



1ª OLIMPIADA
DE CIENCIAS JUNIOR
AMERICANA

Prueba teórica

Opción Múltiple

11 de octubre de 2013



INDICACIONES IMPORTANTES

Lee atentamente las siguientes indicaciones.

1. Para esta prueba dispones de un tiempo de 3 horas.
2. No tienes permitido el ingreso de útiles salvo lo autorizado por los organizadores.
3. Debes ocupar el lugar asignado.
4. Debes verificar que tienes un conjunto completo del cuestionario con treinta (30) ejercicios y una hoja de respuestas. Deberás levantar la mano para indicar al monitor si falta algo. Comienza cuando el monitor lo indique.
5. **Recuerda que debes marcar las respuestas en la hoja de respuestas.**
6. No debes molestar a ningún participante. En caso de necesitar asistencia solicítala al monitor levantando la mano.
7. No puedes consultar o discutir acerca de los problemas de la prueba.
8. Media hora antes del tiempo establecido para la finalización de la prueba, se te avisará mediante una señal. No podrás continuar escribiendo en la hoja de respuestas luego de cumplidas las tres (3) horas. Las hojas de ejercicios y de respuestas debes ordenarlas y dejarlas sobre tu escritorio. Deberás abandonar la sala en orden.
9. Si finalizas la prueba antes del tiempo establecido, deberás levantar la mano para avisarle al monitor.
10. Lee atentamente cada ítem y luego resuelve indicando en hoja de respuesta, la opción seleccionada.
11. Recuerda que en los ejercicios de opción múltiple existe sólo **una** respuesta correcta en cada caso. La que debe ser marcada con una cruz.

Ejemplo:

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

12. Si deseas cambiar una respuesta, debes hacer un círculo en la primera respuesta y una cruz en la nueva respuesta. Sólo está permitida una única corrección en cada respuesta.

Ejemplo:

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

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

13. Puntuación

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



¡ATENCIÓN!

EN TODOS LOS EJERCICIOS DEBÉS MARCAR LA OPCIÓN CORRECTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

En Mendoza, una de las industrias más importantes es la derivada de la vitivinicultura. El cultivo de la vid (Vitis vinífera), quien cuenta con cientos de variedades, es originario del Cáucaso y se extendió por el Oriente Medio alrededor del año 3.000 a.C. El registro del consumo de uvas y de vino es posible encontrarlo desde los papiros egipcios o la Biblia, a los documentos actuales.

Los viajes de conquista resueltos desde finales del siglo XV, fueron el medio que favoreció el arribo de los primeros ejemplares al Cuzco (Perú). Desde allí, la especie fue conducida a Chile en 1551, y, luego introducida en la región centro-norte de la Argentina aproximadamente en 1557. Según algunos historiadores, los cultivos en Mendoza se habrían resuelto a fines del siglo XVI.

El desarrollo de la viticultura demanda tierras con regadío. Entonces, el dictado de leyes de aguas y tierras constituyó un factor importante para el desarrollo de la misma ya que permitieron la delimitación de parcelas y la distribución del agua potenciando el trabajo agrícola.

Mendoza, sin embargo, no resolvió grandes avances en el emprendimiento vitícola hasta unos 250 años después de las primeras plantaciones. Fue a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, cuando se produjeron importantes inmigraciones de viticultores europeos, quienes habían tenido que emigrar a partir del quiebre económico provocado por la epidemia de filoxera en los viñedos¹.

En esta prueba conocerás acerca de esta planta y otros detalles afines a la industria.

