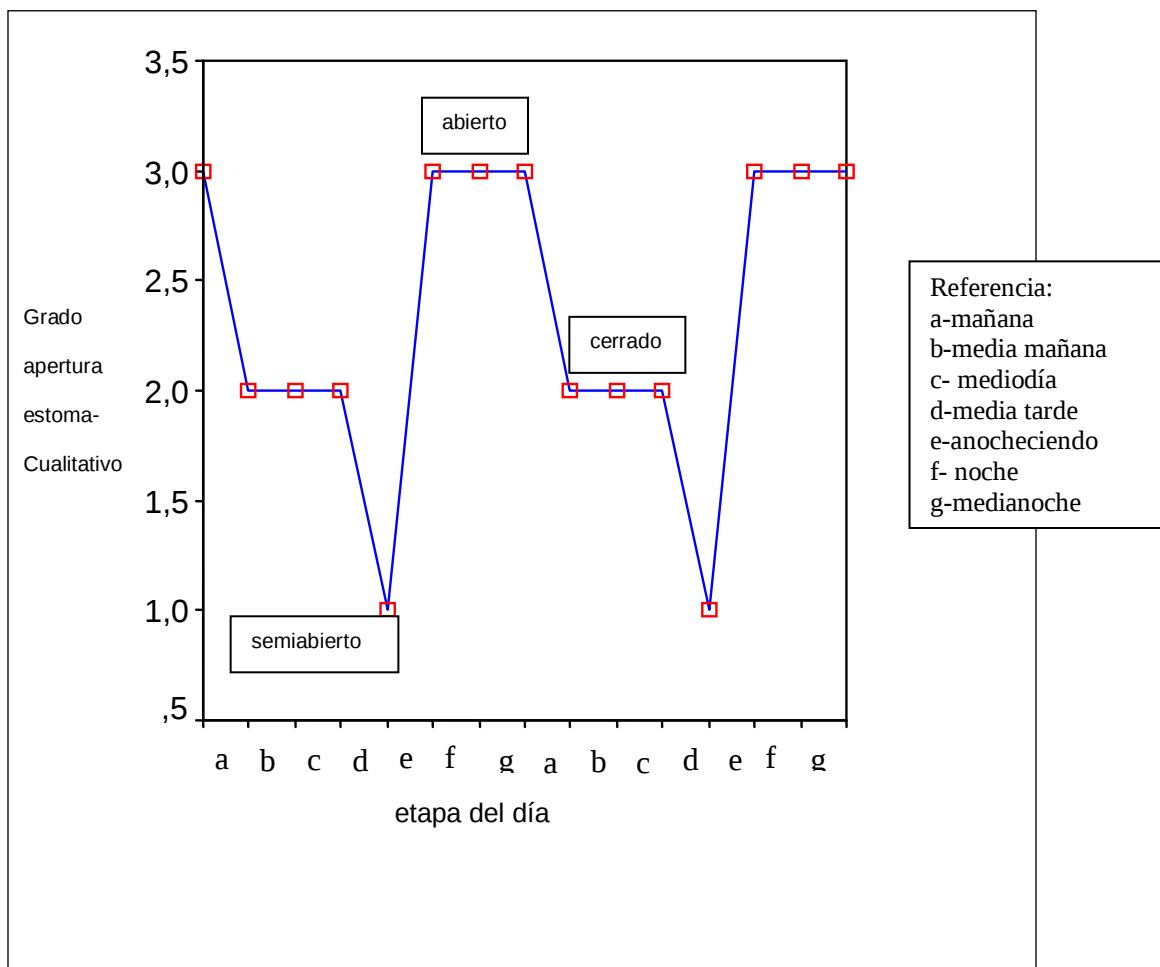


Figura 6: gráfico que relaciona grados de apertura de los estomas con etapas del ciclo luz-oscuridad

De la lectura e interpretación del mismo se deduce que los estomas permanecen:

- ☐ Abiertos durante las horas de oscuridad.
- ☐ Cerrados durante las horas de oscuridad.
- ☐ Semiabiertos durante el mediodía.
- ☐ Semiabiertos durante la medianoche.

4.2

El CO_2 necesario para las reacciones químicas de la fotosíntesis, ingresa en la etapa del día donde no es utilizado inmediatamente. De aquí se deduce:

- I. Estas plantas realizan el proceso fotosintetizador prescindiendo del CO_2 .
- II. El CO_2 es almacenado hasta el tiempo de su utilización.
- III. Las moléculas de CO_2 son retenidas por sustancias específicas hasta su utilización.
- IV. Se transforman moléculas de O_2 en CO_2 .

Son correctas sólo:

- ☐ I y IV
- ☐ II y III
- ☐ IV
- ☐ I

4.3

Cactáceas y plantas crasas suelen formar parte de la flora de las regiones áridas. El desarrollo de los órganos vegetales está en consonancia con las características del ambiente, por ello es posible advertir grandes raíces de extensión superficial, presencia de espinas y tallos fotosintetizadores, con pliegues que favorecen el aumento de volumen.

Teniendo en cuenta un cactus, el tejido vegetal de mayor desarrollo en el tallo es:

- ☐ Parénquima aerífero.
- ☐ Tejido de sostén.
- ☐ Parénquima acuífero.
- ☐ Tejido meristemático.

El ratón espiguero (*Micromys minutus*) presenta periodos de actividad-inactividad en relación con el ciclo luz-oscuridad que se produce cada 24 horas.



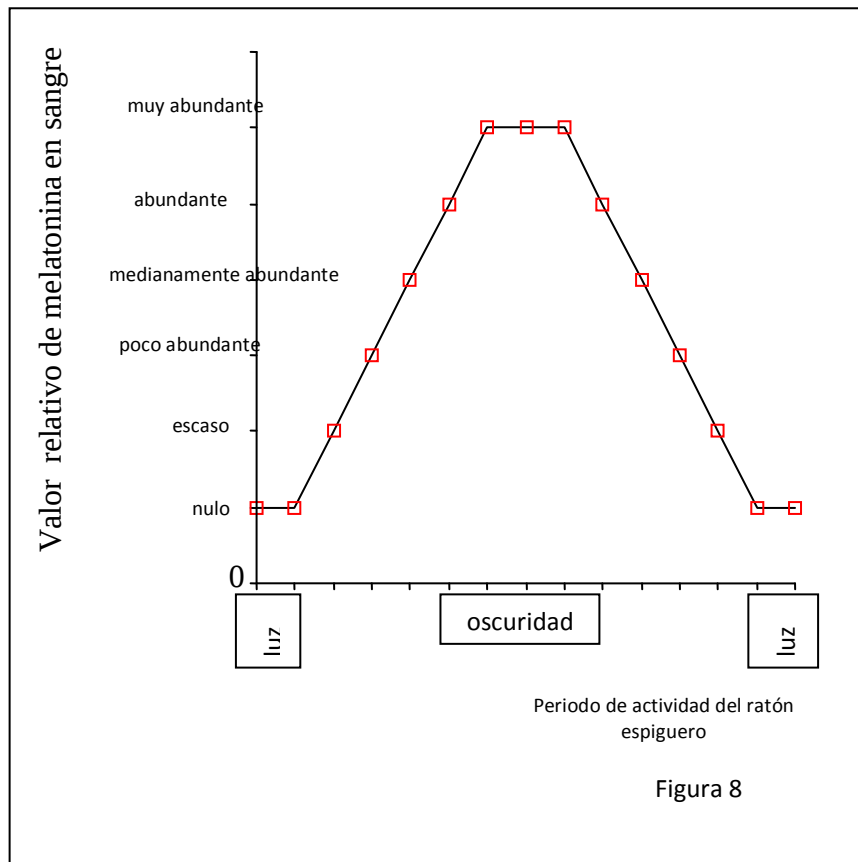
Unos biólogos, interesados en desentrañar las razones del comportamiento del ratón, hicieron estudios observando las actividades resueltas por éstos y analizando la sangre de los ratones en diferentes horas del día.

Figura 7:

Fotografía de *Micromys minutus*.

Fuente: ww.barriekelly.com/p498730542/h2D396F8A#h2d396f8a

La presencia de luz, hace que no se encuentre en la sangre del ratón una sustancia denominada melatonina. La figura N° 8 expresa la relación que existe entre la actividad del ratón y la variación de melatonina en la sangre.



4.4

De la interpretación del gráfico podemos deducir que, la melatonina cuando presenta valor relativo:

- I. Nulo, se relaciona con la inactividad del ratón.
- II. Nulo, se relaciona con la actividad del ratón.
- III. Muy abundante se relaciona con la actividad del ratón.
- IV. Muy abundante se relaciona con la inactividad del ratón.

Son correctas sólo:

- ☐ I y III
- ☐ II y IV
- ☐ I y IV
- ☐ II y III

4.5

El ratón espiguero (*Micromys minutus*), es endotermo. En este caso:

- I. Genera energía corporal y no depende de la temperatura ambiental.
- II. Genera energía corporal y sí depende de la temperatura ambiental.
- III. Genera energía mediante procesos de destrucción de moléculas orgánicas.
- IV. Genera energía mediante procesos de construcción de moléculas orgánicas.

Son correctas sólo:

- ☐ I y IV
- ☐ II y III
- ☐ I y III
- ☐ II y IV

*El ratón espiguero (Micromys minutus) desarrolla su ciclo vital en medio de trigos. Las plantas de trigo pueden ser atacadas por diversas plagas, entre ellas las orugas defoliadoras como la “oruga militar verdadera” (*Pseudaletia unipuncta*). Estas orugas pueden ser afectadas por virus.*

En un campo de trigo se realizaron estudios sobre la población de orugas entre los años 1974 y 1990. Los datos de los censos para determinar la densidad de población de orugas, se registraron en tablas y luego se construyó un gráfico como la siguiente figura N°9

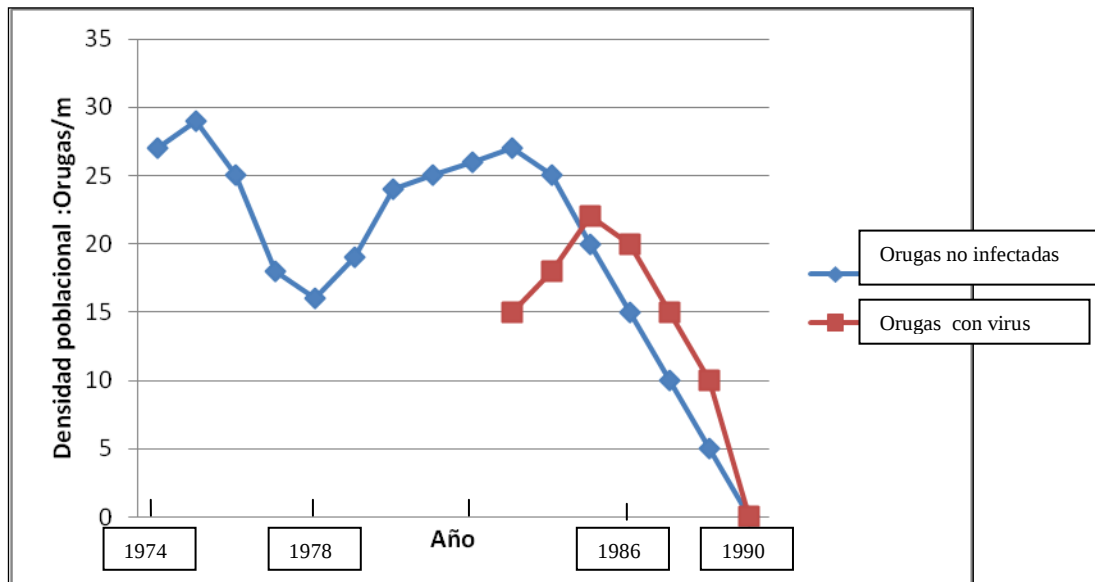


Figura N° 9: Densidad población de orugas/m²

4.6

La lectura del gráfico indica que el estudio se resolvió sobre:

- ☐ Una población de orugas de individuos idénticos.
- ☐ Dos poblaciones de orugas, de individuos diferentes.
- ☐ Una población de orugas de individuos diversos.
- ☐ Diversas poblaciones de orugas, con diferentes relaciones temporo-espaciales.

4.7

Los virus que infectan a las orugas son:

- ☐ Seres vivos unicelulares procariotas.
- ☐ Seres vivos unicelulares eucariotas.
- ☐ Estructuras proteicas complejas con o sin material genético.
- ☐ Estructuras moleculares compuestas y complejas con o sin material genético.

4.8

El trigo es una planta **fanerógama**. Las **Fanerógamas** se caracterizan por:

- ☐ No poseer flores ni vasos de conducción.
- ☐ Poseer flores y vasos de conducción.
- ☐ Poseer flores y no tener vasos de conducción.
- ☐ Poseer vasos de conducción, pero no presentar flores.

Los restos de las plantas de trigo formarán parte de la materia orgánica del suelo. Esta será sustrato para la acción de algunos descomponedores como por ejemplo los hongos.

4.9

Los hongos, desde el punto de vista de la nutrición son seres vivos:

- ☐ Autótrofos.
- ☐ Heterótrofos ingestivos.
- ☐ Heterótrofos absorptivos.
- ☐ Autótrofos y heterótrofos al mismo tiempo.

4.10

Los hongos desde el punto de vista del tipo de célula son:

- ☐ Procariotas sin pared celular.
- ☐ Eucariotas con pared celular formada por celulosa.
- ☐ Eucariotas con pared celular formada por quitina.
- ☐ Procariotas con pared celular formada por peptidoglucanos.

H ¹																	He ²	
Li ³	Be ⁴									B ⁵	C ⁶	N ⁷	O ⁸	F ⁹	Ne ¹⁰			
Na ¹¹	Mg ¹²									Al ¹³	Si ¹⁴	P ¹⁵	S ¹⁶	Cl ¹⁷	Ar ¹⁸			
K ¹⁹	Ca ²⁰	Sc ²¹	Ti ²²	V ²³	Cr ²⁴	Mn ²⁵	Fe ²⁶	Co ²⁷	Ni ²⁸	Cu ²⁹	Zn ³⁰	Ga ³¹	Ge ³²	As ³³	Se ³⁴	Br ³⁵	Kr ³⁶	
Rb ³⁷	Sr ³⁸	Y ³⁹	Zr ⁴⁰	Nb ⁴¹	Mo ⁴²	Tc ⁴³	Ru ⁴⁴	Rh ⁴⁵	Pd ⁴⁶	Ag ⁴⁷	Cd ⁴⁸	In ⁴⁹	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹	Te ⁵²	I ⁵³	Xe ⁵⁴	
Cs ⁵⁵	Ba ⁵⁶	La ⁵⁷	Hf ⁷²	Ta ⁷³	W ⁷⁴	Re ⁷⁵	Os ⁷⁶	Ir ⁷⁷	Pt ⁷⁸	Au ⁷⁹	Hg ⁸⁰	Tl ⁸¹	Pb ⁸²	Bi ⁸³	Po ⁸⁴	At ⁸⁵	Rn ⁸⁶	
Fr ⁸⁷	Ra ⁸⁸	Ac ⁸⁹	Rf ¹⁰⁴	Db ¹⁰⁵	Sg ¹⁰⁶	Bh ¹⁰⁷	Hs ¹⁰⁸	Mt ¹⁰⁹	Ds ¹¹⁰	Rg ¹¹¹								
		•																
		•		Ce ⁵⁸	Pr ⁵⁹	Nd ⁶⁰	Pm ⁶¹	Sm ⁶²	Eu ⁶³	Gd ⁶⁴	Tb ⁶⁵	Dy ⁶⁶	Ho ⁶⁷	Er ⁶⁸	Tm ⁶⁹	Yb ⁷⁰	Lu ⁷¹	
		•		Th ⁹⁰	Pa ⁹¹	U ⁹²	Np ⁹³	Pu ⁹⁴	Am ⁹⁵	Cm ⁹⁶	Bk ⁹⁷	Cf ⁹⁸	Es ⁹⁹	Fm ¹⁰⁰	Md ¹⁰¹	No ¹⁰²	Lr ¹⁰³	

☐ Pb, Lu, Be, Lw

☐ Sc, Ti, Fe, Zn,

☐ Rb, Xe, Au, K

☐ Be, S, Ti, K

Si consideramos a los átomos como pequeñísimas esferas, entonces el radio atómico es la distancia desde el centro del núcleo hasta la zona correspondiente al nivel energético más externo. Este valor se calcula experimentalmente midiendo la distancia entre dos núcleos de átomos adyacentes, ya sea en una molécula diatómica o en un cristal metálico. El radio atómico es la mitad de esta distancia.

