

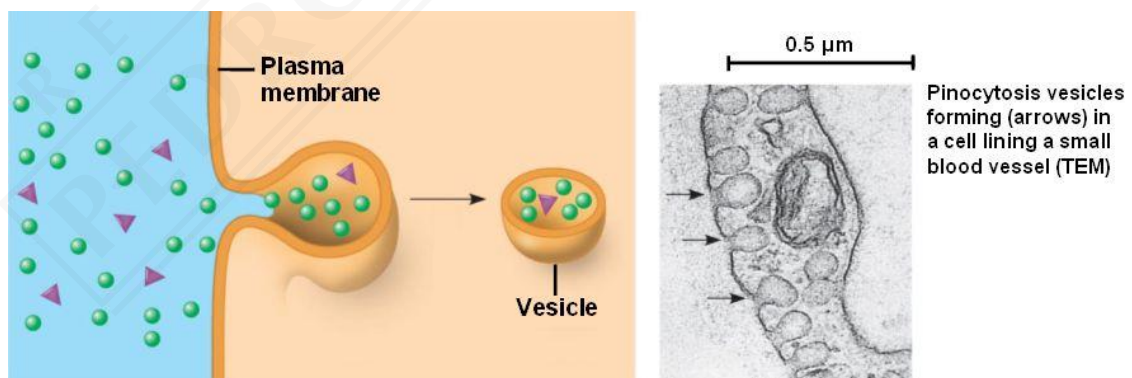
**QUÍMICA****SOLUCIONARIO  
ENSAYO EXPERIENCIA PSU Q02 3° MEDIO  
MODULO BIOLOGÍA COMÚN****1. La alternativa correcta es A**

La teoría celular en sus cuatro postulados describe la célula y la importancia de esta en la vida de los organismos. El primer postulado hace referencia a la célula como unidad estructural básica de los seres vivos, es decir, todos los seres vivos están formados de células. El segundo indica que la célula es la unidad funcional de los organismos, es decir en ella se realizan las reacciones metabólicas necesarias para la vida. El tercer y cuarto postulado se relacionan con la herencia, la célula es la unidad de origen de todo ser vivo, es decir todo ser vivo proviene de una célula, y esta contiene material hereditario que transmite a su progenie.

En la imagen del ejercicio se presenta la observación microscópica de tejidos de diferentes organismos, todos están formados de células, lo que evidencia el primer postulado.

**2. La alternativa correcta es B**

El mecanismo de transporte descrito en el enunciado corresponde a pinocitosis-etimológicamente "pino" significa beber, pinocitosis "célula bebiendo"- un tipo de transporte en masa, que involucra ingreso de sustancias (endocitosis) y gasto energético para la célula. En el proceso, parte de la membrana plasmática se pliega hacia el interior celular para formar una vesícula que luego ingresará a la célula, incorporando las sustancias disueltas en un fluido. La invaginación implica compromiso de membrana, pues temporalmente la membrana plasmática pierde superficie, para la formación de la vesícula. Esta forma de nutrición es utilizada por los ovocitos, por ejemplo, o vasos sanguíneos, como muestra la imagen.



3. **La alternativa correcta es D**

La imagen presenta dos medios de diferente concentración y el mismo volumen, separadas por una membrana semipermeable. Al inicio, A es hipotónico respecto de B, que es hipertónico. El mecanismo de osmosis permitirá el desplazamiento de agua desde A hacia B, diluyéndose este último y concentrándose el medio A, por lo que en el equilibrio habrá disminuido el volumen de la solución A y aumentado en B. La sal no atraviesa la membrana, por lo que la cantidad de esta se mantiene en cada uno de los recipientes, variando si la concentración de cada uno, para generar medios isotónicos.

4. **La alternativa correcta es B**

El organelo de doble membrana presentado corresponde a la mitocondria. En ella se realiza la degradación de compuestos orgánicos que inicia en el citoplasma, la glucólisis, por ejemplo, corresponde a la oxidación de la glucosa, se produce en el citosol (en forma anaeróbica), y genera un par de moléculas de ATP y transportadores de electrones, más dos moléculas de piruvato que ingresan a la mitocondria para seguir oxidándose y obtener aeróbicamente -gracias al oxígeno disponible en el organelo- mayor rendimiento energético, a través de las etapas siguientes de la respiración celular. Las mitocondrias, al igual que los cloroplastos, contienen moléculas de ADN circular similar al procarionta, y ribosomas en su interior.