¹ Fuente: *Reseña de la viticultura en Argentina*. Cristina Pandolfi e Irma Cuello. Subgerencia de Estadísticas y Asuntos Técnicos Internacionales – Gerencia de Fiscalización Instituto Nacional de Vitivinicultura. cpandolfi@inv.gov.ar



- **Ejercicio 1**

La planta de *Vitis vinifera* es leñosa trepadora. Los zarcillos (observar Fig 1) de tipo caulinar responden a estímulos táctiles, permitiendo a la planta trepar. En este caso se produce:

- A. fototropismo positivo
- B. tigmotropismo positivo
- C. fototropismo negativo
- D. tigmotropismo negativo

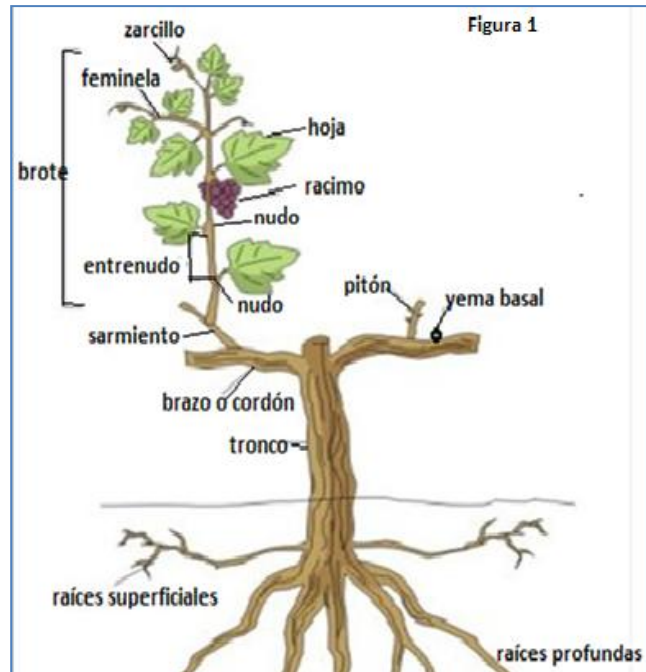


Figura 1: Partes de una planta de *Vitis vinifera* Fuente de la imagen: Bodegas Furlotti

- **Ejercicio 2**

El crecimiento de las plantas está regulado por diversas sustancias denominadas hormonas. Éstas pueden promover o inhibir el crecimiento. La hormona que promueve el crecimiento longitudinal de una planta, inhibiendo el desarrollo lateral se denomina:

- A. ácido absícico
- B. etileno
- C. auxina
- D. fitocromo



- **Ejercicio 3**

La *Vitis vinífera* es una planta *vascular, fanerógama, angiosperma, dicotiledónea*. En este caso, atendiendo a las tres últimas denominaciones se puede decir que es una planta:

- A. sin flores, con óvulos cubiertos y con semillas con dos cotiledones.
- B. con flores, con óvulos cubiertos y con semilla con dos cotiledones.
- C. con flores, con óvulos desnudos y con semilla con un cotiledón.
- D. sin flores, con óvulos desnudos y con semilla con un cotiledón.

- **Ejercicio 4**

La *Vitis vinífera* crece en casi todo tipo de suelos. La disponibilidad de nitrógeno en éste incide en el vigor de la planta. En general el nitrato (NO_3^-) es el más utilizado de las formas inorgánicas presentes en el suelo (Marschner, 1995).

Cuando a un suelo se le provee nitrógeno, si la planta se estaba desarrollando con un déficit del mismo, se incrementa la superficie foliar, la formación de clorofila y el desarrollo radicular de manera significativa. Podemos deducir que se ha potenciado la síntesis de:

- A. proteínas.
- B. ácidos grasos.
- C. glicerol.
- D. oxígeno molecular.



- **Ejercicio 5**

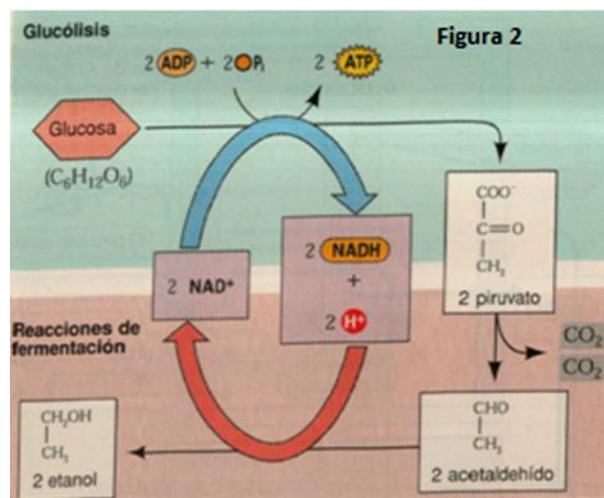
En el fruto de la vid se reconocen tres partes: epicarpio, mesocarpio y endocarpio. El primero, el más externo, presenta una capa cerosa, denominada pruina, encargada de fijar las levaduras que fermentan el mosto.