5.3

Entonces podemos afirmar que en cada grupo el radio atómico aumenta:

- ☐ De abajo hacia arriba. Al ascender en un grupo los electrones externos se mueven en zonas cada vez más cercanas al núcleo.
- ☐ De arriba hacia abajo. Al ascender en un grupo los electrones externos se mueven en zonas cada vez más alejadas del núcleo.
- ☐ De abajo hacia arriba. Al descender en un grupo los electrones externos se mueven en zonas cada vez más alejadas del núcleo.
- ☐ De arriba hacia abajo. Al descender en un grupo los electrones externos se mueven en zonas cada vez más alejadas del núcleo.

5.4

Observamos que los electrones externos de los átomos de un mismo período corresponden a un mismo nivel energético, entonces a medida que recorremos un período de izquierda a derecha también aumenta Z , en consecuencia también lo hace la carga nuclear del átomo y la fuerza de atracción entre los electrones y el núcleo es:

- ☐ Cada vez menor y por lo tanto el radio se reduce.
- ☐ Cada vez mayor y por lo tanto el radio se reduce.
- ☐ Cada vez mayor y por lo tanto el radio se aumenta.
- ☐ Cada vez menor y por lo tanto el radio se aumenta.

La energía de ionización es la energía necesaria que hay que entregar a un átomo aislado de un elemento para “arrancarle” un electrón en estado fundamental.

5.5

De acuerdo a esta definición observá la tabla y ordená las siguientes ternas de elementos según los valores de energía de ionización creciente.

Importante ¿cómo comparar energías de ionización?

Si se quiere comparar la **EI** de dos elementos que no comparten ni el grupo, ni el período, será necesario buscar un tercero que comparta el grupo con uno y el período con el otro y usar la propiedad transitiva para sacar conclusiones

Elementos I : Be, O, Ca

Elementos II : Cs, Bi, P

Elementos I	Elementos II
☐ O, Ca, Be	P, Cs, Bi
☐ Ca, Be, O	Cs, Bi, P
☐ Be, O, Ca	P, Bi, Cs
☐ O, Be, Ca	Bi, P, Cs

5.6

En la tabla el grupo de elementos que pertenecen al bloque **d** es:

- ☐ Cr, Mo, W, Sg
- ☐ B, Al, Ga, In, Ti
- ☐ He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
- ☐ Sc, Y, La, Ac

A principios del siglo XX el uso de la electricidad se limitaba a la iluminación, calefacción y motores, para luego extenderse en aplicaciones de todo tipo. Para la década del cincuenta, el uso de la electricidad se había masificado en el mundo y la televisión comenzaba ser el medio más popular de comunicación en muchos países. Enormes aparatos a válvulas que calentaban como estufas eran encendidos por millones de personas. Así aparece el **transistor** como reemplazo de las pesadas y poco eficientes válvulas electrónicas, precursores de los actuales microchips, los mismos se construyeron con un material llamado **semiconductor**.

5.7

Estos materiales son los llamados **semiconductores** porque tienen una conductividad:

- ☐ Media entre los conductores y los aisladores.
- ☐ Mayor que los conductores y los aisladores.
- ☐ Igual a la de los conductores.
- ☐ Menor que los aisladores.

5.8

Los elementos químicos que se comportan como semiconductores de la tabla periódica son:

	Elemento	Grupo
☐	Na	1
	Al, Ga, B, In	13
	Si, C, Ge	14
	P, As, Sb	15
	Cl, Br, F	17
☐	Cd	12
	Al, Ga, B, In	13
	Si, C, Ge	14
	P, As, Sb	15
	Se, Te, S	16
☐	Ni, Pd, Pt	10
	Al, Ga, B, In	13
	Si, C, Ge	14
	P, As, Sb	15
	Se, Te, S	16
☐	Be, Mg, Ca	2
	Ni, Pd, Pt	10
	Al, Ga, B, In	13
	Si, C, Ge	14
	Se, Te, S	15

5.9

Los factores que influyen en el comportamiento de estos materiales como **semiconductores** son:

- ☐ La humedad, la permeabilidad, la dureza y la presión.
- ☐ El campo eléctrico o magnético, la presión, la radiación que le incide, o la temperatura del ambiente en el que se encuentre.
- ☐ La densidad, la presión, la radiación que le incide, o la temperatura del ambiente en el que se encuentre.
- ☐ El volumen, peso específico, la masa, o la temperatura del ambiente en el que se encuentre.

5.10

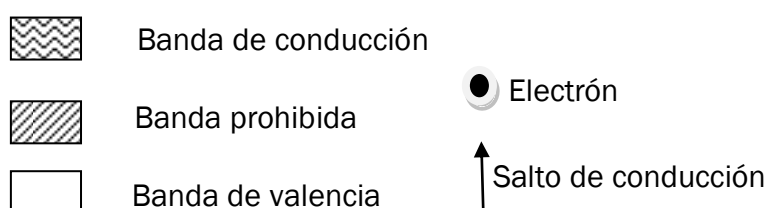
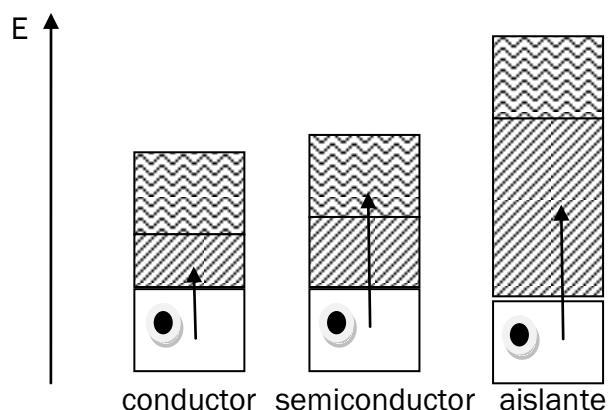
Estudios más profundos demostraron que los semiconductores variaban su conductividad con la temperatura a diferencia de los conductores porque al:

- ☐ Aumentar la temperatura disminuyen su conductividad.
- ☐ Disminuir la temperatura incrementan su conductividad.
- ☐ Aumentar la temperatura incrementan su conductividad.
- ☐ Aumentar su temperatura la conductividad se mantiene constante.

*Los fenómenos de conductividad se pueden explicar mediante la **Teoría de las bandas** según la cual los electrones ocupan determinadas regiones de acuerdo con su energía. Se conocen tres bandas: la de valencia, la de conducción y la prohibida que representa un estado no permitido. La banda de valencia se encuentra por debajo de la de conducción, separada por la prohibida, y dicha separación obedece a la diferencia energética de orbitales atómicos y a la distancia o interacción entre átomos de la red.*

Una banda de valencia incompleta determina que el elemento sea un conductor. El tamaño de la banda prohibida establece a su vez la diferencia entre semiconductores y aislantes.

Observá el siguiente esquema:



5.11

Entonces cuando los semiconductores están compuestos por un solo tipo de átomos, y reciben aumento de temperatura o incidencia de la luz, pueden producir **electrones de conducción**, porque los electrones de valencia al excitarse:

- ☐ Se trasladan de dicha banda de valencia hacia la banda prohibida y de esta manera pueden transmitir la corriente.
- ☐ Se trasladan de la banda de conducción hacia la banda de valencia y de esta manera pueden transmitir la corriente.
- ☐ Se trasladan de la banda de valencia hacia la banda de conducción y de esta manera pueden transmitir la corriente.
- ☐ Se trasladan de la banda prohibida hacia la banda de conducción y de esta manera no pueden transmitir la corriente.

El enlace puente hidrógeno es un tipo especial de interacción dipolo-dipolo entre el átomo de hidrógeno de un enlace polar como O-H, N-H, F-H y un átomo electronegativo como O, N o F.

5.12

Dadas las siguientes sustancias y analizando la definición de enlace puente hidrógeno selecciona la opción que corresponde a este tipo de enlace intermolecular entre las moléculas de:

- I. Amoníaco (NH_3)
 - II. Agua (H_2O)
 - III. Fluoruro de hidrógeno (HF)
 - IV. Agua y amoníaco
- ☐ Sólo I y III
 - ☐ Sólo II y IV
 - ☐ Sólo II y III
 - ☐ Todas son correctas

La polarizabilidad es la facilidad con la que se puede distorsionar la nube electrónica de átomos neutros o moléculas. Por lo general mientras mayor sea el número de electrones y más difusa sea la nube electrónica en el átomo o molécula, mayor será su polarizabilidad. Por nube difusa se entiende una nube electrónica esparcida, de manera que los electrones no están fuertemente enlazados al núcleo.

Este fenómeno explica por qué los gases formados por átomos neutros o moléculas (por ejemplo He y N_2) son capaces de condensarse.

En un átomo de He los electrones se mueven a cierta distancia del núcleo, en cualquier instante se puede dar que el átomo presente una polaridad debido a la posición específica de los electrones, que dura una fracción de segundo. En el siguiente instante los electrones están en otra posición, y el átomo tiene un nuevo dipolo instantáneo y así sucesivamente.

En un conjunto de átomos de He, un dipolo instantáneo de un átomo de He puede inducir un dipolo en cada uno de sus vecinos próximos en el espacio, en un instante siguiente un dipolo diferente puede crear dipolos temporales en los átomos circundantes de He.

5.13

Este tipo de interacción produce atracción entre los átomos de He a temperaturas muy bajas produciendo su condensación. Las fuerzas intermoleculares que producen este fenómeno son:

- ☐ Ión – dipolo.
- ☐ Dipolo-dipolo.
- ☐ Fuerzas de dispersión de London.
- ☐ Fuerzan de tensión superficial.

5.14

Cuando nos referimos a fuerzas dipolo - dipolo estamos hablando de fuerzas que actúan entre moléculas polares. Si consideramos al HF como una molécula polar, decimos hay un deslizamiento de la densidad electrónica del H al F porque:

- ☐ El átomo de F y el átomo de H tienen la misma electronegatividad.
- ☐ El átomo de F es mucho más electronegativo que el átomo de H.
- ☐ El átomo de F es mucho más electropositivo que el átomo de H.
- ☐ El átomo de H es mucho más electronegativo que el átomo de F.

*A presión normal la temperatura en la cual un material sólido se convierte en líquido se denomina **punto de fusión** y la temperatura en la que un material líquido se transforma en sólido, se denomina **punto de solidificación o punto de congelamiento**. En las mismas condiciones de presión y de temperatura los puntos de fusión y de solidificación de un material corresponden a la misma temperatura.*

5.15

Observá atentamente el cuadro que te presentamos a continuación y luego seleccioná la afirmación correcta:

Materiales	Puntos de fusión a presión normal
Alcohol común	-114 °C
Cobre	1083°C
Oxígeno	-219°C
Agua pura	0°C

Si eleváramos la temperatura en 5 °C a cada uno de estos materiales a partir de su punto de fusión, son líquidos:

- ☐ Sólo el alcohol, el oxígeno y el agua pura.
- ☐ Sólo el Cobre y el agua pura.
- ☐ Sólo Cobre, el alcohol y el agua pura.
- ☐ Todas las sustancias.

*Las reacciones de óxido-reducción puede ser también origen de procesos que deterioran materiales de suma utilidad como los materiales metálicos. A este fenómeno se lo llama **corrosión**.*



Figura 11: hierro oxidado.

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Reducci%C3%B3n-oxidaci%C3%B3n>

La pérdida de materiales destruidos por efectos de la corrosión metálica ocasiona gastos anuales millonarios en todo el mundo. Otro aspecto importante se relaciona con la seguridad, este fenómeno suele arrastrar con puentes, maquinarias, automóviles aviones y estructuras metálicas de todo tipo.

*Si dejamos un clavo expuesto al aire húmedo, transcurrido un tiempo podemos observar que el clavo está cubierto por una capa superficial rojiza de óxido y se advierte fragilidad en las zonas afectadas del material. Se dice entonces que se produjo la corrosión del hierro. Hay varios factores necesarios para producir la corrosión del hierro, entre ellos el **oxígeno y el agua**.*

El proceso demostró que a la parte externa de la gota que está en contacto con el metal llega oxígeno con mayor facilidad que a la parte interna, lo que da lugar a las micropilas de corrosión. La zona interna de la gota funciona como ánodo y la parte externa funciona como cátodo.
(Figura N° 12)

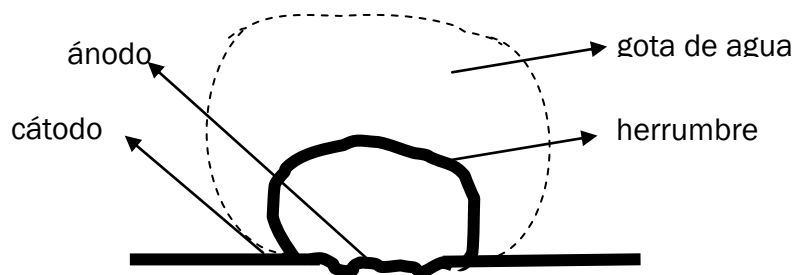
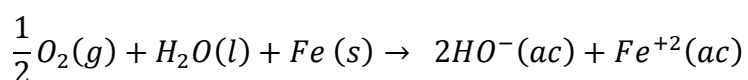
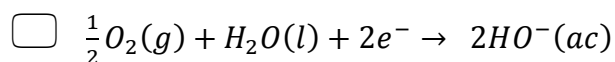
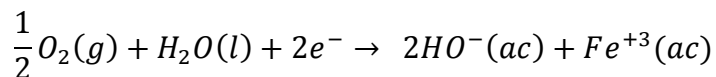
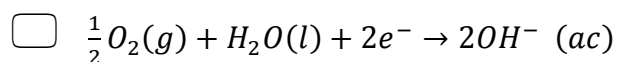
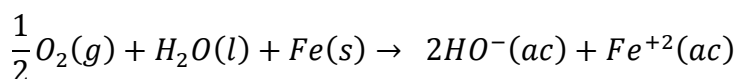
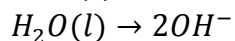
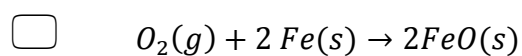
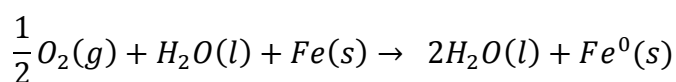
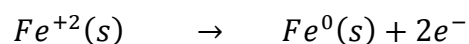
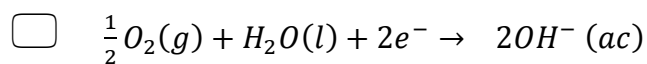


Figura 12: micropila en el proceso de corrosión

5.16

En las micropilas la reacción global es:



Nota: Los cationes y los aniones se desplazan por la gota en sentidos opuestos. A partir del catión ferroso Fe^{+2} , que se oxida en presencia de oxígeno, se forma también otro catión más estable que el ferroso, el férrico Fe^{+3}

5.17

En la zona interna y la zona externa de la gota de agua, que está en contacto con el metal se forma el sólido rojizo, poroso, quebradizo que es la herrumbre formada por:

- ☐ Óxido ferroso (FeO) y óxido férrico F_2O_3 .
- ☐ Una mezcla de hidróxidos de hierro $\text{Fe}(\text{OH})_2$ y $\text{Fe}(\text{OH})_3$ y también carbonatos ($\text{CO}_3^{=}$) por la acción del dióxido de carbono.
- ☐ Sólo carbonato ferroso (CO_3Fe).
- ☐ Una mezcla de de hidróxidos de hierro, carbonatos y carbonatos ácidos y oxígeno líquido.

El descubrimiento del hule y los plásticos sintéticos marcó el inicio de una nueva etapa en la historia de la humanidad: la era de los plásticos. En nuestra vida diaria los plásticos están tomando cada vez mayor protagonismo. En algunos casos, hasta resultan irremplazables. A nuestro alrededor, hay plásticos en utensilios de cocina, en los autos, en los envases de alimentos, en la ropa y hasta dentro de nuestro cuerpo cuando son necesarias las prótesis.