5. **La alternativa correcta es D**

El transporte de proteínas hacia el interior del REL permite al organelo cumplir con sus funciones. Las proteínas actúan como catalizadores de las reacciones metabólicas. La misión del REL es sintetizar lípidos en todas las células (de membrana, hormonas, entre otros) y participar de reacciones de detoxificación celular. En algunas células, como las musculares, realiza funciones específicas como el almacén de calcio (retículo sarcoplasmático)

6. **La alternativa correcta es C**

Los antecedentes presentados en el enunciado permiten deducir que las células están en el ciclo celular en período G1, y se acaban de generar mediante división pues presentan un tamaño menor al normal, y están trabajando intensamente. El periodo G1 es la etapa de mayor duración del ciclo, en donde las células expresan su material genético para realizar trabajo metabólico, replican sus organelos y aumentan de tamaño. La entrada a la fase G0 (fuera del ciclo) se realiza al final del periodo G1, cuando las células ya están preparadas para cumplir su función determinada o listas para entrar a la fase S para duplicar su material genético y prepararse para una nueva división.

7. **La alternativa correcta es C**

La figura representa las fases del ciclo celular, y la dirección de las etapas. Por lo que se deduce que la etapa siguiente a mitosis (Y) corresponde a citocinesis, W es G1, Z es fase S, y P corresponde a G2. Si la célula es diploide y tiene 8 cromosomas su dotación cromosómica es  $2n=8$ , y la cantidad de ADN es  $2c$  en W, y al finalizar la fase Z sigue siendo  $2n=8$  pero  $4c$ , pues el material genético aumento al doble.

8. **La alternativa correcta es E**

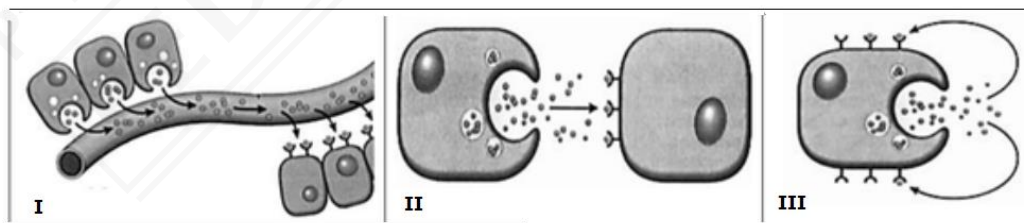
Si tiroxina es regulada por retroalimentación negativa, entonces un aumento en los niveles plasmáticos inhibe su producción. TRH es el factor liberador hipotalámico de TSH, esta a su vez es la hormona estimulante de la tiroides (adenohipófisis), que estimula la liberación de T3 y T4 desde la tiroides. Al aumentar la tiroxina plasmática la adenohipófisis y el hipotálamo son inhibidos en la liberación de TSH y TRH respectivamente. Además tiroxina es sinérgica con GH, significa que al actuar en conjunto con GH el efecto de tiroxina es más potente que en forma individual.

9. **La alternativa correcta es A**

Las hormonas trópicas o tróficas son aquellas que estimulan la secreción endocrina en otra glándula. TSH (adenohipofisiaria) hormona estimulante de la tiroides estimula la secreción de T3 y T4 en la tiroides. ACTH adenohipofisiaria también estimula la secreción de corticoides en la corteza suprarrenal. Las hormonas oxitocina, insulina, glucagón, progesterona, prolactina e inhibina no son trópicas.

10. **La alternativa correcta es E**

La acción hormonal puede ser local o a distancia. En la acción a distancia las hormonas son liberadas a la circulación sanguínea y se dirigen a las células blanco (figura I) En la acción local las hormonas son liberadas al líquido extracelular y actúan sobre células vecinas en una acción paracrina (figura II) o sobre sí misma, en acción autocrina (figura III).



**11. La alternativa correcta es B**

El enunciado indica que el tiempo está expresado en meses, por lo cual la medición se realizó en un periodo de 9 meses en total. Durante los primeros tres meses de gestación los niveles de HGC se incrementan lo que permite mantener al cuerpo lúteo activo en la secreción hormonal, luego, la placenta ya formada es capaz de suplir la síntesis de estrógenos y progesterona, y los niveles de HGC descienden. Los estrógenos y progesterona aumentan de manera progresiva a medida que avanza el embarazo, el descenso de la progesterona y la predominancia de estrógenos permiten preparar el trabajo de parto al finalizar el periodo.

**12. La alternativa correcta es B**

El ciclo ovárico comprende dos etapas separadas por el evento de ovulación, preovulatoria (antes) y postovulatoria (después). El análisis del período fértil se realiza teniendo en cuenta que la duración activa del cuerpo lúteo no supera los 14 días, estos corresponden al periodo postovulatorio, que es de duración fija. Para calcular el día de ovulación se resta 14 al último día del ciclo, en este caso la ovulación ocurre aproximadamente el día 11 del mes. El periodo preovulatorio es variable, en este caso dura 10 días. Los días fértiles corresponden a días en los cuales existe probabilidad de que el ovocito sea fecundado, dado que corresponde a una aproximación se sitúa un par de días antes y después de la fecha estimada de ovulación, en este caso desde el 10 hasta el día 13 del mes. (El ovocito tiene una duración aproximada de 24 a 36 horas).