Las levaduras, atendiendo al tipo y al número de célula, son organismos:

- A. procariotas, unicelulares
- B. eucariotas, pluricelulares
- C. eucariotas, unicelulares
- D. procariotas, pluricelulares

- **Ejercicio 6**

El proceso de fermentación del mosto se puede explicar porque, las levaduras interactúan con los azúcares de la uva. Atendiendo a la figura 2 que representa el citado proceso, se puede establecer que, la reacción de glucólisis por cada molécula de glucosa en el citoplasma, da como resultado inmediato:



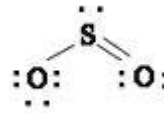
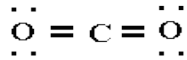
- A. dos moléculas de piruvato y dos moléculas de dióxido de carbono.
- B. dos moléculas de piruvato y no requiere como aceptor al NAD⁺.
- C. dos moléculas de acetaldehído y dos de etanol.
- D. dos moléculas de piruvato y requiere como aceptor al NAD⁺.



- **Ejercicio 7**

La fermentación genera alcohol etílico (C_2H_5OH) y dióxido de carbono (CO_2). Algunas veces, durante este proceso se acumula en forma de gas el dióxido de azufre (SO_2), que suele ser usado en las cubas o recipientes donde se fermenta la uva.

Los dos gases presentan enlaces polares. En el CO_2 , el C presenta dos enlaces covalentes dobles y ningún par de electrones sin compartir; y en el SO_2 , el S tiene un enlace covalente doble y un enlace covalente dativo o coordinado, quedando un par de electrones sin compartir.



Se puede afirmar que el CO_2 y el SO_2 , teniendo en cuenta los enlaces y la geometría molecular, son moléculas respectivamente:

- A. lineal polar y angular no polar.
- B. lineal no polar y angular polar.
- C. angular polar y lineal no polar.
- D. angular no polar y lineal polar.



- **Ejercicio 8**

El SO_2 en presencia de O_2 , produce la siguiente reacción:



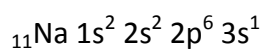
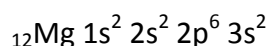
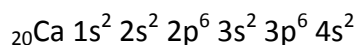
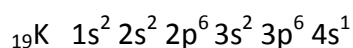
La disminución del volumen del recipiente desplazará la posición de equilibrio de la reacción hacia la derecha porque:

- A. el número de moles es menor a la derecha que a la izquierda.
- B. el número de moléculas es menor a la izquierda que a la derecha.
- C. el volumen es mayor a la derecha que a la izquierda.
- D. la concentración es igual en ambos lados de la ecuación.

- **Ejercicio 9**

En la uva el elemento más abundante es el potasio (K), le siguen el calcio (Ca), el magnesio (Mg) y en menor proporción el sodio (Na).

Las configuraciones electrónicas de estos elementos son las siguientes:



Teniendo en cuenta la ubicación de estos elementos en la tabla periódica, se puede afirmar que el:

- I. Sodio (Na) tiene igual radio atómico que el Magnesio (Mg).
- II. Potasio (K) es el que tiene la menor energía de ionización.
- III. Calcio (Ca) tiene menor radio atómico que el potasio (K).
- IV. Magnesio (Mg) se puede convertir en el catión Mg^{3+} .