La gran variedad de propiedades físicas y químicas de estos compuestos permite aplicarlos en construcción, embalaje, industria automotriz, aeronáutica, electrónica, agricultura o medicina. Lo que distingue a los polímeros de los materiales constituidos por moléculas de tamaño normal son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen una excelente resistencia mecánica debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen.

5.18

Los plásticos son materiales poliméricos (poli: muchos y meros: parte, unidad), constituidos por moléculas gigantes llamadas polímeros. Los mismos se producen por la unión de:

- ☐ Cientos de miles de moléculas biatómicas denominadas monómeros que constituyen enormes cadenas de las formas más diversas.
- ☐ Cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que constituyen enormes cadenas de las formas más diversas.
- ☐ Pocas moléculas pequeñas denominadas monómeros que constituyen enormes cadenas de las formas más diversas.
- ☐ Algunas moléculas pequeñas denominadas monómeros que constituyen largas cadenas longitudinales.

5.19

Entre las características que los hacen elegibles se pueden mencionar:

- ☐ Aptos para usos medicinales, versátiles, duraderos, de baja densidad, baratos. Tecnología de fabricación y transformación sencilla.
- ☐ Aptos para usos medicinales, versátiles, duraderos, de baja densidad, alto costo. Tecnología de fabricación y transformación sencilla.
- ☐ Aptos para diferentes usos, duraderos y resistentes, de baja densidad, baratos. Tecnología de fabricación y transformación compleja.
- ☐ Aptos para diferentes usos, versátiles, duraderos y resistentes, de baja densidad, baratos. Tecnología de fabricación y transformación sencilla.

5.20

Hay Polímeros naturales de gran uso comercial, que provienen directamente del reino vegetal o animal, como:

- ☐ Polipropileno, PVC (Policloruro de vinilo), teflón, celulosa, la seda, lana.
- ☐ Rayón, baquelita nailon, poliestireno, caucho vulcanizado, proteínas, polietileno,
- ☐ Seda, lana, algodón, celulosa, caseína, caucho natural (látex o hule).

- ☐ Ácidos nucleicos como el ADN, proteínas, polietileno, caucho vulcanizado, teflón, celulosa.

*Para clasificar polímeros, una de las formas más sencillas consiste en calentarlos por encima de cierta temperatura. Según el comportamiento al elevar su temperatura se diferencian dos tipos de polímeros: **termoplásticos y termoestables***

5.21

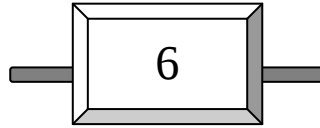
Son termoplásticos cuando:

- ☐ Se ablandan al ser calentados y pueden fundirse y moldearse varias veces. No presentan entrecruzamiento entre las cadenas.
- ☐ Se ablandan al ser calentados y no pueden fundirse y moldearse varias veces. No presentan entrecruzamiento entre las cadenas.
- ☐ Se endurecen al ser calentados y no pueden fundirse y moldearse varias veces. No presentan entrecruzamiento entre las cadenas.
- ☐ Se ablandan al ser calentados y no pueden fundirse y moldearse varias veces. Presentan entrecruzamiento entre las cadenas.

5.22

Son termoestables cuando se calientan y sufren alteraciones en su composición y estructura química de modo que al endurecer lo hacen de forma:

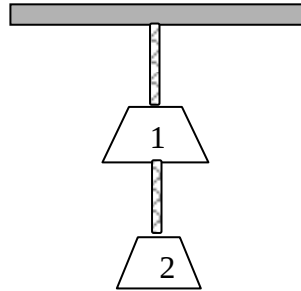
- ☐ Irreversible. En general son muy reticulados.
- ☐ Irreversible. En general no presentan entrecruzamiento entre cadenas.
- ☐ Reversible. En general no presentan entrecruzamiento entre cadenas.
- ☐ Reversible. En general son muy reticulados



Los antiguos sabios griegos que se preocuparon por estudiar el movimiento y sus causas pensaban que el estado natural de los cuerpos era el reposo. Para que un cuerpo se moviera era necesario ejercer una fuerza sobre dicho cuerpo y si ésta se dejaba de aplicar, inmediatamente cesaba el movimiento del cuerpo, volviendo por lo tanto a su estado natural: “el reposo”. Estas ideas fueron aceptadas sin modificación durante muchos siglos. Pero fue recién Galileo Galilei (1564-1642) el que pensó que el estado natural de los cuerpos era el movimiento rectilíneo y uniforme, del cual el reposo es un caso particular. Luego Newton se encarga de estudiar más profundamente estos conceptos y enuncia las tres leyes que se conocen como “Leyes de Newton”.

6.1

Juan Manuel se entretiene jugando en el taller de su papá. Un día observa dos cuerpos que están colgados del techo, como muestra la figura, y se pregunta cuánta fuerza realizarán las cuerdas para sostenerlos. Si el cuerpo 1 pesa 0,8 N y el cuerpo 2 pesa 0,3 N. Los valores de las tensiones T_1 y T_2 de las cuerdas son respectivamente:

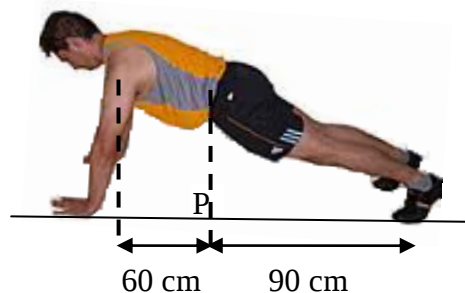


- ☐ 1,1 N y 0,8 N
- ☐ 0,3 N y 0,8 N
- ☐ 1,1 N y 1,1 N
- ☐ 0,3 N y 1,1 N

6.2

Esteban en la clase de educación física está realizando flexiones que y se encuentra en la posición que indica la figura. Pesa 800 N y su centro de gravedad está localizado por encima del punto P que está marcado en el suelo, a 90 cm de la punta de sus pies y a 60 cm de sus hombros. Las fuerzas ejercidas sobre las manos y pie del joven son, respectivamente:

- ☐ 400 N y 400 N
- ☐ 480 N y 320 N
- ☐ 1 200 N y 533,33 N
- ☐ 720 N y 480 N



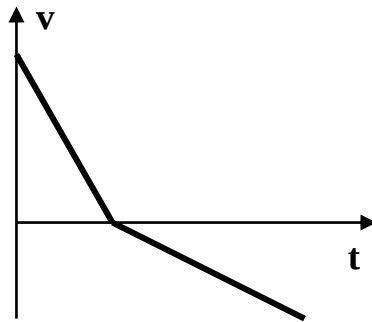
6.3

La familia de Marta, que vive en Mendoza, va de vacaciones a Merlo, San Luis, y marchan con una velocidad constante de 60 km/h. Pasan por la ciudad de San Luis a las 10 h. Sus tíos, que van al mismo lugar, salen más tarde que ellos a una velocidad constante de 100 km/h, si finalmente los alcanzan a las 15 hs, los tíos pasaron por la ciudad de San Luis a las:

- ☐ 3 h
- ☐ 12 h
- ☐ 10 h
- ☐ 5 h

6.4

El siguiente gráfico representa la velocidad respecto del tiempo de un móvil. Determiná cuál de las siguientes proposiciones es la que corresponde al gráfico. (Considerá como sistema de referencia a la velocidad positiva cuando sube).



- ☐ Un objeto arrojado hacia arriba por un plano inclinado, sin rozamiento, que sube y luego baja.
- ☐ Un coche que frena hasta detener su marcha y luego continúa moviéndose en el mismo sentido.
- ☐ Un objeto arrojado hacia arriba por un plano inclinado, con rozamiento, que sube y luego baja.
- ☐ Un objeto que cae desde cierta altura y rebota en el piso perdiendo energía al hacerlo.

6.5

Un bailarín de 60 kg salta hacia arriba logrando estirarse 64 cm en 0,8 s y luego despega, por lo que la fuerza que el piso ejerce sobre él es de:

- ☐ 120 N
- ☐ 588 N
- ☐ 708 N
- ☐ 1 788 N

6.6

Cuando subimos a un ascensor en el momento que arrancamos o frenamos nos parece como si una fuerza externa actuara sobre nosotros, pero sabemos que eso tiene que ver con lo que se denomina inercia. Si te encontrás en reposo, respecto del ascensor, y el piso ejerce una fuerza sobre vos cuyo módulo es $4/5$ de tu peso, siendo g la aceleración de la gravedad, el ascensor puede estar:

- ☐ Ascendiendo y frenando, con una aceleración de $4g/5$
- ☐ Descendiendo y frenando, con una aceleración de $g/5$
- ☐ Ascendiendo y frenando, con una aceleración de $g/5$
- ☐ Descendiendo y frenando, con una aceleración de $4g/5$

6.7

Los chicos del barrio siempre se juntan en la plaza, luego de la clase de física que les da el profesor Pensatín, entonces observan hechos que analizan y discuten a partir de los conceptos aprendidos.

a) Ven a un joven en patineta que se deja caer, desde una altura de 4 m, por una pista semicircular. Si parte del reposo y llega al lado opuesto de la pista, hasta una altura máxima de 3 m, las fuerzas que realizan trabajo sobre él son:

- ☐ El peso y el rozamiento.
- ☐ La normal y el rozamiento
- ☐ El peso y la normal.
- ☐ El peso y la fuerza motora.



b) Una niña cae por un tobogán con velocidad constante, por lo que pueden afirmar que:

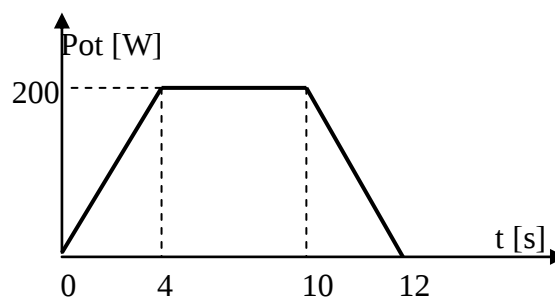
- ☐ El trabajo realizado por el peso es negativo.
- ☐ La energía mecánica del cuerpo se mantiene constante.
- ☐ La energía mecánica del cuerpo disminuye a medida que baja.
- ☐ La fuerza peso no realiza trabajo.



c) Al observar a un niño andando en bicicleta, uno de ellos realizó el siguiente gráfico de potencia instantánea en función del tiempo y les preguntó a los demás que se fijaran, según su gráfico, el instante en el que el niño ciclista ha transformado 800 J de energía interna en trabajo mecánico:



- ☐ 4 s
- ☐ 6 s
- ☐ 8 s
- ☐ 10 s



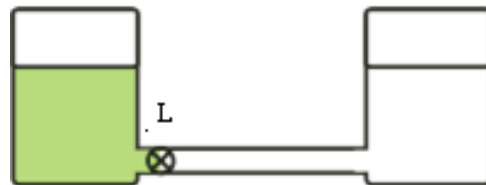
6.8

Los buzos expiran pequeñas burbujas de aire por sus bocas y estas:

- ☐ Suben aumentando de tamaño.
- ☐ Suben disminuyendo de tamaño.
- ☐ Suben pero su tamaño no varía.
- ☐ No suben y desaparecen.

6.9

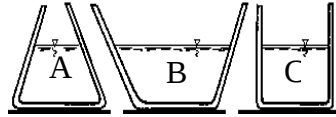
Si tenemos dos recipientes llenos de agua hasta el mismo nivel y conectados por un tubo horizontal, como muestra la figura, donde L es una llave de paso que en un primer momento se encuentra cerrada, luego colocamos tinta verde en uno de los recipientes, al abrir la llave observamos que:



- ☐ La situación se mantiene igual debido a que el nivel de los recipientes era el mismo.
- ☐ El tubo que los une se colorea un poco de verde pero no llega al otro recipiente.
- ☐ El agua pura se va tiñendo y el agua teñida se decolora, hasta que quedan del mismo color.
- ☐ El fenómeno depende de la altura del tubo de conexión entre los recipientes.

6.10

Los recipientes que se muestran en el esquema contienen distintos líquidos hasta el mismo nivel y tienen igual área en la base. Señalá la opción correcta:



- ☐ Los tres tienen el mismo volumen.
- ☐ Los tres tienen el mismo peso de líquido.
- ☐ Soporta mayor presión en el fondo el de mayor densidad.
- ☐ Soporta mayor fuerza en el fondo el de mayor volumen.

6.11

Un tubo de 4 cm^2 de sección transversal conduce líquido en régimen estacionario y se divide en 3 tubos iguales de 2 cm^2 de sección transversal cada uno. Todos los tubos están a igual altura y no hay efectos viscosos. Si P es la presión y v la velocidad:

- ☐ $P_A > P_B \quad v_A < v_B$
- ☐ $P_A > P_B \quad v_A > v_B$
- ☐ $P_A < P_B \quad v_A < v_B$
- ☐ $P_A < P_B \quad v_A > v_B$

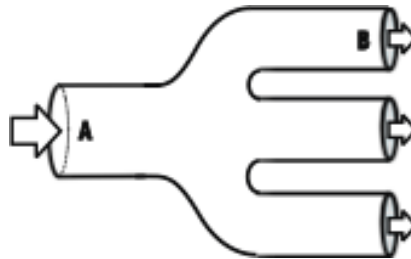


Figura N° 13

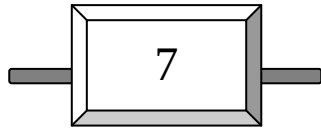
Fuente: http://neuro.qi.fcen.uba.ar/ricuti/No_me_salén/FLUIDOS/flu_NMS004.html

6.12

Al observar dos barcas idénticas que avanzan flotando en un río, la que va por el centro se mueve más rápido que la que circula cerca de la orilla, esto se debe a que el flujo de agua:

- ☐ No presenta viscosidad pero es turbulento.
- ☐ No presenta viscosidad pero es estacionario.
- ☐ Presenta viscosidad pero esta aumenta hacia el centro.
- ☐ Presenta viscosidad y es estacionario.

En esta sección te presentamos el aporte que ofrece el Ing. Farina para tu entrenamiento



APORTE DEL PROFESOR INGENIERO JUAN FARINA
OACJ 2012 – ALGUNOS PROBLEMAS DE FÍSICA

1) Tenemos una placa plana no conductora cargada de forma uniforme y colocamos cerca de la misma una carga eléctrica puntual. Analiza y responde:

- a) ¿Cómo es la fuerza que ejerce la placa sobre la carga?
- b) Expresar analíticamente esa fuerza.

2) Marte tiene un satélite, en la que su el valor medio del radio de la órbita es 9400 km y completa una revolución en torno al planeta en 460 min. ¿Qué masa tiene Marte?

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$$

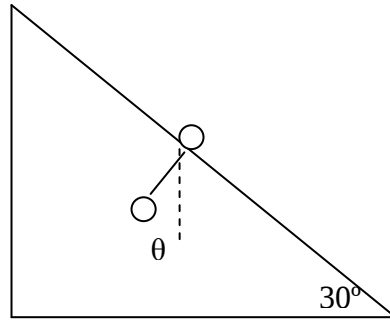
3) Se pone a girar un disco de radio R con velocidad angular ω alrededor de un eje perpendicular a él, que pasa por su centro.

- a) ¿Cómo varía el módulo de la velocidad de las partículas del disco en función de la distancia de giro?
- b) Si se triplicara la velocidad angular, ¿cómo cambia la frecuencia y el período del movimiento?

3´) ¿Existe alguna forma de poder conseguir que sobre un cuerpo en movimiento actúe una fuerza sin que en éste se vea modificada su energía cinética? Explicar con un ejemplo haciendo un análisis de tipo cualitativo y cuantitativo.

4) Una bolita se desliza sin roce por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Se le cuelga, atada con un hilo inextensible y sin masa, otra bolita que tiene la misma masa.

- a) Calcula en función de los datos analíticos del problema la aceleración de las bolitas.
- b) Calcula también el ángulo que el hilo forma con la vertical.



5) Si ponemos un electrón en un punto donde el potencial eléctrico es $+20\text{V}$ y luego lo colocamos en otro punto donde el potencial es -20V . ¿Dónde es mayor la energía potencial?