**13. La alternativa correcta es A**

De acuerdo a lo descrito, el gen  $R$  determina el color del fruto, en donde el alelo dominante  $R$  corresponde a marrón y el alelo recesivo  $r$  corresponde a rojo. El grosor de la cascara está determinada por el gen  $G$ , que determina cascara gruesa, y  $g$  determina cascara delgada.

El cruzamiento se genera entre un individuo  $GGrr$  (cascara gruesa y roja) y otro  $ggRR$  (marrón y delgada) ambos homocigotos para los dos caracteres.

P:  $GGrr \times ggRR$

Los gametos de cada parental corresponden a  $Gr$  y  $gR$ , los que confieren a  $F_1$  de 100% de individuos de genotipo  $GgRr$ , cuyo fenotipo es cascara gruesa y marrón.

14. **La alternativa correcta es A**

De acuerdo al enunciado, el hombre de fenotipo AB, genotípicamente AB también, tiene hijos con una mujer de fenotipo B, la que puede ser genotípicamente BB o BO. Al realizar un cruzamiento considerando a la mujer heterocigota las posibilidades genotípicas y fenotípicas en la descendencia son mayores que al considerarla homocigota. Por lo cual el cruzamiento se realiza entre parentales AB y BO (cuadro).

| Gametos | A  | B  |
|---------|----|----|
| B       | AB | BB |
| O       | AO | BO |

En la F1 se obtienen fenotipos AB, A y B. El fenotipo O no puede aparecer en la descendencia pues se requieren dos alelos O, uno de cada parental.

15. **La alternativa correcta es A**

En la fase fotodependiente se generan los compuestos energéticos necesarios para la fijación del carbono en la etapa siguiente, estos son ATP y NADPH. Además se libera oxígeno a partir de la fotólisis del agua, como se muestra en el esquema, Y proviene de H<sub>2</sub>O. La fase fotoindependiente consiste en la obtención de moléculas orgánicas como glucosa, a partir de componentes inorgánicos, como CO<sub>2</sub> (Z), en este proceso anabólico se requiere la energía obtenida en la primera etapa.

16. **La alternativa correcta es C**

El comensalismo es una relación simbiótica que se caracteriza por el beneficio de uno de los organismos participantes y la acción neutra en el otro organismo. (+/0). La única alternativa que lo representa es C, las lapas de beneficiar al vivir adosadas al cuerpo de las ballenas, pues obtienen alimento mientras se desplazan sin esfuerzo, y a las ballenas no les perjudica ni les beneficia la presencia de las lapas sobre su piel.



**17. La alternativa correcta es B**

En la trama trófica representada, los organismos de cada nivel reciben energía del nivel precedente, y además generan liberación de energía al ambiente, propia de todos sus procesos metabólicos. Los organismos Z reciben materia y energía tanto de productores como de consumidores, pero son los únicos que dejan en el ambiente materia inorgánica disponible para los productores, por lo que permiten que la materia se recicle. Este es el rol de los descomponedores en el ecosistema, reciben sustancias orgánicas desde cualquiera de los niveles tróficos, estas sustancias son metabolizadas y parte de ellas devueltas al ambiente en forma de materia inorgánica.

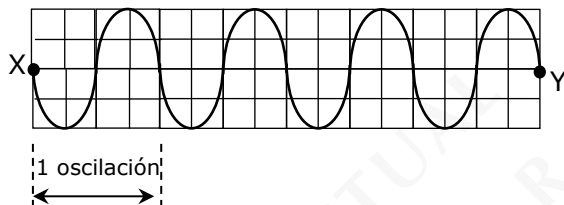
**18. La alternativa correcta es C**

El bioma matorral y bosque esclerófilo se extiende entre la zona sur del norte chico, (región de Coquimbo) y la octava región del país. Es decir se ubica geográficamente en la zona central de Chile. La vegetación se caracteriza por ser de hoja dura (esclerófila), adaptada a las condiciones de escasez de precipitaciones sobre todo en la época de verano. Las condiciones del suelo permiten desarrollo de vegetación baja, como matorral, espinos, y representantes de hoja dura como litre, peumo, boldo y quillay que minimizan la pérdida de agua.

## MODULO FÍSICA COMÚN

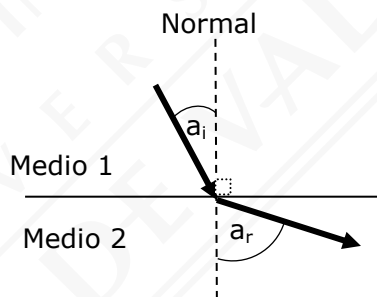
### 19. La alternativa correcta es A

El periodo de oscilación corresponde al tiempo que dura una oscilación. Entre X e Y hay 4 oscilaciones que ocurrieron en un tiempo total de 2 s. Por lo tanto el periodo será un cuarto de este valor, es decir 0,5 s



### 20. La alternativa correcta es D

En la refracción de una onda al entrar a un medio con menor índice de refracción el rayo de luz se aleja de la recta normal, que es lo que sucedió en este caso.