Son correctas las opciones:

- A. I y II
- B. II y III
- C. III y IV
- D. I y III

- **Ejercicio 10**

El magnesio (${}_{12}\text{Mg}$) existe en la naturaleza en forma de tres isótopos estables : ${}^{24}\text{Mg}$; ${}^{25}\text{Mg}$ y ${}^{26}\text{Mg}$

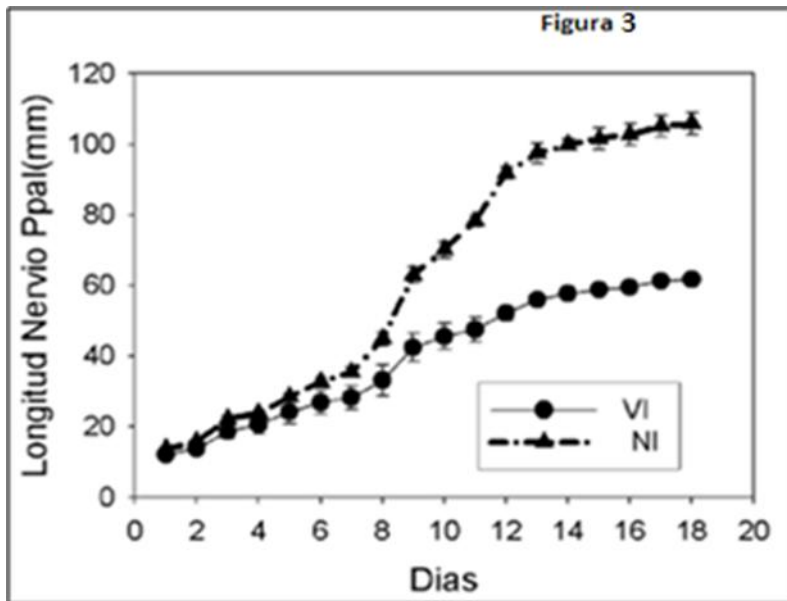
Estos isótopos tienen:

- A. igual número de protones y de neutrones.
- B. distinto número de electrones y de neutrones.
- C. igual número de protones y distinto número de neutrones.
- D. distinto número de electrones e igual número de neutrones.

- **Ejercicio 11**

La homeostasis de la planta de vid puede ser modificada por diferentes agentes patógenos. Se han resuelto diversos estudios *in vitro* sobre la alteración causada por los virus denominados del “entrenudo corto” y “del enrollado”. Se comparó el efecto sobre el crecimiento vegetativo y la tasa de fotosíntesis, entre ejemplares infectados (VI) y no infectados (NI).

Se midió el desarrollo foliar a través de la longitud de la nervadura principal (nervio) y se resolvió la representación en un gráfico como el de la figura 3.



De la lectura del gráfico se extrae que:

- I. El desarrollo foliar en los primeros cuatro días de la observación es alterado significativamente por la presencia del virus.
- II. En el día 18, el desarrollo foliar en las plantas infectadas se ve afectado en un 50% aproximadamente, respecto del NI.
- III. En el día 18, el desarrollo foliar en las plantas infectadas se ve afectado en un 100% aproximadamente, respecto del NI.
- IV. El desarrollo foliar en los primeros cuatro días de la observación no es alterado significativamente por la presencia del virus.