6) Quiero convertir 50 kg de agua a 10°C en vapor a 100°C . Para ello vamos a quemar 3200 litros de etano, cuyo calor de combustión es de $6,7\text{ kcal/litro}$. El calor de vaporización del agua es de 540 cal/g y el calor específico del agua es $4,186\text{ J/g }^\circ\text{C}$. Determina cuanto se aprovecha del etano en la combustión para calentar el agua.

7) Quiero empujar un auto porque se terminó la batería y no arranca. Una vez puesto en movimiento lo empujo aplicando una fuerza horizontal que no cambia ni en dirección, ni en módulo, ¿Qué pasa con la potencia que le comunico?

8)

a) El oído humano puede percibir sonidos de frecuencias comprendidas en el intervalo de 20 Hz a 20000 Hz aproximadamente, ¿cuáles son las longitudes de onda en el aire que corresponden a estas frecuencias?

b) Si el oído humano es capaz de distinguir aproximadamente dos sonidos que se emiten con un intervalo de $0,1\text{ s}$, ¿cuál es la distancia mínima a la que debe estar de una pared una persona, para que perciba el eco?

9)

a) ¿Cuál es la hipótesis cuántica de Planck?

b) Para la explicación del efecto fotoeléctrico, Einstein tuvo en cuenta las ideas cuánticas de Planck. ¿En que consiste el efecto fotoeléctrico? ¿Qué explicación del mismo efectuó Einstein?

10) Una lámina de vidrio de caras paralelas y planas, situada en el aire, tiene un espesor de 10 cm y un índice de refracción $n = 1,5$. Calcular para un rayo de luz monocromática que incide en la cara superior de la lámina con un ángulo de 30° .

- los valores del ángulo de refracción en el interior de la lámina y del ángulo de emergencia correspondientes.
- El desplazamiento lateral del rayo al atravesar la lámina.
- Dibujar la marcha del rayo.

11)

¿Cómo deben agruparse n pilas de fem ε y resistencia interna r para que la intensidad de corriente que circule por una resistencia R exterior sea máxima?

Aplicar el resultado a 45 pilas de fem de 2V y $r_i = 1 \Omega$ y $R = 5 \Omega$ calculando la intensidad a través de R .

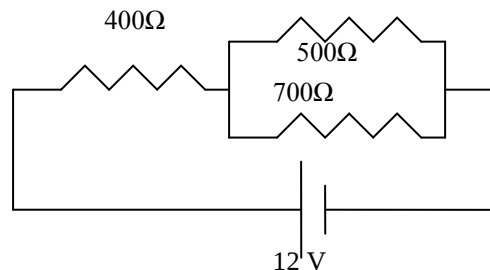
(Ayuda: suponer x pilas conectadas en serie para formar una rama, e y ramas idénticas conectadas en paralelo con la resistencia exterior. Calcular entonces el valor de I y establecer la condición de que I sea máxima).

12) En un circuito elemental de cc consta de una fem ε y resistencia interna r . Se conecta a una resistencia externa R y se cierra el circuito. Determinar la condición para que la potencia disipada en R sea máxima.

13) Dos conductores A y B, del mismo material e igual longitud y forma de su sección, tienen unas resistencias que cumplen $R_A = 3 R_B$. ¿Qué relación existe entre los radios de los conductores?

14) Dos lámparas incandescentes cuya resistencia es R_1 y R_2 donde $R_1 > R_2$ se conectan en serie a una ddp. ¿Cuál brilla más? ¿Qué sucede si se conectan en paralelo?

- Determinar las corrientes en cada rama del circuito y la potencia disipada en la resistencia de 500Ω .



15) Las moléculas de los gases tienen velocidades comparables con las de las balas de un rifle y, sin embargo, todos sabemos que un gas de olor fuerte, por ejemplo, el amoníaco, tarda varios segundos en difundirse en una habitación. ¿Por qué?

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



SECCIÓN 1 – Biología

Ejercicios tomados y adaptados de IJSO 2011 (Durban, Sudáfrica)

Problema 1

Los avances en la tecnología médica han hecho posible que los doctores determinen antes del nacimiento, cuando el bebé porta cromosomas anormales. Un ejemplo de esa tecnología es la amniocentesis que se realiza durante la 18^a semana de embarazo, representada en la Figura 14. Estudiá la Figura 14 y respondé las siguientes preguntas:

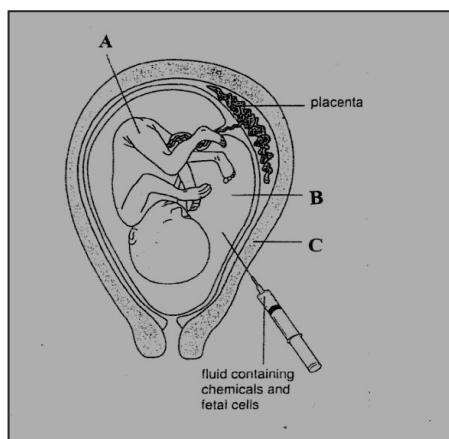


Figura 14
Cortesía: Departamento de Educación básica

1.1

Ejercicio de asociación.

La Columna X presenta las letras de las etiquetas que señalan estructuras en la figura 14, acompañadas de un espacio entre corchetes. La columna Y, presenta una serie de descripciones que pueden relacionarse o no con las estructuras enunciadas.

Escribí sólo un número de la columna Y en el espacio previsto en la columna X

Columna X	Columna Y
A. []	I. Líquido que sirve como “amortiguador” de golpes II. Líquido que contiene glóbulos rojos que transportan oxígeno. III. Estructura que representa la etapa del desarrollo humano desde 3-9 meses del embarazo.
B. []	IV. Una estructura que representa el etapa del desarrollo humano desde 1-2 meses durante el embarazo . V. Estructura que se dilata durante la primera etapa del proceso de nacimiento o parto.
C. []	VI. Sitio donde ocurre la fertilización. VII. Estructura que es desechada durante la menstruación. VIII. Miometrio (pared muscular).

1.2

Indicá si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, colocando una tilde (✓) en el casillero apropiado.

La amniocentesis no puede ser realizada fuera de las 36ª semana de embarazo porque...

	Verdadero	Falso
....el liquido amniótico no contiene células		
...hay una mayor posibilidad de dañar el feto.		

1.3

Analizá el siguiente mapa cromosomal (**Figura 15**) y asociá la información dada por éste con el/los síntomas vinculados a desorden genético que aparecen en la tarjeta de la figura 16.

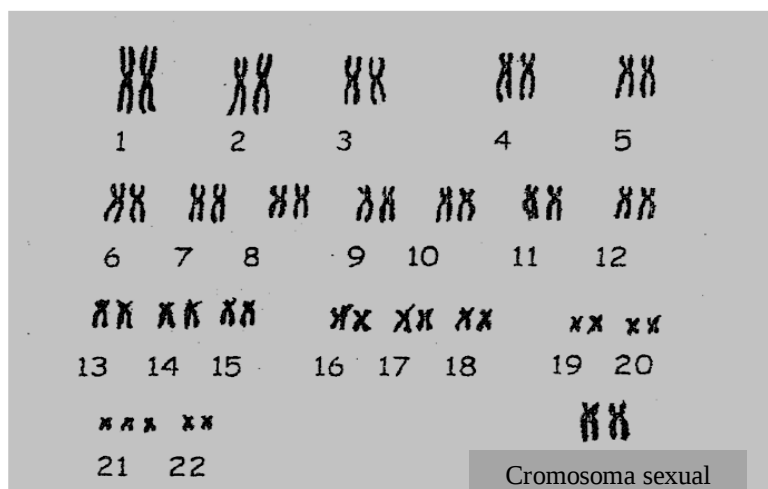


Figura 15

- a) Colocá, en la figura 16, un círculo alrededor de la letra que corresponde al/los síntoma(s) del desorden genético que puede ser detectado usando el mapa cromosomal de la Figura 15.

- A. La falta o inadecuada presencia del factor VIII de coagulación sanguínea.
- B. La falta de tono muscular, la capacidad intelectual diferente y la corta estatura.
- C. Moco pegajoso que bloquea el paso de aire hacia los pulmones.

Figura 16: tarjeta con síntomas de desorden genético

b) Establece si es *Verdadero* o *Falso*

El desorden genético que muestra el mapa cromosomal de la <u>Figura 15</u> es autosómico	Verdadero	Falso
--	------------------	--------------

c) Elije la opción correcta:

El sexo del niño en el mapa cromosomal de la Figura 15 es:

- ☐ Femenino porque presenta 23 pares de cromosomas
- ☐ Masculino porque presenta 23 pares de cromosomas
- ☐ Masculino porque tiene cromosomas sexuales idénticos
- ☐ Femenino porque tiene cromosomas sexuales idénticos

Algunas hormonas juegan un rol importante durante el embarazo. Estudia la siguiente lista de hormonas.

M. Ocitocina
N. Prolactina
O. Estrógeno
P. Progesterona

d) Completá las afirmaciones que aparecen a continuación colocando una tilde (✓) en el casillero más apropiado atendiendo a las letras que identifican las hormonas.

	M	N	O	P
La hormona que es segregada en grandes cantidades por la glándula hipófisis y que facilita el proceso de nacimiento o parto es...				
La hormona que es producida en grandes cantidades por la placenta y que ayuda a mantener el endometrio, es...				

SECCIÓN 2 - Química

Cuando el feto posee grupo sanguíneo RH+ (siendo su madre RH-), puede padecer lo que se conoce como “enfermedad hemolítica”, la cual puede desarrollarse con diferentes niveles de gravedad. La hemólisis de los glóbulos rojos fetal, originada por los anticuerpos anti D, provoca un aumento de la Bilirrubina en el Líquido amniótico (LA).

La extracción por amniocentesis de LA y su posterior análisis espectrofotométrico permite determinar la concentración de bilirrubina en el LA e indirectamente la hemoglobina fetal, pudiendo inferir la magnitud del daño hemolítico fetal.

2.1 La bilirrubina es una biomolécula que se origina a partir de una serie de reacciones químicas de:

- ☐ La hemoglobina cuando es liberada por la ruptura de los glóbulos rojos.
- ☐ Los glóbulos rojos, cuando es liberada por la ruptura de la hemoglobina.
- ☐ La hemoglobina cuando es liberada por la unión de los glóbulos rojos.
- ☐ La hemoglobina cuando es capturada por la ruptura de los glóbulos rojos.

2.2 La bilirrubina durante la etapa fetal

- ☐ No atraviesa la placenta y es metabolizada por la madre.
- ☐ Atraviesa la placenta y es metabolizada por el feto.
- ☐ Atraviesa la placenta y es metabolizada por la madre.
- ☐ No atraviesa la placenta y es metabolizada por el feto.

2.3

Al término de la gestación, la composición y los caracteres físicos del LA, se resumen de la siguiente manera:

- 1) Agua: entre el 98 al 99 %.-
- 2) Solutos: del 1 al 2 %, por partes iguales orgánicos e inorgánicos.-
- 3) Turbidez: aumenta con el tiempo de gestación.-
- 4) Peso Específico: en promedio 1,0078.-
- 5) Valor Crioscópico: de alrededor de 0,504 grados C.-
- 6) Presión Osmótica: de alrededor de 6,072 atmósferas a 0 grado C.-
- 7) Gases: $pO_2 = 4$ a 43 mm Hg y $pCO_2 = 38$ a 50 mm Hg.-
- 8) pH: desciende, de 7.13 antes de las 32 semanas, a 7.08 desde esa EG en adelante.-
- 9) Componentes Inorgánicos: no varían el Zn, Cu St, Mn, Fe.-
- 10) Componentes Orgánicos:

Si consideramos como sustancias orgánicas a:

I -Proteínas

II -Aminoácidos

III- Sustancias nitrogenadas no proteicas

IV -Lípidos

V- Carbohidratos

VI -Vitaminas

VII- Enzimas

¿Cuáles estarán presentes en el líquido amniótico?

- ☐ Sólo I;II;V;VII,
- ☐ Sólo III, VII,V,I
- ☐ Sólo II,VI, III, V
- ☐ Todas están presentes

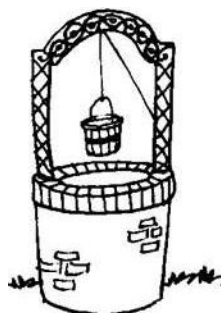
SECCIÓN 3 – Física

La abuela de Jazmín tiene un aljibe, en el fondo de su casa, que antes lo usaba para sacar agua, pero ahora está en desuso. A Jazmín y a sus primos les gusta jugar a subir y bajar el balde. La masa del balde es de 2kg.

3.1

Si la fuerza que se ejerce sobre la cuerda (que es inextensible) es de 23,6 N el balde:

- ☐ Baja con aceleración de 2m/s^2 .
- ☐ Baja con velocidad constante.
- ☐ Sube con velocidad constante.
- ☐ Sube con aceleración constante de 2m/s^2 .



3.2

¿Qué trabajo realizó la fuerza ejercida por la cuerda para subirlo, si partiendo del reposo y con aceleración constante de $0,2\text{ m/s}^2$, alcanzó una velocidad de $0,6\text{ m/s}$?

- ☐ 0,36 J
- ☐ 18 J
- ☐ 0,6 J
- ☐ 6,24 J

3.3

Si cuando alcanza la velocidad del ítem 3.2 se corta la cuerda, el impulso realizado por el peso del balde, desde ese instante hasta que llega al fondo del aljibe, 3 m por debajo de la posición en la que se corta la cuerda, es:

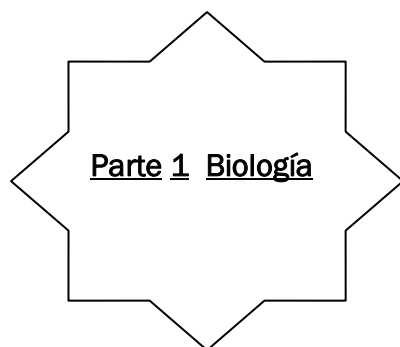
- ☐ - 3,7 N.s
- ☐ - 14,18 N.s
- ☐ - 16,58 N.s
- ☐ - 15,38 N.s



Olimpiada Argentina
de Ciencias Junior

PARTE EXPERIMENTAL





Ejercicio tomado de la IJSO 2011 (Durban, Sudáfrica)

Determinación del Efecto de Productos Químicos y de la Temperatura en la permeabilidad y en la destrucción de la Membrana Plasmática en remolacha (*Beta vulgaris*).

Introducción

La membrana celular o plasmática está constituida principalmente por fosfolípidos y proteínas lo cual contribuye a su naturaleza selectivamente permeable. La función y permeabilidad de la membrana celular depende de sostener intacta su estructura. Cuando ella es destruida, se altera la permeabilidad favoreciendo además la salida del contenido celular.

La membrana celular puede ser destruida mediante daños físicos, químicos y altas temperaturas.

La remolacha (beterava o beterraga según las regiones) contiene pigmentos rojos denominados betacianina, que están localizados en la gran vacuola central de las células de remolacha. La vacuola está rodeada por una sola membrana denominada tonoplasto. La betacianina permanece encerrada en la vacuola de las células. Sin embargo, si las membranas son dañadas, la betacianina se saldrá y teñirá el agua de un color rojo o rosado intenso. En este experimento se utilizan cortes cilíndricos de remolacha. Estos cortes se lavaron varias veces luego de realizados, hasta que no salió más pigmento en el agua de lavado.