La relación entre el ángulo y el índice de refracción viene dada por la ley de Snell, donde se afirma que

$$n_1 \cdot \text{sen } \alpha_1 = n_2 \cdot \text{sen } \alpha_2$$

Los subíndices 1 y 2 indican el medio de incidencia y el medio refractado respectivamente. Se observa de esta ecuación que si los índices de refracción no cambian en el tiempo entonces mientras mayor es el ángulo incidente mayor deberá ser el ángulo refractado para que así se siga cumpliendo lo establecido por Snell y viceversa si se achica el ángulo de incidencia deberá disminuir el ángulo refractado.

**21. La alternativa correcta es B**

La velocidad del sonido  $v$  es mayor en el agua que en el aire y la frecuencia  $f$  será la misma en ambos medios ya que no cambia cuando se refracta la onda. Por otro lado la longitud de onda  $\lambda$  es igual a

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

De acuerdo a lo dicho, si disminuye  $v$  también disminuirá  $\lambda$

- I) Falso, ya que la altura se relaciona con la frecuencia y ya se dijo que  $f$  no cambiará.
- II) Verdadero, de acuerdo a lo ya explicado.
- III) Falso, ya que viaja más rápido en el agua.

**22. La alternativa correcta es C**

Se sabe que los espejos planos forman imágenes virtuales de igual tamaño, gracias a un par de rayos incidentes.

Los espejos convexos solo forman imágenes virtuales de menor tamaño que el objeto.

Los espejos cóncavos cuando forman imágenes virtuales, son de mayor tamaño que el objeto.

**23. La alternativa correcta es D**

Los sonidos que son capaces de ser percibidos por un ser humano a cierta edad varían su frecuencia entre los 20 Hz y los 20.000 Hz.

Los sonidos de frecuencias menores a 20 Hz se denominan infrasonidos y los sonidos de frecuencias mayores a 20.000 Hz son ultrasonidos.

Con los datos dados para el medio Y se puede obtener la frecuencia, ya que  $\lambda = 0,01$  m y  $v = 300$  m/s, por lo tanto:

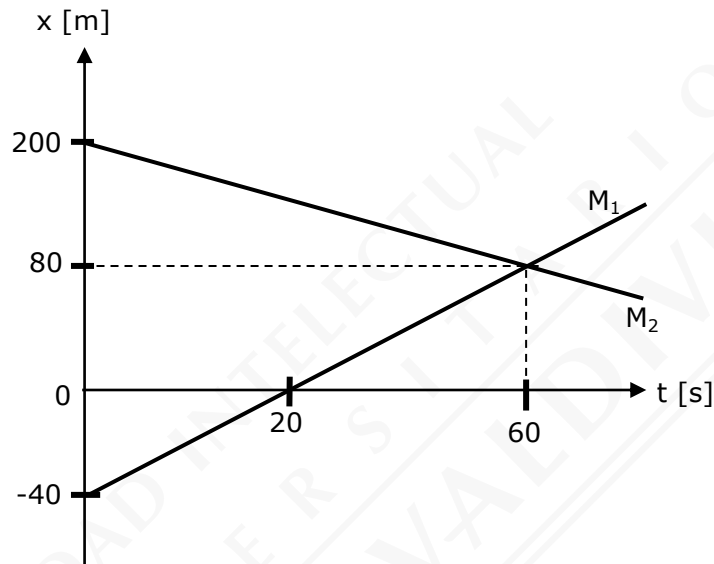
$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300}{0,01} = 30.000 \text{ Hz}$$

Recordar que la onda al pasar a otro medio no cambia su frecuencia por lo tanto en los dos medios la frecuencia mide 30.000 Hz esto significa que es un ultrasonido que no podrá ser percibido por una persona.



24. **La alternativa correcta es E**

En un gráfico de posición tiempo como el mostrado se puede conocer el desplazamiento y la distancia recorrida. La pendiente de este gráfico me permite conocer el comportamiento de la velocidad. Acá se observa para  $M_2$  una pendiente negativa y para  $M_1$  una pendiente positiva es decir los móviles se están desplazando en sentido opuesto entre sí.



Como la velocidad no cambia en  $M_1$  ni en  $M_2$  puesto que en ambos casos son rectas, esto implica que la pendiente no cambia, por lo tanto no cambia la velocidad, es decir la aceleración es nula en ambos casos.

Hasta los 60 s  $M_1$  pasó de la posición -40 a la posición 80 recorriendo 120 m, en cambio  $M_2$  pasó de la posición 200 a la posición 80, por lo tanto también recorrió 120 m.