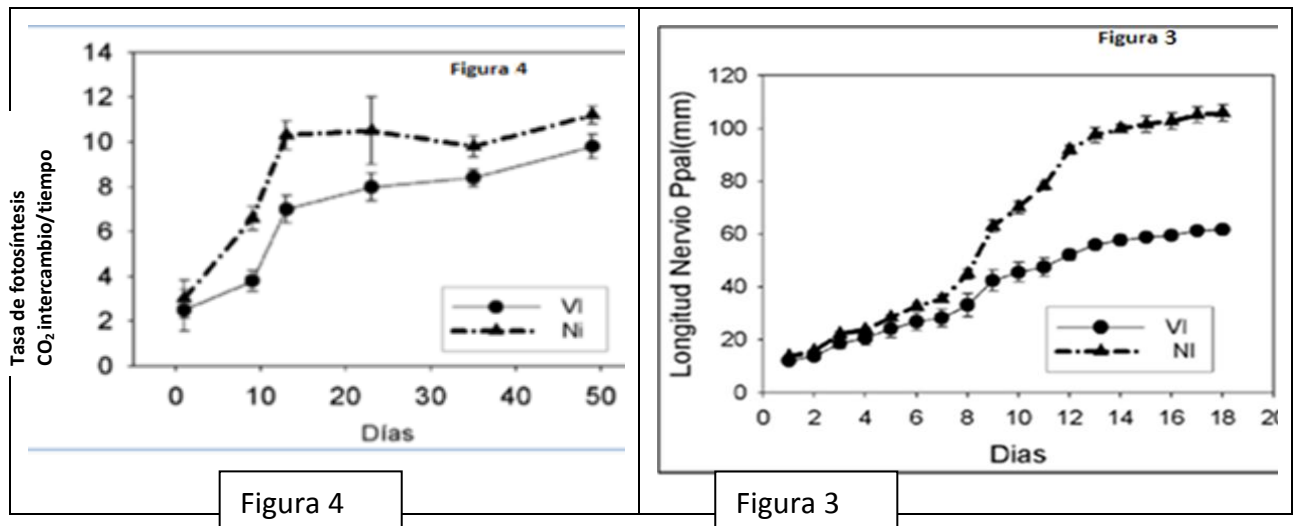
Son correctas las opciones:

- A. I y II
- B. I y III
- C. II y IV
- D. III y IV



- **Ejercicio 12**

La tasa de fotosíntesis, medida en este experimento mediante un analizador de gases por infrarrojos, fue un estudio que se prolongó por 50 días y se registra en la figura 4.



Al relacionar la información expresada en la figura 4, con la representada en la figura 3 se interpreta que la **tasa de fotosíntesis**:

- A. Es marcadamente afectada en la etapa de crecimiento exponencial de la lámina o limbo en individuos infectados (VI).
- B. Es afectada en la misma proporción en todos los momentos de la observación experimental.
- C. En los primeros 18 días de la observación experimental, en relación a la extensión del nervio principal, no presenta variaciones entre NI y VI.
- D. Entre ejemplares NI y VI (fig.4) en el día 50, no presenta diferencia.

- **Ejercicio 13**

El metanol (CH_3OH) y el hidróxido de sodio (NaOH) presentan un grupo oxhidrilo (OH). Sin embargo, el metanol es un líquido que no conduce la corriente eléctrica, mientras que el hidróxido de sodio fundido sí, es un electrolito.



Esto se debe a que el grupo OH está unido en forma:

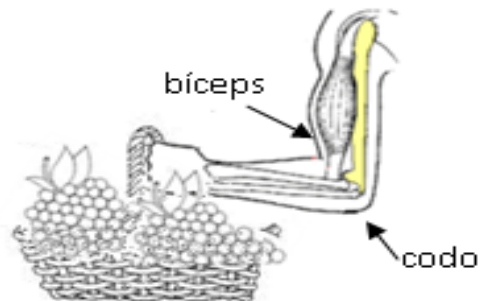
- I. covalente al grupo metilo (CH_3)
- II. iónica al grupo (CH_3)
- III. iónica al Na
- IV. covalente al Na

Son correctas las opciones:

- A. I y II
- B. I y III
- C. II y IV
- D. III y IV

- Ejercicio 14

Se levanta un canasto con racimos de uva como indica la figura. Sean F_b la fuerza que debe realizar el bíceps para levantar el canasto con uvas y P_c el peso del canasto con uvas. Sean db la distancia de la inserción del bíceps al codo y dc la distancia del canasto al codo. Entonces podemos asegurar que:



- A. $F_b > P_c$ y $db < dc$
- B. $F_b > P_c$ y $db > dc$
- C. $F_b = P_c$ y $db < dc$
- D. $F_b > P_c$ y $db = dc$



- **Ejercicio 15**

Un pequeño auto y un gran camión cargado de uva se dirigen a la bodega. En un momento dado en el que ambos tenían igual energía cinética y se encontraban a igual