Materiales

- Cilindros lavados de remolacha (1 cm en diámetro, 4 cm long) en agua destilada.
- 3 tubos de ensayo etiquetados como TT1, TT2 y TT3.
- 1 tubo de ensayo conteniendo agua destilada, ciclohexano y un corte cilíndrico de remolacha etiquetado TT4, que se ha preparado la noche anterior. El tubo de ensayo ha sido agitado luego de la preparación.
- Grilla de tubo de ensayos
- Una botella conteniendo 8 ml de agua destilada
- Una botella conteniendo 8 ml de acetona al 50%

- Una botella conteniendo 8 ml de acetona al 100%
- TT5 y TT6 conteniendo 8 ml de NaCl 5M (mol/dm³)
- Papel secante
- 1 hoja de papel para graficar

Procedimiento experimental

1. Prepará T T1, T T2 y T T3 de acuerdo a la Tabla 1:

Tabla 1: Solventes en Tubos de ensayo. Tubes 1 a 3

Tubos de ensayo	Tubo de ensayo 1 (T T1)	Tubo de ensayo 2 (T T2)	Tubo de ensayo 3 (T T3)
SOLVENTES	8ml Agua destilada	8ml Acetona al 50%	8ml Acetona al 100%

2. Secá 3 cilindros de remolacha usando el papel secante.
3. Inmediatamente colocá un cilindro seco de remolacha en cada tubo (TT1, TT2 y TT3)
4. Agitá TT1, TT2 y TT3 suavemente por unos pocos segundos cada cinco minutos.
5. Después de 15 minutos observá el color de la solución en cada tubo de ensayo. Observá el reloj del laboratorio.
6. Secá otros 2 cilindros de remolacha y pesá por separado, registrando con 3 decimales. Anotá la masa en la tabla provista en el cuadernillo de respuestas. [Sección D (i)].
7. Colocá un cilindro de remolacha en cada uno de los tubos: TT5 y TT6.
8. Remové los cilindros de TT5 y TT6 después de 1 hora, secá y volvé a pesar. Completá la tabla y registrá las **diferencias de masas** [Sección D (i)].

PREGUNTAS PARA EL ANÁLISIS

SECCION A

1. Al comienzo del experimento el agua destilada que contenía los cilindros apareció incolora. Indicá si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- ☐ La betacianina no es soluble en agua.
- ☐ La betacianina es soluble en solventes orgánicos únicamente.
- ☐ Las células dañadas estaban vacías de betacianina luego

de repetidos lavados y no se produjeron ulteriores daños en la membrana.

2. ¿Cuál tubo de ensayo representa el control? Seleccioná la respuesta correcta tildando en el apropiado casillero

- ☐ T T1
☐ T T2
☐ T T3
☐ T T4

3. Basados en el color de la solución en T T2 y T T3, ¿dónde es más soluble la betacianina? Seleccioná la respuesta correcta tildando en el apropiado casillero.

- ☐ T T2
☐ T T3

4. En TT4, ¿qué representa la capa de agua? Seleccioná la respuesta correcta tildando en el casillero apropiado.

- ☐ Superior
☐ Inferior

5. ¿Por qué había una capa coloreada de líquido en T T4 pero NO estaba coloreado el líquido en T T1? Indicá si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas

	V/F
1. Las membranas celulares en TT1 no fueron dañadas.	
2. El ciclohexano dañó las membranas celulares en TT4, provocando el derrame de betacianina.	
3. El ciclohexano disolvió los lípidos en las membranas celulares en TT4, causando el derrame de la betacianina que se disolvió solamente en agua.	

SECCIÓN B

6. Un experimento para determinar el efecto de la temperatura en la estructura y permeabilidad de la membrana celular en remolacha (*Beta vulgaris*) se llevó a cabo a principios de esta semana. Los cilindros de remolacha, lavados, fueron colocados en tubos conteniendo agua destilada y luego fueron incubados a temperaturas de 20°C, 30°C, 40°C, 60°C y 80°C por 15 minutos. Posteriormente, se iluminó la muestra y la absorción de la solución en cada uno de los tubos se registró con una

longitud de onda de 605 nm. El agua destilada fue usada como fondo de la temperatura ambiental. El experimento fue repetido tres veces y los datos se muestran en la Tabla 2 presentada a continuación. La absorción es una medida de la cantidad de luz absorbida por la muestra. Cuanto más oscura la muestra mayor será la absorción.

Basado en la información dada en el extracto (f) y en la Tabla 2, completá las siguientes tareas dadas.

Tabla 2: Efecto de la temperatura en la permeabilidad de la membrana celular en remolacha

Temperatura (°C)	Absorción		
	Muestra A	Muestra B	Muestra C
20	0,017	0,011	0,021
30	0,023	0,013	0,024
40	0,018	0,025	0,032
60	0,384	0,474	0,492
80	0,477	0,525	0,463

1. Construí una tabla que muestre el promedio de absorción (**con 2 decimales**) para cada temperatura y registrá.
2. Basado en el **promedio de absorción calculado**, ¿a qué temperatura se evidencia que ha sido dañada la membrana? Escribí tu respuesta.
3. Dibujá un gráfico de línea en el papel para graficar utilizando el valor promedio de absorción, para mostrar el efecto de la temperatura sobre la permeabilidad de la membrana celular en remolacha. Etiquetá la gráfica.

SECCIÓN C

7. El promedio de absorción leído en las soluciones de TT2 y TT3 (en el primer experimento en la SECCIÓN A) se hallan en valores de 0.084 y 0.054 respectivamente.

Escribí V (verdadero) ó F (falso) en el casillero provisto.

- ☐ La betacianina necesita agua para su máxima solubilidad
- ☐ La betacianina es más soluble en acetona al 100% que en acetona al 50%

8. A partir de toda la información reunida en este experimento con remolacha, ¿en cuál/es solvente/s resultó soluble la betacianina? Seleccioná la respuesta correcta tildando en el/los casillero/s

Ciclohexano	Agua a temperatura ambiente	Agua caliente
-------------	-----------------------------	---------------

SECCIÓN D

- Procedé como se indica en el ítem (8).
- Basado en el conocimiento general, en las observaciones y en los resultados del experimento en T T5 y T T6, indicá si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

NaCl provocó plasmólisis en las células de remolacha.	
NaCl disolvió los lípidos en las membranas celulares.	
Las células de remolacha absorbieron NaCl y se tornaron turgentes	
Las células de remolacha perdieron betacianina en el agua circundante.	

Los microorganismos

Las criaturas tales como los piojos, garrapatas, pulgas y gusanos son nuestros miserables huéspedes y vecinos, pero nacen de nuestras entrañas y excrementos. Porque si colocamos ropa interior llena de sudor con trigo en un recipiente de boca ancha, al cabo de veintidós días el olor cambia y el fermento, surgiendo de la ropa interior y penetrando a través de las cáscaras de trigo, cambia el trigo en ratones. Pero lo que es más notable aún es que se forman ratones de ambos sexos, y que éstos se pueden cruzar con ratones normales que hayan nacido de manera

normal...Pero lo que es verdaderamente increíble es que los ratones que han surgido del trigo y la ropa íntima sudada no son pequeñitos, ni deformes ni defectuosos, sino que son adultos perfectos.

Ortus Medicinae, 1667¹.

Desde la antigüedad la humanidad se inquietó por el origen de la vida y su explicación razonada. El escrito presentado como introducción nos muestra ciertos errores de observación, podríamos decir que grotescos a la luz del conocimiento actual.

Un año posterior a la publicación de *Ortus Medicinae*, un pensador y científico, Francesco Redi, escribió en su cuaderno de notas: *los seres ruines no solamente provienen de la materia putrefacta sino de huevos que se desarrollan de modo inadvertido.*

Éste montó un diseño experimental con distintos dispositivos: frascos destapados, frascos cubiertos con finas telas de entramado suave (como gasas) y frascos tapados herméticamente. De sus observaciones construyó una tabla como la siguiente:

Temperatura y Luz	Condiciones frasco	Observación
<i>Ambas variables se mantienen constantes</i>	Abierto	Están llenos de gusanos. Las moscas entran y salen del frasco.
	Tapado con gasas	Libre de gusanos. La carne está putrefacta. Las moscas se apoyan en la tela que tapa la boca del frasco. No pueden ingresar porque está bien sujeta.
	Tapado herméticamente	Libre de gusanos. La carne está en estado de descomposición. La emanación de olores es menor que en los frascos anteriores, pero se observan jugos que se desprenden y cambios en el color y aspecto.

Sus registros mediante dibujos podrían ser los siguientes:

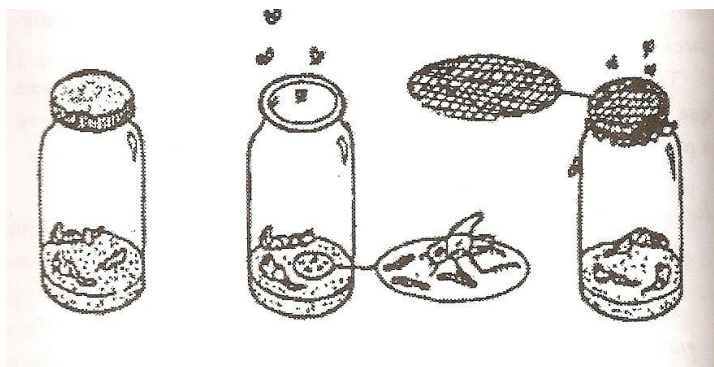


Figura 17:
Representación de la
experiencia de Redi.

Fuente: Flichman et
al (2004). *Las Raíces
y los Frutos*. Ed. CCC
Educa-P. 36

a. Seleccioná la opción correcta.

La conclusión de Francesco Redi, luego de su experimento fue:

- ☐ Las moscas sólo ponen sus huevos cuando se apoyan sobre la carne.
- ☐ La putrefacción de la carne se debe al desarrollo de larvas de moscas.
- ☐ Los huevos de las moscas son tan pequeños que atraviesan la fina malla que cubre la boca del frasco
- ☐ La carne contiene algún elemento invisible que hace que sus jugos, su olor y color se modifiquen a lo largo de los días

Sección A

Montaje de un diseño experimental: de Redi a Pasteur

Objetivo: Corroborar las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de microorganismos.

Comparar diseños experimentales históricos con el diseño experimental montado.

Reconocer algunas variables en el diseño experimental-

Materiales por equipo:

- 2 tubos de ensayo con tapones de goma o frascos pequeños con tapa.
- 2 tubos de ensayo sin tapones o frascos pequeños sin tapa.
- 2 tubos de ensayo con tapones perforados o 2 frascos pequeños con tapa perforada.
- Gradilla para los tubos de ensayo
- 1 tubo de vidrio recto de 5 cm de longitud

- 1 tubo de vidrio acodado de 5 cm de longitud
- Un trozo de zapallo calabaza cocido
- 1 vaso de precipitado o recipiente resistente al fuego
- 1 rotulador indeleble o etiquetas autoadhesivas
- 1 trozo de papel de aluminio
- 1 mechero
- 1 trípode
- 1 placa de amianto

Procedimiento

1. Rotulá los tubos (o frascos), enumerándolos desde el 1 al 6.
2. Prepará con la calabaza cocida un puré.
3. Colocá puré en igual proporción en cada uno de los tubos.
4. Los tubos 1 y 3 (o frascos) deberás dejarlos destapados.
5. Los tubos 2 y 4 (o frascos) deberás taparlos herméticamente (tapón o tapa sin perforar).
6. Colocá sobre los tapones (o tapas) de 2 y 4 una envoltura con el papel de aluminio.
7. Los tubos 5 y 6 (o frascos) deberás taparlos con los tapones perforados (o tapas) y en el orificio deberás introducir los tubos de vidrio (recto en 5 y acodado en 6).
8. Colocá agua hasta la mitad aproximadamente en el vaso de precipitados o en el recipiente resistente al fuego.
9. Colocá los tubos (o frascos) 3, 4, 5 y 6 en el interior del vaso de precipitados (o en el recipiente resistente al fuego).
10. Montá el dispositivo formado por el mechero, el trípode y la placa de amianto.
11. Encendé el mechero.
12. Colocá sobre la placa de amianto que ubicaste sobre el trípode, el recipiente conteniendo los tubos (o frascos).
13. Una vez que el agua rompa en hervor, mantené durante 40 minutos.
14. Apagá el fuego, dejá enfriar.
15. Colocá los tubos en una gradilla (o los frascos sobre la mesada). Elegí un lugar seguro, aireado y luminoso para mantenerlos durante el periodo de observación.
16. Mantené el conjunto que hace al dispositivo experimental durante 10 días.
17. Observá cada recipiente y registrá cada dos días en una tabla de doble entrada.

Conclusiones

1. Seleccioná de entre las frases siguientes aquella/s que represente/n mejor tu/s hipótesis:

- ☐ El contenido de los recipientes cerrados herméticamente no desarrollará modificaciones en su estructura (color, textura, olor).
- ☐ Los tubos de vidrio recto y acodado favorecerán del mismo modo el intercambio con el exterior. El contenido orgánico de ambos recipientes se modificará en su estructura (color, textura, olor) en igual forma.
- ☐ La alta temperatura hace que el contenido orgánico pueda conservar sus propiedades a lo largo de los días.
- ☐ La alta temperatura y el intercambio restringido son dos variables que influyen en la preservación de las condiciones del contenido orgánico.

2. ¿Qué seres vivos, creés que pueden desarrollarse sobre este sustrato orgánico, formado por el puré de zapallo calabaza?

3. ¿Qué función creés que desempeña la envoltura con papel de aluminio sobre los tapones de los recipientes 2 y 4?

4. ¿Qué razón creés que tiene el que un tubo de vidrio sea recto (ubicado en recipiente 5) y el otro acodado (ubicado en recipiente 6)?

Luego de resolver la observación al final del periodo de 10 días y de la lectura e interpretación de los registros en la tabla, procedé con los siguientes ejercicios:

5. Indicá si es verdadera o falsa cada una de las afirmaciones siguientes:

Afirmaciones	V	F
El contenido orgánico del recipiente 4 se mantuvo sin modificaciones, por lo tanto corrobora la primera hipótesis enunciada en punto (1).		
El contenido orgánico de los tubos 1 y 2 se mantuvo inalterable, por lo tanto corrobora la tercera hipótesis enunciada en punto (1)-		
Las condiciones del contenido orgánico de los tubos 5 y 6 permite rechazar la hipótesis enunciada en segundo lugar en el punto (1)-		

Las condiciones del contenido orgánico en los tubos 4 y 6 permite corroborar la hipótesis enunciada en cuarto lugar en el punto (1)-		
El contenido orgánico es fuente de alimento de seres vivos macro y microscópicos.		
Las propiedades del contenido orgánico se modifican únicamente a causa de los desechos de los seres vivos.		

6. Seleccioná la/s opción/nes correcta/s, que te permitan ampliar tu explicación.

- ☐ Los seres vivos que provocan modificaciones en las propiedades de la materia orgánica pueden ser microorganismos.
- ☐ Los microorganismos pueden ser bacterias y hongos.
- ☐ Los microorganismos pueden ser transportados sólo por el aire.
- ☐ Los microorganismos intercambian con el ambiente.
- ☐ Las variaciones de las condiciones ambientales impactan sobre la tasa de reproducción de los microorganismos.

7. El siguiente es un ejercicio para resolver comparaciones. Indicá **si** es correcta o **no** la frase tildando (✓) en el casillero adecuado

a. Los recipientes 1, 2, 3 y 4 representan adecuadamente el procedimiento experimental de Redi.

Sí

No

b. Los recipientes 5 y 6 permiten la interacción de igual forma con el ambiente, tal como la tela de malla fina (gasa) de la experiencia de Redi.

Sí

No

c. Sólo el tubo acodado podría ser comparado con la función de la tela de malla fina (gasa) de la experiencia de Redi.

Sí

No

A posteriori de los trabajos de Francesco Redi, numerosos pensadores y científicos trabajaron y publicaron sus ideas sobre el origen de los seres vivos, así se pueden encontrar en textos antiguos dibujos como el de la figura 18, donde se representa una idea vigente durante muchos años: la de la preformación. Esta teoría sostenía que los seres vivos se reproducían por huevos, en los cuales estaban contenidos en pequeña forma los descendientes, es decir preformados. El vocablo huevo era aplicado de este modo tanto al folículo ovárico de mamíferos como a la estructura con cáscara de las aves o las estructuras imaginadas que permitían la reproducción de los “animálculos” o seres vivos pequeñísimos.