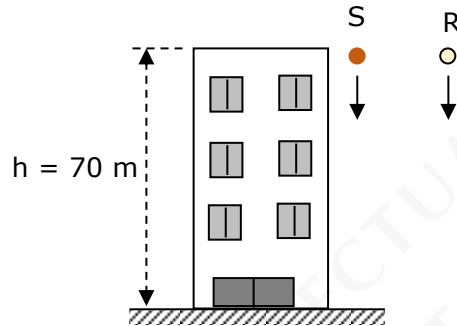
La rapidez media se obtiene como:

$$\text{rapidez media} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}$$

Hasta los 60 s ambos recorrieron la misma distancia por lo tanto si el tiempo y la distancia son los mismos para ambos, también lo será la rapidez media.

25. **La alternativa correcta es B**

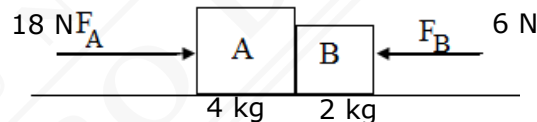
Ocurre que al dejar caer un cuerpo en el vacío, el valor de su velocidad crecerá en 10 m/s por cada segundo transcurrido, pero si se lanza con cierta velocidad inicial también crecerá la magnitud de la velocidad en 10 m/s en cada segundo. Lo anterior ocurre porque ambos cuerpos están sometidos a la misma aceleración, que es la que indica cuánto variará la velocidad en cada segundo.



A los dos segundos transcurridos, de estar en el aire, ambos cuerpos aumentaron la medida de su velocidad en 20 m/s, por lo tanto la diferencia que hay entre las magnitudes de sus velocidades es la misma que tenían al inicio es decir 15 m/s

26. **La alternativa correcta es B**

En la figura se han anotado los datos entregados en el problema.



Las fuerzas verticales que se ejercen sobre A y B se anulan entre sí. Entonces solo se debe considerar las fuerzas horizontales, resultando una fuerza neta F sobre el sistema igual a 12 N, este resultado se obtiene de la suma vectorial de ambas fuerzas. La masa total m del sistema es 6 kg, con estos datos se obtiene la aceleración a del sistema gracias a Newton, mediante la ecuación:

$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ 12 &= 6 \cdot a \\ a &= 2 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

La aceleración mide 2 m/s<sup>2</sup> y ambos cuerpos poseen esta aceleración. Para saber la medida de la fuerza neta sobre A, basta multiplicar la masa de A por la aceleración de A, es decir:

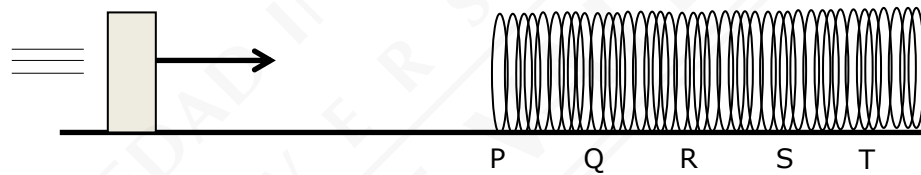
$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ F &= 4 \cdot 2 = 8 \text{ N} \end{aligned}$$

27. **La alternativa correcta es C**

- I) Verdadero, ya que para las distintas fuerzas que se aplican las masas no cambian de valor.
- II) Verdadero, puesto que mientras mayor sea la fuerza aplicada los carritos llegarán en un tiempo menor y viceversa, por lo tanto el tiempo depende del tamaño de la fuerza aplicada.
- III) Falso, ya que basta decir que la distancia es una variable controlada que mide 10 m para todos los casos.

28. **La alternativa correcta es D**

La situación planteada es que una masa  $m$  chocará contra un resorte que está en su largo natural en P y que la máxima compresión que experimentará será en T.



- I) Verdadero, ya que la fuerza que ejerce el resorte está dada por la ecuación:

$$F = k \cdot x$$

Por lo tanto como R duplica la distancia de Q, la fuerza que experimenta la masa en R será el doble de la que experimenta en Q

- II) Verdadero, puesto que la fuerza que aplica la masa sobre el resorte, será la misma independiente del coeficiente de elasticidad del resorte. Por lo tanto como:

$$x = \frac{F}{k}$$

Se observa que cuando  $k$  se duplica  $x$  disminuye a la mitad.

- III) Falso, esto debido a que en el punto T de máxima compresión la fuerza neta sobre la masa es cero, esto a pesar de que hay varias fuerzas actuando sobre ella.

29. **La alternativa correcta es A**

El momentum lineal se obtiene como  $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$ . De aquí se ve que la dirección y sentido de  $p$  es el mismo que el de  $v$  ya que la masa es un escalar.