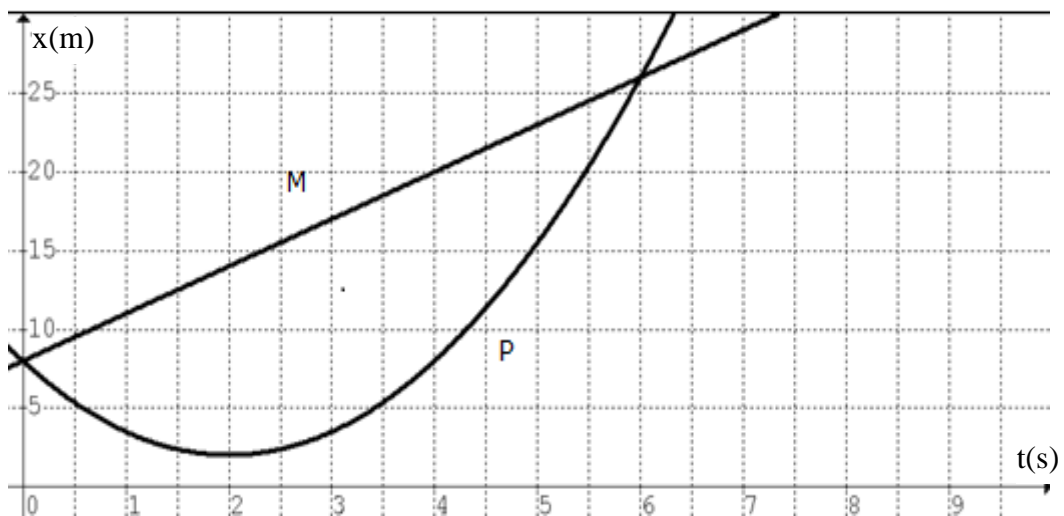
distancia de la bodega, vieron que el portón se encontraba cerrado, aplicaron los frenos y se detuvieron a igual distancia de la entrada.

Sean las fuerzas F_C y F_A las necesarias para detener el camión y el auto respectivamente y sean W_C y W_A los trabajos realizados sobre el camión y el auto hasta detenerse. Entonces se cumple que:

- A. $W_C < W_A$ y $F_C < F_A$
- B. $W_C = W_A$ y $F_C > F_A$
- C. $W_C < W_A$ y $F_C = F_A$
- D. $W_C > W_A$ y $F_C < F_A$

- **Ejercicio 16**

Dos camiones parten hacia la bodega según muestra el gráfico posición-tiempo(x-t)





Según el análisis del gráfico se cumple que :

- A. A los 0 s tienen igual posición y a los 6 s tienen distinta velocidad
- B. A los 0 s tienen la misma velocidad y a los 6 s tienen distinta aceleración
- C. A los 0 s tienen diferente posición y a los 6 s tienen igual velocidad.
- D. A los 0 s tienen la misma aceleración y a los 6 s tienen igual posición

- **Ejercicio 17**

Agustín (A) y Bruno (B) parten de la misma finca hacia la bodega, pero viajan en distintos vehículos. A Bruno se le hace tarde y sale 10 minutos después que Agustín.

El siguiente gráfico representa las velocidades de cada vehículo en función del tiempo.



Teniendo en cuenta los datos aportados por el gráfico, el intervalo de tiempo transcurrido desde que salió Agustín hasta que se encuentran es igual a:

- A. 20 minutos
- B. 44,49 minutos
- C. 5,86 minutos
- D. 34,14 minutos



- **Ejercicio 18**

La filoxera (Dactylosphaera vitifoliae), es un insecto que ataca a la vid. Presenta un polimorfismo muy marcado. Hay formas partenogénicas y formas sexuales.

La partenogénesis es una forma de reproducción, en la cual:

- A. Células somáticas se dividen hasta generar un individuo completo.
- B. Células sexuales o gametos femeninos se dividen hasta generar un individuo completo.
- C. Células sexuales femenina y masculina se funden para reconstituir los pares cromosómicos.
- D. Células sexuales o gametos masculinos se dividen hasta generar un individuo completo.