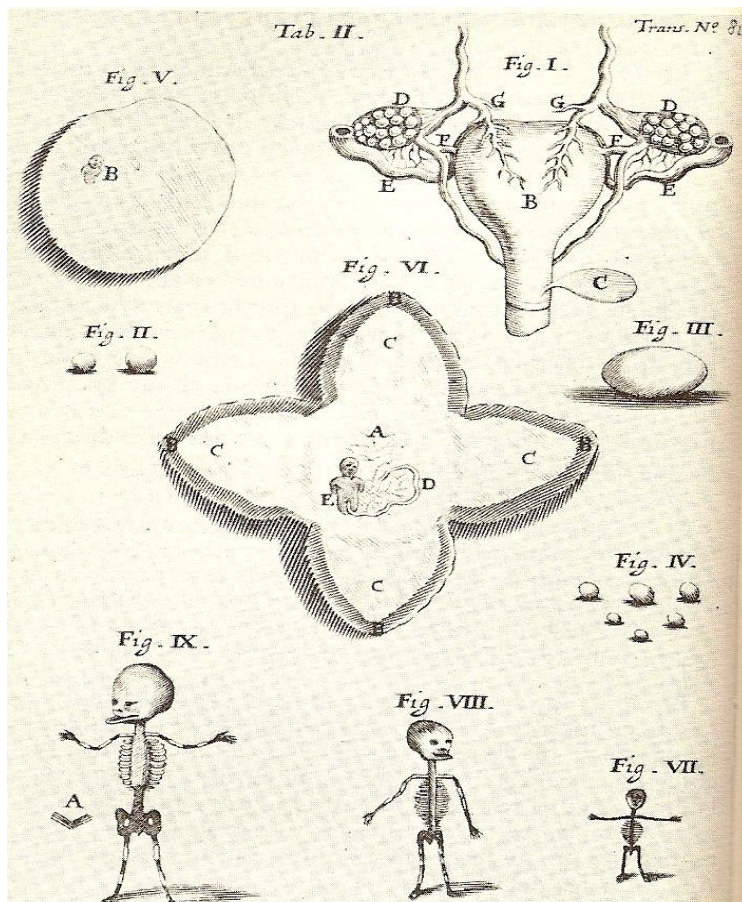


Figura 18:
Desarrollo de un
individuo
preformado

Tomado de:
Mason, S. (1996).
*Historia de las
Ciencias*. Alianza
Editorial

En 1748 se pone en discusión esta idea esencialmente a partir de los trabajos de Needham. Comienza a crecer y fortalecerse la idea de que los seres vivos se originan a partir de una fuerza vital que permite que las sustancias orgánicas se transformen y den origen a diferentes y complejas estructuras. Aún no se había construido el concepto de célula.

Pasteur, en 1860 pone a prueba mediante diseños experimentales la idea de la “generación espontánea”. En su cuaderno de notas, registró:

La fuerza vital que permite que los grumos de sustancias orgánicas se organicen dando lugar a los seres vivos, podría haber entrado si existiese, por la curvatura del cuello del frasco.

- viii. ¿Cómo montó su diseño experimental Pasteur? Enuncia brevemente los materiales y la disposición.
- ix. Según los antiguos, ¿dónde estaba la “fuerza vital” contenida?
- x. ¿Qué dispositivo de tu diseño experimental imitó a lo realizado por Pasteur?
- xi. ¿Qué variables ambientales, han sido controladas en tu diseño y en el de Pasteur para observar el desarrollo de seres vivos microscópicos?

Sección B

En la vida cotidiana estamos expuestos a la acción de diversos seres vivos microscópicos que pueden alterar nuestro estado de salud si ingresan a nuestro organismo.

Uno de los modos puede ser a través de alimentos contaminados con ellos y que no han sido debidamente higienizados, controlados o cocidos; otro modo puede ser mediante el aire que penetra por nuestras vías aéreas o por la vulnerabilidad de una de nuestras barreras primarias: la piel.

Los medios de comunicación nos ofrecen con gran frecuencia diferentes “desinfectantes” para utilizar en el aseo de nuestra vivienda. En general conocemos otros líquidos de función desinfectante, como por ejemplo el alcohol o el agua oxigenada que solemos aplicar sobre heridas, o el vinagre y/o el jugo de limón utilizados para condimentar ensaladas.

Montaje de diseño experimental 2: Efecto germicida

Objetivo: Evaluar el efecto germicida de diferentes sustancias sobre microorganismos de la piel

Materiales por equipo:

- 8 cápsulas de Petri o recipientes de vidrio pequeño (por ejemplo envases de mermelada) limpios

- 8 tapas para las cápsulas de Petri o para los recipientes de vidrio
- Horno
- Papel de aluminio
- 8 hisopos
- 1 mechero
- 1 trípode
- 2 vasos de precipitados desinfectados o recipientes similares
- 8 goteros o pipetas
- 28 gramos de gelatina sin sabor (4 sobres)
- Agua hervida y caliente
- Varilla de vidrio limpia y esterilizada
- 50 cm³ Alcohol medicinal de 96° (alcohol etílico)
- 50 cm³ Vinagre de vino
- 50 cm³ de jugo de limón
- 50 cm³ de desinfectante comercial de efecto bactericida (Indicado en la etiqueta) para uso en limpieza del hogar
- 50 cm³ de detergente
- 50 cm³ de agua oxigenada 20 vol.
- 50 cm³ de agua lavandina
- Rotulador o varias etiquetas autoadhesivas

Procedimiento:

1. Constituido el equipo de trabajo, todos los miembros del equipo, **menos uno**, deben proceder a higienizar sus manos con agua y jabón durante 40 segundos.
2. El integrante cuyas manos no lavó no podrá tocar ningún elemento del dispositivo experimental.
3. Los demás integrantes deberán:
 - a. Lavá cuidadosamente las cápsulas de Petri o los envases de vidrio seleccionados junto con las respectivas tapas, utilizando agua y detergente.
 - b. Colocá en el horno caliente por 30 minutos los envases higienizados con sus tapas.

- c. Esterilizá la varilla de vidrio pasándola sobre la llama del mechero
 - d. Herví agua en un recipiente, utilizando el mechero y el trípode
 - e. Procedé a preparar la gelatina sin sabor, según las instrucciones del envase. Utilizá el vaso de precipitados higienizado y utilizar el agua hervida y caliente. Revolvé con la varilla de vidrio desinfectada.
 - f. Mantené la preparación en el recipiente.
 - g. Retirá con cuidado del horno, los recipientes de vidrio colocados allí (cápsulas de Petri o recipientes sustitutos.)
 - h. Rotulá con los número 1 a 8 cada tapa.
 - i. Distribuí equitativamente la gelatina sin sabor preparada en cada una de las 8 cápsulas de Petri (o recipientes seleccionados).
 - j. Dejá enfriar la gelatina.
4. Uno de los miembros del equipo deberá tomar un hisopo y proceder del siguiente modo:
- a. Pasá el primer hisopo por entre los dedos del compañero con las “manos sucias”.
 - b. Con ese hisopo “tocá en zig-zag” la gelatina de la caja 1.
 - c. Con otro hisopo pasá por entre los dedos del compañero de las “manos sucias” y tocá luego la gelatina de la caja 2.
 - d. Repetí sucesivamente hasta completar todas las cajas.
5. Agregá a cada caja 20 gotas de las diferentes sustancias según indica la tabla. Utilizá los diferentes goteros o pipetas para cada caso.

Caja N°	Sustancia
1	Jugo de limón
2	Alcohol de 96°
3	Vinagre de vino
4	Desinfectante comercial, uso doméstico
5	Agua oxigenada de 20 vol
6	Detergente concentrado
7	Lavandina
8	nada

6. Tapá inmediatamente todas las cajas.
7. Colocá los dispositivos en un lugar luminoso (por ejemplo al lado de una ventana) y donde la temperatura sea medianamente homogénea y constante.
8. Preservá durante una semana. Observá cada dos días y registrá.

Conclusiones

1. ¿Cuál es la razón por la cual se procedió a tratar los materiales de la experiencia con ese cuidado “higiénico”?
2. ¿Cuál es la razón por la cual se indicó el lavado de manos durante 40 segundos?
3. ¿Cuál es el aspecto inicial de la gelatina? Indicá: color, opacidad/transparencia, brillo.
4. ¿Cuál es la función de la caja n°8?
5. ¿Cuál es tu hipótesis de trabajo? Escribila.
6. Realizá una tabla donde registres tus observaciones sobre las condiciones de la gelatina. Registrá sobre los mismos datos que observaste en el momento inicial.
7. ¿Todas las sustancias tienen el mismo efecto germicida?
8. ¿Se puede vincular el olor de la sustancia utilizada con el efecto germicida?
9. ¿Podrías resolver una escala de “efecto germicida de sustancias de uso cotidiano” atendiendo a los resultados obtenidos?
10. ¿Son realmente efectivas las sustancias utilizadas cotidianamente?

Parte 2 Química



TRANSFORMACIONES QUÍMICAS

INTRODUCCIÓN

Se experimentarán diversas reacciones químicas de acuerdo a la siguiente clasificación;

- Síntesis
- Descomposición
 - completa
 - incompleta
- Doble descomposición
 - con formación de productos poco solubles
 - con formación de productos volátiles

Se comprobará el carácter ácido – base de algunos de los productos obtenidos, para ello se utilizará un Indicador ácido-base llamado tornasol. Este indicador se presenta en tiras de papel que han sido impregnadas con solución acuosa del mismo, las que pueden ser azules o rojas.

Cuando el papel de tornasol, en contacto con una sustancia o solución al estado líquido, presenta coloración roja el medio es ácido, indicando la predominancia de H^+ . En el medio también están presentes iones OH^- , pero en este caso están en menor proporción frente a H^+ . Si el color es azul el medio es básico o alcalino, indicando la predominancia de OH^- en el sistema, también están presentes los iones H^+ , pero estos están en menor proporción frente a los iones hidróxidos.

De acuerdo a lo anterior:

Si al tomar la reacción al tornasol la tirita de color azul mantiene ese color o la de color rojo vira al azul, indica que el medio es básico. Si por el

- Cinta de magnesio sólido
- Papel de tornasol rojo y azul
- 10 g de óxido de mercurio(II) sólido
- 10 g de clorato de potasio sólido (KClO_3)
- 10 g de cloruro de amonio sólido (H_4NCl)
- 10 g de dióxido de manganeso sólido (MnO_2)
- 20 cm^3 de solución acuosa de hidróxido de sodio (NaHO) 6 M
- 20 cm^3 de solución acuosa de cloruro de bario (BaCl_2) 0,1 M
- 20 cm^3 de solución acuosa de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 3 M

EXPERIENCIA 1: FORMACIÓN DE ÓXIDO DE MAGNESIO

Calentando el magnesio en presencia del aire obtendrás óxido de magnesio (MgO)



Sistema inicial: Magnesio Mg(s) y oxígeno $\text{O}_2(\text{g})$
(presente en el aire)

Observá e indicá:

Componentes del

sistema.....

Tipo de

sistema:.....

Número de

fases:.....

Componente/s de la/s

fase/s:.....

PROCEDIMIENTO

1. Sujetá con pinza metálica un trozo de cinta de magnesio.
2. Colocá cerca del mechero un crisol de porcelana, limpio y provisto de tapa.
3. Calentá el magnesio en la llama del mechero hasta que entre en ignición.
4. Cuando todo el magnesio entró en ignición colocalo rápidamente en el crisol de porcelana y tapá (la sustancia que se forma puede perderse como humos blancos).

De acuerdo a las observaciones indicá:

¿Ocurrieron cambios en la cinta de magnesio?

.....

¿Apareció una sustancia que antes no estaba?

.....

¿Ocurrió alguna reacción química?

.....

En caso afirmativo analizá cuáles son los reactivos y el o los productos obtenidos.

.....

Escribí la ecuación correspondiente:

.....

¿Qué tipo de compuestos son los reactivos y productos de dicha transformación?

.....

¿Qué tipo de transformación química es?.....

¿Es endotérmica o exotérmica?

.....

¿Cómo es la energía del estado final de los o el producto/s con respecto al estado inicial de los o el reactivo/s?

.....

Continuá la experiencia como se indica a continuación:

1. Dejá enfriar el crisol conteniendo la sustancia obtenida anteriormente.
2. Agregá con la pipeta unas gotas de agua destilada.
3. Tenéla precaución de agregar agua cuando el crisol se haya enfriado.
4. Colocá en una placa de toque un trozo de papel de tornasol rojo y separadamente uno azul.
5. Con una varilla de vidrio colocá unas gotas solución obtenida sobre los papeles de tornasol.

De acuerdo a lo observado, respondé:

1. ¿Qué observaste en el papel de tornasol?.....
2. ¿Ocurrió alguna transformación química al agregar agua en el crisol? En caso afirmativo planteá la ecuación correspondiente:

.....

EXPERIENCIA 2: DESCOMPOSICIÓN DE ÓXIDO DE MERCURIO (II)



Sistema inicial: Óxido de mercurio (II) sólido.

Observá e indicá:

Componentes del sistema:

.....

Tipo de sistema:

.....

Número de fases:

.....

Componente/s de la/s fase/s

.....

PROCEDIMIENTO

1. Colocá con una espátula limpia, en un tubo de ensayo limpio y seco, una pequeña porción de óxido de mercurio (II).
2. Disponé de una astilla de madera en ignición, sin llama, para los pasos siguientes.
3. Tomá el tubo por la parte superior con pinza de madera, mantenerlo en posición ligeramente inclinada.
4. Calentá durante 5 minutos, haciendo incidir la llama del mechero sobre el fondo del tubo donde se encuentra el óxido, dejando así el resto del tubo a temperatura inferior.
5. Durante el calentamiento acercá a la boca del tubo la astilla de madera en ignición, sin llama.
6. Terminado el calentamiento observá la pared interior del tubo en la zona más alejada de la llama.
7. Estos dos últimos pasos permitirán reconocer los productos formados.

De acuerdo a lo observado indicá:

¿Ocurrieron cambios luego del calentamiento del tubo?

.....

¿Apareció una sustancia que antes no estaba?

.....

¿Ocurrió alguna reacción química?

.....

En caso afirmativo analizá cuáles son los reactivos y el o los productos.

.....

Escribí la ecuación correspondiente:

.....

¿Qué tipo de compuestos son los reactivos y productos de dicha transformación?

.....

¿Qué tipo de transformación química es?

.....

¿Es endotérmica o exotérmica?

.....

¿Cómo es la energía del estado final de los o el producto/s con respecto al estado inicial de los o el reactivo/s?:

.....

Escribí la ecuación correspondiente a la transformación en el sentido inverso.

.....

¿Qué tipo de transformación química es?

.....

¿Es endotérmica o exotérmica?

.....

¿Cómo es la energía del estado final de los o el producto/s con respecto al estado inicial de los o el reactivo/s?:

.....

EXPERIENCIA 3: DESCOMPOSICIÓN DEL CLORATO DE POTASIO ($KClO_3$)

Sistema inicial: clorato de potasio ($KClO_3$) sólido
Observá e indicá:



Componentes del sistema

.....
Tipo de sistema:

.....
Número de fases

.....
Componente/s de la/s fase/s:

PROCEDIMIENTO

1. Colocá con una espátula limpia, en un tubo de ensayo limpio y seco, una porción de clorato de potasio ($KClO_3$) sólido y agregar una pequeña cantidad de dióxido de manganeso sólido
2. Disponé de una astilla de madera en ignición, sin llama, para los pasos siguientes.
3. Tomá el tubo por la parte superior con una pinza de madera, mantenerlo en posición ligeramente inclinada.
4. Calentá durante 5 minutos, haciendo incidir la llama del mechero sobre el fondo del tubo donde se encuentra el clorato de potasio. Durante el calentamiento acercar a la boca del tubo la astilla en ignición para reconocer uno de los productos formados.

Importante: El dióxido de manganeso actúa como catalizador de la reacción. La función del catalizador es aumentar la velocidad de la reacción.

De acuerdo a lo observado indicá:

¿Ocurrieron cambios luego del calentamiento del tubo?

.....

¿Apareció una sustancia que antes no estaba?

.....

¿Ocurrió alguna reacción química?

.....

En caso afirmativo analizar cuáles son los reactivos y el o los productos.

.....

Escribe la ecuación correspondiente:

.....

¿Qué tipo de compuestos son los reactivos y productos de dicha transformación?

.....

¿Qué tipo de transformación química es?

.....

¿Es endotérmica o exotérmica?

.....

¿Cómo es la energía del estado final de los o el producto/s con respecto al estado inicial de los o el reactivo/s?:

.....

Escribir la ecuación correspondiente a la transformación en el sentido inverso.