30. **La alternativa correcta es B**

Las ecuaciones que relacionan a estas escalas son las siguientes:

$$T_{\circ F} = \frac{9}{5}T_{\circ C} + 32 \qquad T_K = T_{\circ C} + 273$$

Por lo tanto usando estas ecuaciones se tiene que  $T_Q = 50 \text{ }^{\circ}\text{F}$  es:

$$T_{\circ F} = \frac{9}{5}T_{\circ C} + 32$$

$$50 = \frac{9}{5}T_{\circ C} + 32$$

$$T = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

y  $T_R = 280 \text{ K}$  corresponden a:

$$T_K = T_{\circ C} + 273$$

$$280 = T_{\circ C} + 273$$

$$T_{\circ C} = 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

De lo anterior se cumple que  $T_P > T_Q > T_R$

31. **La alternativa correcta es B**

La energía calorífica se puede obtener de la siguiente relación

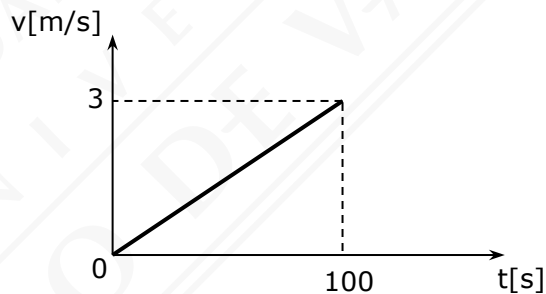
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Donde Q es el calor cedido o absorbido, c es el calor específico y  $\Delta T$  es la variación de temperatura. En un calorímetro ideal el calor cedido es de igual magnitud que el calor absorbido. De acuerdo a lo anterior:

- I) Verdadero, ya que con estos elementos dados se puede obtener el calor cedido por la esfera, con la ecuación mostrada.
- II) Verdadero, ya que con los datos entregados se puede obtener el calor absorbido por el líquido, que es de igual magnitud que el calor cedido.
- III) Falso, ya que además se necesita conocer la variación de temperatura  $\Delta T$ .

32. **La alternativa correcta es D**

El gráfico muestra los valores de la velocidad de una caja, versus el tiempo transcurrido. Sobre esta caja se ejerció una fuerza que hizo que se desplazara.



El trabajo neto se puede obtener como:  $w_{\text{neto}} = \frac{1}{2} m \cdot (v_F^2 - v_i^2)$

La potencia mecánica total P, desarrollada sobre la caja se puede obtener como:

$$P = \frac{w_{\text{neto}}}{t}$$

De acuerdo a lo anterior:

- I) Falso, ya que se desconoce el valor de F
- II) Verdadero, puesto que se conocen las medidas de ambas velocidades y del tiempo, entonces solo basta usar la ecuación mencionada.
- III) Verdadero, ya que se puede conocer el trabajo neto y el tiempo está dado, y se usa la ecuación mostrada para potencia.

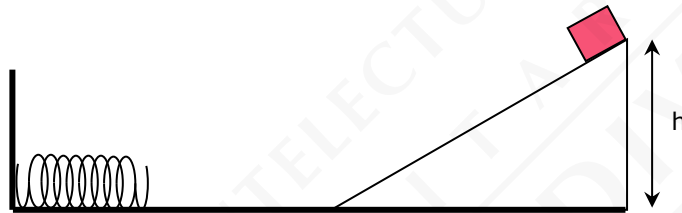
33. **La alternativa correcta es B**

Este ejercicio se puede resolver teniendo en cuenta la conservación de la energía mecánica, ya que no hay fuerzas disipativas actuando.

La energía mecánica es la suma de las energías cinética y potencial.

Al inicio el cuerpo solo tiene energía potencial ya que la energía cinética mide cero, por lo tanto la energía mecánica inicial es  $mgh$ .

Al final cuando el resorte está en su máxima compresión la energía mecánica es igual a la energía potencial elástica puesto que la potencial gravitacional y la cinética son cero, es decir la energía mecánica final mide  $(1/2)kx^2$



Cómo la energía mecánica se conserva entonces se cumple la igualdad:

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

Los datos entregados son  $m = 2 \text{ kg}$ ,  $x = 0,4 \text{ m}$ ,  $k = 400 \text{ N/m}$  y  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , por lo tanto la única incógnita es  $h$  de aquí que:

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

$$2 \cdot 10 \cdot h = \frac{1}{2} 400 \cdot (0,4)^2$$

$$20h = 32$$

$$h = \frac{32}{20} = 1,6 \text{ m}$$

34. **La alternativa correcta es C**

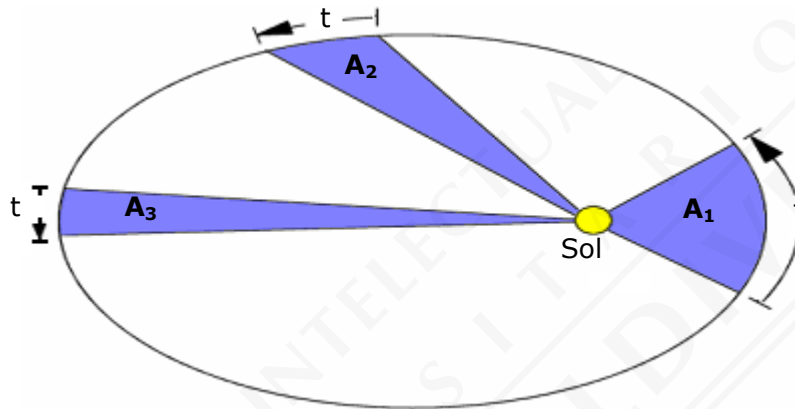
El sismo consiste en una propagación de ondas generadas principalmente por el movimiento de las placas tectónicas, aunque una erupción volcánica también podría generarlo.

35. **La alternativa correcta es D**

De acuerdo con la información entregada en la tabla de datos se puede determinar que el planeta con mayor periodo orbital (Neptuno, con 164T) tiene menor rapidez promedio ( $0,17v$ ), por lo tanto la afirmación I) es verdadera.

La segunda ley de Kepler señala que:

*El radio vector que une al planeta y al Sol, barre áreas iguales en tiempos iguales. En la figura si el tiempo  $t$  es el mismo en los tres casos entonces las tres áreas son iguales.*



$$A_1 = A_2 = A_3$$

Por lo tanto la afirmación II) es incorrecta para cualquier planeta que orbita en torno del Sol, indistintamente su distancia al Sol, para tiempos iguales barrerá áreas iguales.

Para determinar la III) afirmación es necesario conocer cuál es el planeta más cercano al Sol, que corresponde a Mercurio, y este es quien tiene el menor periodo orbital por lo tanto la afirmación III) es correcta.

Finalmente la alternativa correcta es D.

36. **La alternativa correcta es E**

De acuerdo con la ley de Gravitación Universal de Newton la fuerza de atracción que existe entre dos cuerpos de masas  $M_1$  y  $M_2$  que se encuentran separados a una distancia  $d$  se puede obtener de la siguiente ecuación:

$$\left| \vec{F} \right| = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$

Entonces reemplazando los datos del ejercicio se puede obtener que:

$$\left| \vec{F} \right| = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$
$$F_0 = G \cdot \frac{2M \cdot 2M}{(2d)^2} = G \cdot \frac{4M^2}{4d^2} = G \cdot \frac{M^2}{d^2}$$

Ahora si se reemplazan los nuevos datos, la masa de ambos planetas se reduce a la mitad y la distancia se duplica, entonces se obtiene que:

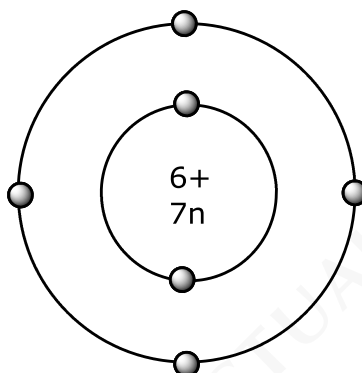
$$\left| \vec{F} \right| = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$
$$F_x = G \cdot \frac{\frac{2M}{2} \cdot \frac{2M}{2}}{(2 \cdot 2d)^2} = G \cdot \frac{M^2}{16d^2} = \frac{1}{16} \cdot \left( G \cdot \frac{M^2}{d^2} \right) = \frac{1}{16} \cdot F_0$$

Por lo tanto la alternativa correcta es E.



## MODULO QUÍMICA COMÚN

### 37. La alternativa correcta es A



Respecto del análisis del modelo presentado es posible concluir correctamente lo siguiente:

- Corresponde al átomo del carbono-13 (tiene  $Z=6$ ) y su notación estandarizada es  ${}^{13}_{6}\text{C}$ .
- En el primer nivel de energía presenta 2 electrones, en tanto, en el segundo nivel (el más externo) contiene 4 electrones.
- Es imposible conocer si se encuentra en estado excitado o no, sin embargo en estado basal (el más común) debería presentar configuración electrónica externa del tipo  $2s^2 2p^2 p^1 p^1$ , con solo 2 electrones desapareados.
- Solo el primer nivel de energía (el más cercano al núcleo) se encuentra completo con electrones.
- El número total de electrones de valencia es 4 (los del nivel externo), por tal motivo, el átomo se considera tetravalente.
- En la Tabla, el elemento se ubica en el segundo periodo y en el grupo IV-A, por lo tanto, se considera un no-metal representativo.