- **Ejercicio 19**

Los ejemplares de Vitis vinífera de los Estados Unidos son resistentes a la filoxera. La filoxera puede atacar las hojas o las raíces. Las generaciones radicícolas provocan tumores en las raíces de la planta, provocando la muerte de esta en un lapso de 3 años.

La vitivinicultura actual se desarrolla a partir de injertos en “pie americano”, es decir tronco y raíz de ese origen, y brazo o cordón de diversos orígenes (ver figura 1).

Un injerto de vides, en pie americano es:

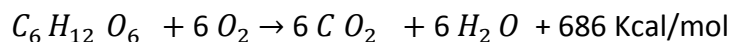
- A. un modo sexual de propagación de los individuos.
- B. viable porque especies semejantes presentan diferencias en los tejidos vasculares.
- C. viable porque especies semejantes poseen tejidos compatibles y conexiones vasculares adecuadas.
- D. un modo de resistir la filoxera foliar.





- **Ejercicio 20**

El proceso de respiración celular se explica desde la combustión de la glucosa. Este proceso se puede representar por la siguiente ecuación química:



Masa molar relativa de la glucosa: 180

La información nutricional de un chocolate indica que contiene 60 g % g ó 60 g/100 g ó 60 % m/m de glúcidos. Esto significa que cada 50 g de chocolate consumido por una persona, las células liberarán:

- A. 343 kcal
- B. 114,3 kcal
- C. 411,6 kcal
- D. 190,5 kcal

- **Ejercicio 21**

Los elementos de números atómicos 13, 14 y 15, respectivamente, presentan átomos con electrones:

- A. apareados en los orbitales 3s y 3p
- B. desapareados en los orbitales 3s y 3p.
- C. apareados en el orbital 3s y desapareados en los orbitales 3p.
- D. desapareados en el orbital 3s y apareados en los orbitales 3p.

- **Ejercicio 22**

El yodo tiene número atómico 53. Si gana un electrón se convierte en el ión yoduro (I^{-1}). Este ión tendrá:



- A. Mayor radio que el átomo neutro porque al ganar un electrón en su último nivel hay mayor repulsión electrónica
- B. Igual radio que el átomo neutro porque no aumenta el número de niveles de energía
- C. Igual radio que el átomo neutro porque el núcleo con 53 protones atrae con mayor fuerza a los 54 electrones
- D. Mayor radio que el átomo neutro porque el núcleo con 53 protones atrae con menor fuerza a los 53 electrones.

- **Ejercicio 23**

El aceite de oliva es el lípido vegetal más antiguo. El 99% de su masa está formado por triglicéridos, ácidos grasos libres y fosfolípidos. Los triglicéridos por hidrólisis (proceso inverso a la formación) producen glicerina (propanotriol o glicerol) y ácidos grasos.

Por lo tanto se puede afirmar que los triglicéridos son:

- A. Sales de ácidos grasos con el glicerol
- B. Triésteres de ácidos grasos con el glicerol
- C. Mezclas de glicerol con ácidos grasos
- D. Sales de ácidos grasos y glicerol

- **Ejercicio 24**

Un alambre uniforme de resistencia R es estirado uniformemente hasta tres veces su longitud original.

Suponiendo que su densidad y resistividad permanecen constantes, la nueva resistencia será:

- A. $3 R$
- B. $1/3 R$
- C. $9 R$
- D. $1/9 R$



- **Ejercicio 25**

El agua (a 0°C) que resulta de la fusión de un cubito de hielo (a 0°C), contiene respecto del hielo:

- A. igual temperatura y más energía interna.
- B. igual temperatura e igual energía interna.
- C. diferente temperatura e igual energía interna.
- D. diferente temperatura y menos energía interna.

- **Ejercicio 26**

Dos esferas del mismo material y diferentes masas quedan durante mucho tiempo dentro de un horno que mantiene constante su temperatura. Al retirarlas del horno, son puestas en contacto, dentro de un recipiente de material aislante.