.....

¿Qué tipo de transformación química es?

.....

¿Es endotérmica o exotérmica?

.....

¿Cómo es la energía del estado final de los o el producto/s con respecto al estado inicial de los o el reactivo/s:

.....

EXPERIENCIA 4: REACCIÓN ENTRE CLORURO DE AMONIO (H_4NCl) E HIDRÓXIDO DE SODIO (NaHO)
PROCEDIMIENTO



1. Colocá con una espátula, en un tubo de ensayo limpio y seco, una pequeña porción de cloruro de amonio.
2. Prepará una tirilla de papel de tornasol rojo humedecido con agua.
3. Agregá con una pipeta, provista de propipeta, 3 cm^3 de solución acuosa de hidróxido de sodio 6 M.
4. Inmediatamente después que agregaste la solución de hidróxido de sodio, acercá a la boca del tubo la tirilla de papel de tornasol preparada.
5. Tené cuidado de no tocar las paredes del tubo con el papel de tornasol.
6. Olé con cuidado el gas que se desprende, siguiendo las instrucciones del Profesor.

De acuerdo a lo observado indicá:

¿Ocurrieron cambios luego del calentamiento del tubo?

.....

¿Qué tipo de sistema es el que se originó al mezclar el cloruro de amonio (s) y solución de hidróxido de sodio:

.....

¿Apareció una sustancia que antes no estaba?

.....

¿Ocurrió alguna reacción química?

.....

En caso afirmativo analizá cuáles son los reactivos y el o los productos.

.....

Escribí la ecuación correspondiente:

.....

¿Qué tipo de compuestos son los reactivos y productos de dicha transformación?

.....

.....

¿Qué tipo de transformación química es?

.....

¿Es endotérmica o exotérmica?

.....

¿Cómo es la energía del estado final de los o el producto/s con respecto al estado inicial de los o el reactivo/s?

.....

EXPERIENCIA N 5: REACCIÓN ENTRE CLORURO DE BARIO (BaCl_2) Y ÁCIDO SULFÚRICO (H_2SO_4)

PROCEDIMIENTO



1. Colocá con una pipeta, provista de propipeta, en un tubo de ensayo limpio, aproximadamente 2 cm^3 de solución acuosa de cloruro de bario $0,1\text{ M}$
2. Agregá con gotero, gotas de solución acuosa de ácido sulfúrico 3M
3. De acuerdo a lo observado indicá:

¿Se detectaron cambios en el interior del tubo de ensayo?

.....

¿Qué tipo de sistema es el que se originó al mezclar las soluciones?

.....

¿Ocurrió alguna reacción química?

.....

En caso afirmativo analizá cuáles son los reactivos y el o los productos.

.....

Escribí la ecuación correspondiente:

.....

¿Qué tipo de compuestos son los reactivos y productos de dicha transformación?

.....

¿Qué tipo de transformación química es?

.....

ACTIVIDADES DE CIERRE

1. Teniendo en cuenta la clasificación dada, analizá todas las experiencias realizadas e indicá a qué tipo de transformación química corresponden. Completá la tabla

Experiencia	Tipo de Transformación
1	
2	
3	
4	
5	

2. ¿En cuál de las experiencias realizadas se obtiene cuantitativamente mayor cantidad de oxígeno? (Planteá y calculá lo que corresponda).

.....

.....

.....

3. Tomá unas gotas de las siguientes soluciones preparadas, por separado, y colocálas en contacto con el papel de tornasol:
 - a- Solución acuosa de ácido clorhídrico.
 - b- Solución acuosa de hidróxido de potasio.
 - c- Solución acuosa de ácido sulfúrico.

¿Cuáles son los resultados? Justificá las respuestas.

.....

.....

.....

4. En la experiencia en la que calienta magnesio (s) en presencia de aire. ¿Cuál es el reactivo limitante y cuál es el que está en exceso?

.....



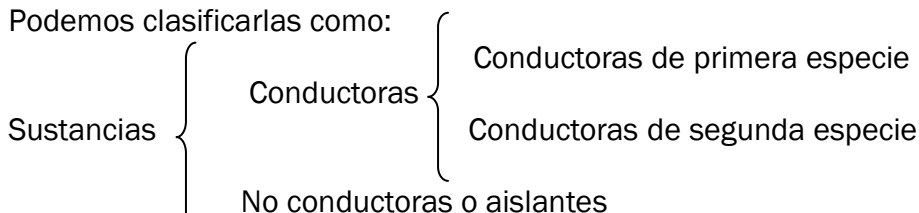
ELECTROLISIS DE SOLUCIONES ACUOSAS

INTRODUCCIÓN:

Conductores y no conductores de la corriente eléctrica:

Existen sustancias con diferente comportamiento frente a la corriente eléctrica.

Podemos clasificarlas como:



- **Conductores de primera especie:** son las sustancias que no sufren alteraciones en su composición química durante el pasaje de la corriente eléctrica. Este tipo de conducción, llamada también metálica, consiste en un flujo de electrones a través del conductor. Ej.: metales como el Cu (s), Ag (s), Pt (s), y sustancias no metálicas como el grafito.

- **Conductores de segunda especie:** son las sustancias que sufren transformaciones químicas durante el pasaje de corriente eléctrica. Las sustancias que presentan este tipo de conducción son ciertos óxidos, hidróxidos o sales fundidos y también las soluciones, fundamentalmente acuosas, de ácidos, hidróxidos y sales. Son los denominados electrolitos. Ej. : Solución acuosa de cloruro de sodio.

Estas sustancias en solución o fundidas se disocian en iones.

Como no todos los electrolitos están totalmente ionizados, se define como grado de ionización (α) al número de moles ionizados (n) dividido por el número total de moles que habría si no hubiera ionización (N):

$$\alpha = n / N$$

Si α es grande, por ejemplo 0,9, el electrolito está muy ionizado (electrolito fuerte). Si en cambio es pequeño, por ejemplo 0,000 1, el electrolito está muy poco ionizado (electrolito débil)

No conductoras o aislantes: sustancias que no conducen la corriente eléctrica. Ej. : glucosa, diamante, etc.

Electrólisis: Proceso en el cual se hace circular corriente eléctrica a través de un electrolito y se producen reacciones de óxido- reducción no espontáneas.

Cuba electrolítica: recipiente que contiene al electrolito durante la electrólisis.

Electrodos: son conductores metálicos que se introducen en el electrolito y están conectados a la fuente de potencial aplicada. El electrodo conectado al polo negativo de la fuente de potencial se denomina cátodo y el que está unido al polo positivo ánodo. Durante la electrólisis los aniones se dirigen al ánodo y los cationes al cátodo. Siempre en una electrólisis en el cátodo se produce una reducción y en el ánodo una oxidación.

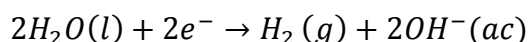
Conductividad electrolítica

En la electrólisis de soluciones acuosas de electrolitos pueden presentarse diferentes situaciones, según se analice el ánodo o el cátodo

En el cátodo

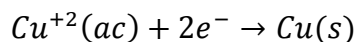
1. **Utilizando cátodo metálico: catión de un metal alcalino o alcalino térreo** (excepto mercurio en condiciones especiales) en:

- electrolito de **soluciones acuosas de compuestos de metales del grupo 1 y 2 de la Tabla Periódica**, en el cátodo se reduce el H del agua y por lo tanto se desprende gas hidrógeno. Esto también ocurre cuando se utiliza electrodo de grafito. La ecuación que representa la reacción que ocurre es:



2. **Utilizando cátodo metálico: catión de un metal que no sea alcalino o alcalino térreo, ó grafito en:**

- electrolito de **soluciones acuosas de compuestos de metales que no pertenecen a los grupos 1 y 2 de la Tabla Periódica** en el cátodo se deposita la sustancia simple del metal. Por ejemplo en una solución acuosa de sulfato cúprico la reacción que ocurre es:

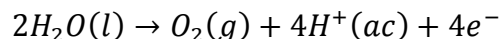


En estas condiciones puede su desprenderse simultáneamente hidrógeno.

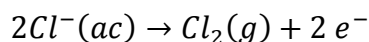
En el ánodo:

3. **Utilizando un metal inactivo como ánodo: tal como platino, carbono u otros conductores inertes:**

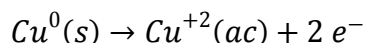
- En electrolitos de **soluciones acuosas que contengan aniones oxigenados**, en el ánodo se oxida el O del agua y se libera gas oxígeno. La ecuación que representa la reacción que ocurre es:



- En electrolitos de **soluciones acuosas de haluros (Cl⁻, Br⁻, I⁻, excepto F⁻)** y ánodo de un metal no atacable, se forman las sustancias simples respectivas trabajando a temperatura ambiente. Por ejemplo en una solución acuosa de cloruro de sodio la reacción que ocurre a temperatura ambiente es:



4. **Utilizando un ánodo metálico atacable** la sustancia que lo forma se oxida y pasa a la solución como catión. Por ejemplo usando cobre en el ánodo se produce:



PARTE EXPERIMENTAL

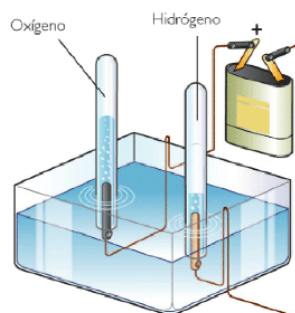
Se experimentará el pasaje de corriente eléctrica a través de soluciones acuosas y a través de agua pura.

OBJETIVOS:

- Armar correctamente el dispositivo correspondiente a la electrolisis
- Identificar la presencia de electrolitos en los sistemas ensayados
- Identificar cátodo y ánodo
- Identificar el flujo de electrones y su sentido
- Deducir las reacciones ocurridas en cada electrodo a partir del reconocimiento de los productos formados en los mismos.
- Escribir las ecuaciones balanceadas en el ánodo y en el cátodo

MATERIAL Y REACTIVOS NECESARIOS:

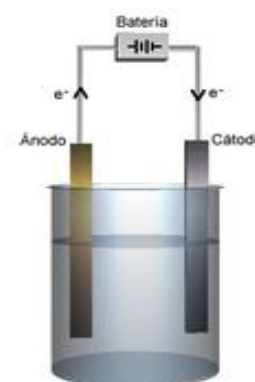
- 1 Batería de 9 voltios
- 2 Electrodo de grafito u otro material inatacable
- 1 vaso de precipitado de 500 cm³ (que se usará como cuba electrolítica)
- 1 lamparita de bajo voltaje
- soportes para electrodos



- 2 cables con pinza cocodrilo
- papel de tornasol
- tirillas de papel de filtro
- 350 cm³ solución acuosa de CuSO₄ al 5 g% ml
- 350 cm³ solución acuosa de NaCl al 36g%ml
- 20 ml solución acuosa de KI al 5g% ml
- 20 ml de fenolftaleína
- 350 cm³ solución acuosa de almidón

Para cada una de las experiencias que se encuentra a continuación proceder de la siguiente forma:

1. Armá la celda electrolítica de acuerdo al esquema dado
2. Colocá 350cm³ de solución correspondiente
3. Introducir los electrodos de grafito
4. Armá un circuito de manera que queden conectados los electrodos utilizando el cable con pinzas cocodrilo.
5. Colocá la batería de acuerdo al esquema dado
6. Cerrá el circuito.
7. Dejá circular la electricidad durante aproximadamente 2 minutos.
8. Observá lo que sucede en las cercanías de cada electrodo.



- Completá la siguiente guía simultáneamente con el desarrollo de la experiencia.

EXPERIENCIA 1: Electrólisis de agua pura



a) En el electrodo positivo, llamado.....
¿Qué observaste?.....

Indicá el nombre del proceso que ocurre:.....

Escribí la ecuación equilibrada correspondiente a la semirreacción:

b) En el electrodo negativo, llamado.....
¿Qué observaste?

Indicá el nombre del proceso que ocurre:.....

Escribí la ecuación equilibrada correspondiente a la semirreacción:

c) ¿Cuál es tu conclusión de lo observado en la experiencia?

.....

.....

EXPERIENCIA 2: Electrólisis de solución acuosa de sulfato cúprico con electrodos de grafito:



a) En el electrodo positivo, llamado.....

¿Qué observaste?.....

Indicá el nombre del proceso que ocurre:.....

.....

Escribí la ecuación equilibrada correspondiente a la semirreacción:

b) En el electrodo negativo, llamado.....

¿Qué observaste?

.....

Indicá el nombre del proceso que ocurre:.....

.....

Escribí la ecuación equilibrada correspondiente a la semirreacción:

c) ¿Cuál es tu conclusión de lo observado en la experiencia?

.....

.....

EXPERIENCIA 3: Electrólisis de solución acuosa de cloruro de sodio con electrodos de grafito:



Al realizar esta experiencia acercá al polo positivo una tirilla de papel de filtro impregnada con solución acuosa de KI(ioduro de potasio) y observá lo que sucede. Probá la reacción al tornasol de la solución remanente.

a) En el electrodo positivo, llamado.....
.....
¿Qué observaste?.....

Indicá el nombre del proceso que ocurre:.....
.....

Escribí la ecuación equilibrada correspondiente a la semirreacción

b) En el electrodo negativo, llamado.....
¿Qué observaste?

Indicá el nombre del proceso que ocurre:.....
.....

Escribí la ecuación equilibrada correspondiente a la semirreacción:

c) ¿Cuál es tu conclusión de lo observado en la experiencia?
.....
.....

EXPERIENCIA 4: Electrólisis de solución acuosa de almidón con electrodos de grafito:



a) En el electrodo positivo, llamado.....
¿Qué observaste?.....
.....
Indicá el nombre del proceso que ocurre:.....
.....

Escribí la ecuación equilibrada correspondiente a la semirreacción:

b) En el electrodo negativo, llamado.....
¿Qué observaste?

Indicá el nombre del proceso que ocurre:.....
.....

Escribí la ecuación equilibrada correspondiente a la semirreacción:

c) ¿Cuál es tu conclusión de lo observado en la experiencia?

.....

.....

Parte 3 Física



La habilidad para ver los objetos alrededor nuestro depende de la luz que viaja desde esos objetos a nuestros ojos. Newton consideraba que la luz estaba hecha de partículas, y que podía ser descrita en términos de rayos de luz dibujados en la dirección del movimiento de esas partículas. No podía concebir a la

luz como ondas. En el siglo XIX, un número de observaciones de interferencia de la luz estableció firmemente que la luz se propagaba en el espacio como ondas. A comienzos del siglo XX la teoría del efecto fotoeléctrico de Einstein de nuevo estableció a la luz como partículas, llamadas fotones.

La luz puede ser considerada desde ambos puntos de vista: como partículas o como ondas. Cuando la luz interactúa con objetos mucho más grandes que su longitud de onda, puede ser descrita como ondas o rayos rectos. Cuando interacciona con objetos pequeños, del tamaño cercano a su longitud de onda, entonces es necesario describir un modelo ondulatorio para describir apropiadamente las interacciones.

Debido a que los elementos ópticos como espejos, lentes y prismas son generalmente más grandes que una longitud de onda de la luz (que es del orden de una millonésima parte de un metro) el modelo de rayos es adecuado.

LEYES DE LA REFLEXIÓN Y LA REFRACCIÓN.

OBJETIVOS:

- Observar cualitativamente la interacción de la luz con la superficie de un objeto transparente.

- Comprender la ley de la reflexión.
- Comprender la ley de Snell de la refracción.
- Observar la reflexión interna total, y descubrir bajo qué condiciones ocurre.

Materiales y equipo necesarios

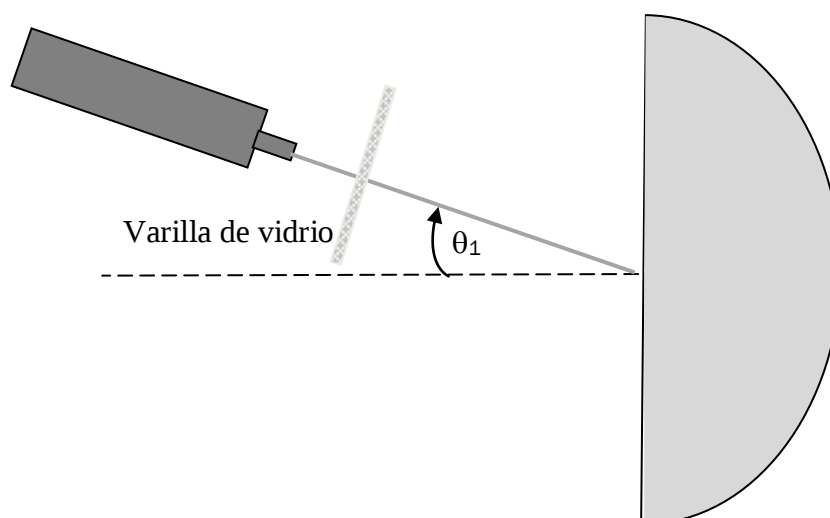
- Fuente de luz láser (puede ser una linternita láser)
- 1 Varilla de vidrio
- 1 Recipiente semicircular lleno con un líquido ligeramente turbio.
- 1 Borrador con polvo de tiza.
- 1 Lápiz afilado.
- 1 Regla plástica transparente.
- 1 Transportador.
- 1 hoja de Papel milimetrado.

ADVERTENCIA: *la luz del láser nunca debe ser dirigida hacia alguien en la habitación. Esta luz láser es dañina para los ojos.*

EXPERIENCIA 1: Leyes de la reflexión

1. Colocá el recipiente sobre una hoja de papel, como se indica en el diagrama A. Usá un lápiz para dibujar el contorno del recipiente sobre el papel.
2. Colocá el láser y la varilla de vidrio como se indica. La luz del láser debe estar tan cerca del papel como sea posible, y debe llegar a la superficie plana del recipiente cerca del centro.
3. Con el lápiz marcá en el papel dos puntos del rayo incidente.
4. Marcá el punto donde el haz del láser llega a la superficie.
5. Usá polvo de tiza para observar el haz reflejado. Con cuidado y precisión marcá en el papel dos puntos del haz reflejado.
6. Rotá el láser para cambiar el ángulo de incidencia, pero manteniendo el mismo punto de incidencia sobre la superficie. Marcá nuevamente, con cuidado y precisión, dos puntos de los rayos incidente y reflejado.
7. Retirá el papel, y usando la regla dibujá los rayos incidente y reflejado para ambos casos. Usá el transportador para dibujar

cuidadosamente la normal a la superficie. Guardá la hoja del dibujo.



8. Medí el ángulo de incidencia θ_1 y el ángulo de reflexión, θ'_1 para cada caso. Los ángulos convencionalmente se miden a partir de la normal a la superficie. Registrá los valores en la tabla de abajo.

	θ_1	θ'_1
Caso 1		
Caso 2		

- a) ¿Qué concluís acerca de la relación entre el ángulo de incidencia y el ángulo de reflexión?
.....
- b) Se puede definir el plano de incidencia como el plano definido por el rayo incidente y la normal a la superficie del recipiente. Basándote en tus observaciones ¿está el ángulo reflejado en el mismo plano?
.....
- c) La ley de la reflexión describe la dirección del haz reflejado dada la dirección del haz incidente. Basándote en tus respuestas anteriores establece, en palabras, la ley de la reflexión.
.....
.....
.....
- d) Compará la intensidad de la luz reflejada con la incidente. ¿A dónde se fue el resto de la luz?

-
- e) ¿Qué ocurre con la luz transmitida? ¿En qué dirección viaja en el líquido del recipiente?
-
-

EXPERIENCIA 2: Leyes de la refracción

1. Colocá el recipiente, el láser y la varilla de vidrio sobre una hoja de papel, como en la experiencia 1. El haz del láser debe incidir cerca del centro de la superficie plana.
2. Usá un lápiz para dibujar el contorno del recipiente sobre el papel.
3. Con el lápiz marcá en el papel dos puntos del haz incidente, y rotulalos con una A.
4. Marcá el punto donde el haz del láser incide sobre la superficie.
5. Observá la luz transmitida y marcá el punto donde el haz transmitido llega a la superficie curva. Rotulá este punto con una A
6. Rotá el láser para cambiar el ángulo de incidencia, pero manteniendo el mismo punto de incidencia asegurándote que incide sobre la superficie plana en el mismo punto que antes.
7. Marcá dos puntos del nuevo rayo incidente, rotúlalo con una B.
8. Observá el nuevo rayo transmitido y marcá con un punto donde incide sobre la superficie curva. Rotulá este punto con una B.
9. Repetí 6, 7 y 8 hasta que tengas seis ángulos de incidente diferentes, incluyendo el ángulo 0° (o sea, el haz láser incide perpendicularmente a la superficie plana).
10. Retirá el papel, y usando la regla, dibujá con cuidado los seis rayos incidentes, los seis rayos transmitidos y la normal. Guardá la está hoja.
11. Compará los ángulos que forman los rayos incidentes y los rayos transmitidos con la normal. Describilos.

.....

.....

.....

.....

Comentario: la “desviación” de los rayos de luz cuando pasan de un medio transparente (por ejemplo el aire) a otro (como el líquido en el recipiente transparente) se conocen como refracción. Se dice que la luz es refractada en la superficie, y el ángulo que el rayo refractado forma con la normal se denomina ángulo de refracción.

12. Para cada caso medí el ángulo de incidencia θ_1 , y al ángulo de refracción θ_2 . Colocá esos valores en la siguiente tabla.
13. Calculá y escribí en la tabla los valores de $\text{sen}\theta_1$ y $\text{sen}\theta_2$.

	θ_1	$\text{sen}\theta_1$	θ_2	$\text{sen}\theta_2$
Caso A				
Caso B				
Caso C				
Caso D				
Caso F				

14. Graficá estos valores usando el papel milimetrado.

- a) Basándote en tu análisis, ¿cuál es la relación entre $\text{sen}\theta_1$ y $\text{sen}\theta_2$? Escribila a continuación como una ecuación matemática.

.....
.....
.....

Comentario: la ley de Snell de la refracción establece la relación entre θ_1 y θ_2 . Dice que $n_1 \cdot \text{sen}\theta_1 = n_2 \cdot \text{sen}\theta_2$, donde los números n_1 y n_2 son dos cantidades llamadas índices de refracción, que describen las propiedades ópticas de cada uno de los medios por donde pasa el haz de luz.

- b) Basándote en tus gráficas, y sabiendo que el índice de refracción del aire es 1, ¿cuál es el índice de refracción del líquido dentro del recipiente?

.....
.....

EXPERIENCIA N 3: Reflexión total interna

Hoy en día la mayoría de las comunicaciones telefónicas viajan como señales luminosas a través de cables de fibra óptica. Debido a las altas frecuencias de las ondas luminosas comparadas con las microondas o las ondas de radio, estos cables son capaces de transportar mayor cantidad de mensajes telefónicos que los cables metálicos.

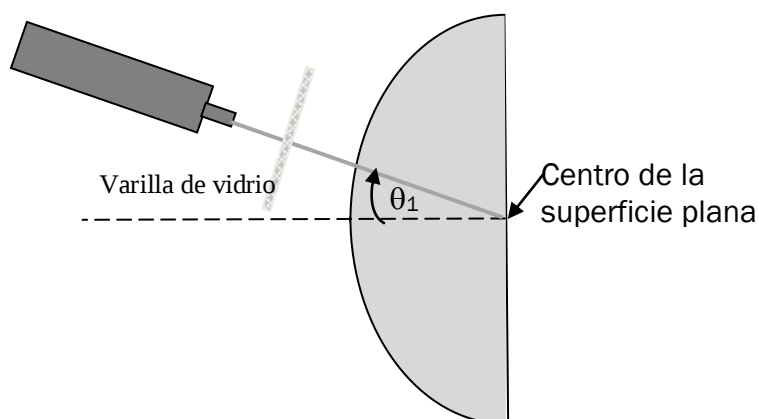
En esta experiencia explorarás la reflexión total interna, fenómeno que permite a la luz viajar largas distancias dentro de un fibra óptica.

En la experiencia anterior recogiste datos respecto de la luz cuando viaja en el aire con un índice de refracción de 1 ($n_1 = 1$) y refractada en el agua ($n_2 = 1,33$). Es decir $n_2 > n_1$.

- a) Basándote en la experiencia N 2, ¿qué ángulo es siempre mayor, θ_1 o θ_2 ? Fundamentá tu respuesta basándote en la ley de Snell.

.....
.....

1. Prepará el láser, la varilla de vidrio y el recipiente transparente sobre un trozo de papel como muestra la figura de abajo. Elejé un valor inicial de θ_1 entre 20° y 30° .
Esta vez el haz láser entra en el recipiente a través de la superficie curva. Asegurate que el haz viaje en dirección radial, de modo que siempre incida en el centro de la superficie plana para cada ángulo incidente θ_1 .



- b) ¿Por qué es importante que el haz láser viaje en dirección radial? (**ayuda:** ¿cuáles son, en este caso los ángulos incidente y refractado en la superficie curva, según la ley de Snell?

.....
.....
.....

- c) Observá la dirección del haz refractado. ¿Cuál es mayor θ_1 o θ_2 ?

.....

2. Aumentá θ_1 moviendo el láser. Asegurate que el haz viaje en dirección radial. Observá el rayo refractado a medida que aumenta gradualmente θ_1 hasta 60° .

d) ¿Qué sucedió con θ_2 a medida que θ_1 aumentaba?

.....

e) ¿Hay algún valor de θ_1 para el cual no haya ningún rayo transmitido, es decir para el cual toda la luz es nuevamente reflejada hacia el agua?

.....

3. Con los mismos elementos utilizados en esta experiencia, utilizá el método planteado en la experiencia N 2 para medir θ_1 y el correspondiente θ_2 para distintos ángulos incidentes. Registrá los valores en la tabla de abajo.
4. Determiná y medí cuidadosamente el menor ángulo incidente para el cual no hay rayo transmitido. Registrá este ángulo en la tabla.

	θ_1	θ_2
Caso 1		
Caso 2		
Caso 3		
Sin rayo transmitido		

Comentario: el ángulo incidente para el cual se produce *reflexión total interna* se denomina *ángulo crítico*. No hay pérdida de energía cuando la luz se refleja totalmente. Prácticamente toda la intensidad del haz incidente se refleja permaneciendo en el material de mayor densidad óptica.

- f) ¿Cómo el fenómeno de reflexión total interna posibilita el diseño de fibras ópticas, que permiten transmitir la luz a grandes distancias sin pérdidas? Realizá un esquema.

.....

.....

.....

Esquema:

BIBLIOGRAFÍA



BIOLOGÍA

- Adúriz-Bravo, A., (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Argentina: Fondo de la Cultura Económica.
- Bocalandro, N., Frid, D., Socolovsky, L. y Fumagalli, L. (2001) *Biología II. Ecología y Evolución*. Buenos Aires Estrada Polimodal
- Cabalé Vilariño, M.; Sanchez Serrano, D. y Flores Sánchez, A. (2006) Control lipídico en pacientes dislipidémicos. Su asociación con complicaciones cardiovasculares. *Revista Cubana de Medicina*. N° 45 (3)
- Carrier, A.; Ouellet, N. Boiteau, V.; Abdous B.; Sidi EAL, ML; Château Degat, M.L. ; Dewailly, E. (2011) El metilmercurio dificulta la enzima que protege contra enfermedades del corazón. *Environmental Health Perspectives*.
<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1003296>
- Cuniglio, F. y otros (2000) *Educación para la Salud*. Buenos Aires: Santillana ediciones
- Curtis, H. y Barnes, N. (1993) *Biología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana
- Del Río Paredes, Sara. (2005). Contaminación química en la infancia: bioacumulación y efectos potenciales. *Revista Española de Salud Pública*. 79. PP221-228
- Flichman, E y Pacífico, A. (1995). *Pensamiento científico. La polémica epistemológica actual*. Buenos Aires: Prociencia-Conicet.
- Flichman, E. Miguel, H., Paruelo, J. y Pissinis, G. (2004) *Las raíces y los Frutos*. Buenos Aires: CCC Educando Editorial (primera edición 1999)
- Martínez Duncker, David (s/d). *Fisiopatología de la Aterosclerosis*. Universidad Autónoma E. Morelos, Cuernavaca. México. Consultado en:
www.angelfire.com/linux/medicina/documentos/FisiopatAteros.pdf

f

- Mason, S. (1996). *Historia de la Ciencia*. Vol. 1, 4 y 5. Madrid: Alianza
- Purves, W. y otros. (2002). *Vida. La ciencia de la Biología*. Madrid: Médica Panamericana

QUÍMICA

- Alegría, M., Bosack, A., Dal Fávero, M.A., Franco, R., Jaul, M., Rossi, R. (1999) *Química I. Sistemas materiales. Estructura de la materia. Transformaciones químicas*. Edit. Santillana. Buenos Aires.
- Chang, R. (2003) *Química*. Edit. Mc Graw Hill. México.
- Zamorano, C. (2007) *Química*. UTN Mendoza

Fuentes de Internet

- www.youtube.com/watch?v=uTRJluDcRvc 15 May 2008 - 24 s
- Explicación: <http://fq-laboratorio.blogspot.com/2008/05/electrlisis-de-una-disolucion-de-cloruro.html>.
- [http://www.rena.edu.ve/cuarta Etapa/quimica/Tema3.html](http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/quimica/Tema3.html)
- http://www.wikilearning.com/curso_gratis/experimentacion_quimica-preparacion_de_disoluciones/3841-2
- http://www.uah.es/quimica/noticias/docs/guion_lab_basico.pdf

FÍSICA

- Aristegui y otros (1999) *Física I*. Primera Edición. Edit. Santillana. Polimodal. Buenos Aires.
- Aristegui y otros (1999) *Física II*. Primera Edición. Edit. Santillana. Polimodal. Buenos Aires.

- Gaisman y otros. (2008) *Física. Movimiento, interacciones y transformaciones de la energía*. Primera edición. Edit. Santillana. Perspectivas. Buenos Aires.
 - Hewitt,P. (2004) *Física Conceptual*. Novena Edición. Edit. Adisson Wesley.
 - Lemarchand y otros (2001) *Física*. Edit. Puerto de Palos. Buenos Aires.
 - Lévy Lebon,J.M. (1994) *La Física en preguntas. Mecánica*. (1994) tercera Edición.Alianza editorial. Buenos Aires.
 - Reynoso,L. (1999) *Física EGB 3*. Edit. Plus Ultra. Buenos Aires.
 - Sears,W. y otros *Física universitaria. Volumen I* . Undécima edición.Edit. Pearson. Educación. Madrid.
 - Searway,R. y otros *Fundamentos de Física. Volumen I*. Sexta edición. Edit. Thomson. México.
 - Searway,R. y otros *Fundamentos de Física. Volumen II*. Sexta edición. Edit. Thomson. México.
 - Villegas y Ramírez (1995) *Investiguemos. Física I*. Edit. Voluntad. Colombia
 - Villegas y Ramírez (1995) *Investiguemos. Física I*. Edit. Voluntad. Colombia
 - Villegas y Ramírez (1998) *Spin. Física I*. Edit. Voluntad. Colombia
- Fuentes de Internet

<http://www.fisicafacil.com/3esotema4.php>

MATEMÁTICA

- Alsina,C.(1995) *Una matemática feliz y otras conferencias*.Red Olímpica. Buenos Aires.
- Colera J.,J y otros (1992) *Matemáticas I*. COU. Edit. Anaya. Barcelona.
- Colera J.,J y otros (1992) *Matemáticas II*. COU. Edit. Anaya. Barcelona.

- Colera J.,J y otros (1992) *Matemáticas III*. COU. Edit. Anaya. Barcelona.
- Miller,C. (1999) *Matemática,razonamiento y aplicaciones*. Octava Edición. Addison Wesley.Longman. México.
- Spiegel,M. (1989) *Teoría y problemas de estadística*. Edit. Mc Graw Hill. México
- Sullivan,M. *Precálculo*. Cuarta Edición. Edit. Prentice Hall. México.

Fuentes de Internet

[URL:http://users.servicios.retecal.es](http://users.servicios.retecal.es)

[URL:http://www.redemat.com](http://www.redemat.com)

[URL:http://thales.cica.es](http://thales.cica.es)

www.matebrunca.com