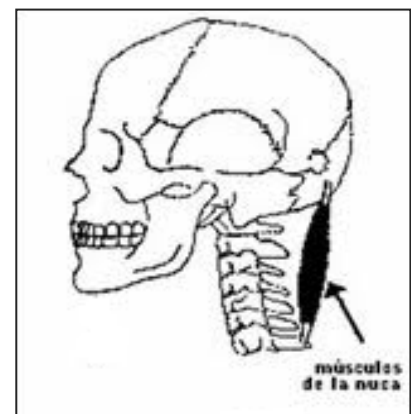
En esa situación:

- A. la esfera de mayor masa transfiere energía interna a la otra.
- B. la esfera de menor masa transfiere energía interna a la otra.
- C. no hay transferencia de energía interna.
- D. no tienen diferencia de energía interna.

- **Ejercicio 27**

Para mantener erguida la cabeza se necesita de una serie de músculos ubicados en su parte posterior, de esta forma la palanca que se manifiesta tiene el punto de apoyo en:

- A. el maxilar
- B. la inserción superior de los músculos de la nuca
- C. la inserción de la primera vértebra con el cráneo
- D. la inserción de la séptima vértebra con el cráneo





- **Ejercicio 28**

Gustavo y Roberto, antes de irse de vacaciones con sus respectivas familias, sacan una muestra de agua pura del laboratorio de la escuela para determinar el punto de ebullición. Gustavo, en Mar del Plata (a nivel del mar), determinó un punto de ebullición de 100°C y Roberto, en Puente del Inca (a 2 700 m sobre el nivel del mar), de 96°C .

Estos resultados demuestran que el punto de ebullición es una propiedad:

- A. específica y no depende de la presión atmosférica.
- B. general y no depende de la presión atmosférica.
- C. específica y depende de la presión atmosférica.
- D. general y depende de la presión atmosférica.

- **Ejercicio 29**

Una automovilista, con su auto detenido frente a un semáforo, ve en el espejo retrovisor de su auto el cuerpo completo de un hombre parado sobre el pavimento. Dicho espejo es convexo de radio de curvatura 8 m y la imagen se ubica a 3 m del espejo y se ve con una altura de 0,45 m.

La distancia a la que se encuentra realmente el hombre respecto del espejo y la altura real del mismo son respectivamente:

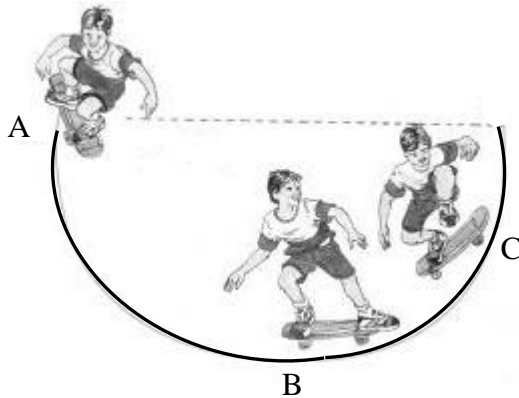
- A. 3 m y 0,45 m
- B. 12 m y 0,11 m
- C. 12 m y 1,80 m
- D. 3 m y 1,80 m



- **Ejercicio 30**

Paco practica con su patineta en una pista semicircular que tiene un radio de 5 m. Comienza a moverse en la parte más alta de la pista, punto A. Luego se desliza hasta el punto más bajo de la misma, B, llegando a él con una velocidad de 10 m/s y se dirige al otro extremo de la pista pero se detiene en el punto C ubicado a una altura de 4m.

Comparando las energías potenciales en los tres puntos, E_{pA} , E_{pB} , E_{pC} se puede asegurar que:



- A. $E_{pA} > E_{pB} > E_{pC}$
- B. $E_{pA} < E_{pB}$ y $E_{pB} > E_{pC}$
- C. $E_{pA} > E_{pB}$ y $E_{pC} > E_{pB}$
- D. $E_{pC} > E_{pB}$ y $E_{pA} < E_{pC}$