De acuerdo con todo lo anterior, se verifica que la única opción incorrecta sería **A**

38. **La alternativa correcta es C**

Notaciones:



Al respecto las 3 contienen respectivamente:

|                              | Nº protones | Nº neutrones | Nº electrones | Nº másico |
|------------------------------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| ${}_{17}^{35}\text{Cl}^{-1}$ | 17          | 18           | 18            | 35        |
| ${}_{21}^{39}\text{Sc}^{+3}$ | 21          | 18           | 18            | 39        |
| ${}_{18}^{36}\text{Ar}^0$    | 18          | 18           | 18            | 36        |

Por lo tanto:

- Son especies isoelectrónicas.
- Coinciden en el número de neutrones.
- La especie de mayor tamaño (volumen) es la que presenta menor carga nuclear (ion cloro).
- Como las 3 especies tienen igual cantidad de electrones, entonces deben tener la misma configuración electrónica.

39. **La alternativa correcta es C**

En el sistema periódico los átomos con mayor potencial de ionización (E.I), esto es, los que requieren de mayor energía para liberar (ceder) un electrón el último del nivel de valencia) son los gases nobles. Por tal motivo, se consideran inertes porque ni intercambian electrones de enlace. Por el contrario, los metales alcalinos son los elementos con menor valor de E.I, ya que fácilmente ceden electrones cuando enlazan (alcanzando estabilidad energética). En las alternativas solo hay 1 gas inerte y corresponde al elemento **Helio**.

40. **La alternativa correcta es B**

El número de oxidación corresponde a la carga de un átomo en un compuesto asumiendo que sus enlaces son de tipo iónico. En general, la carga eléctrica de un átomo dependerá de la electronegatividad de los átomos vecinos.

En los compuestos citados, las cargas eléctricas son las siguientes:

|     |    |           |
|-----|----|-----------|
|     | H  | <b>Cl</b> |
| HCl | +1 | <b>-1</b> |

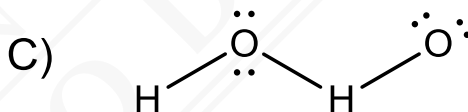
|                   |    |           |
|-------------------|----|-----------|
|                   | Mg | <b>Cl</b> |
| MgCl <sub>2</sub> | +2 | <b>-1</b> |

|                    |    |           |    |
|--------------------|----|-----------|----|
|                    | Na | <b>Cl</b> | O  |
| NaClO <sub>4</sub> | +1 | <b>+7</b> | -2 |

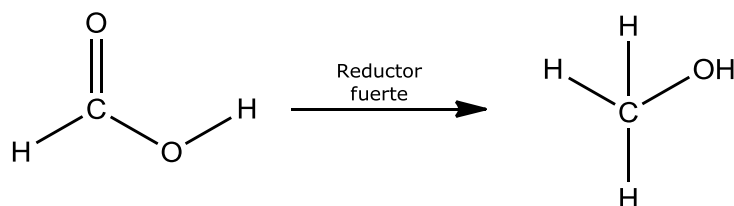
|                    |    |           |    |
|--------------------|----|-----------|----|
|                    | Li | <b>Cl</b> | O  |
| LiClO <sub>3</sub> | +1 | <b>+5</b> | -2 |

41. **La alternativa correcta es C**

Del análisis de los compuestos en las opciones, el único que presenta una estructura de Lewis incorrecta es el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), pues uno de sus átomos de hidrógeno presenta 2 enlaces con átomos de oxígeno, en circunstancias que solo posee 1 electrón de valencia y, por lo tanto, puede formar como máximo 1 enlace de tipo sigma (covalente).

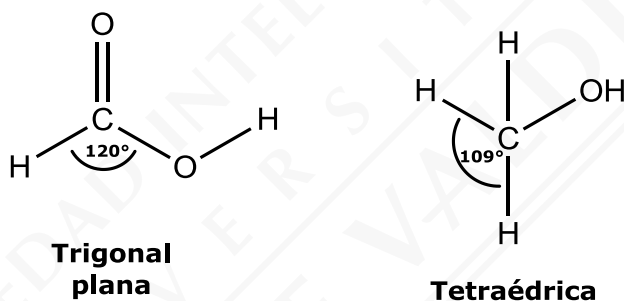


42. **La alternativa correcta es E**



Análisis de las moléculas:

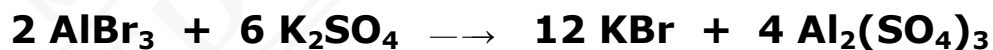
1. El átomo de carbono en el reactivo a la izquierda presenta hibridación del tipo  $sp^2$  y, por lo tanto, a su alrededor la geometría es trigonal plana, con ángulos de enlace de  $120^\circ$ .
2. En el átomo de carbono del producto la hibridación es de tipo  $sp^3$  y, por lo tanto, la geometría a su alrededor es tetraédrica, con ángulos de enlace de  $109^\circ$ .



Considerando los ángulos del reactivo y del producto, se concluye que hubo una disminución en  $11^\circ$ .

43. **La alternativa correcta es B**

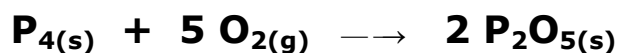
Reacción balanceada:



Los coeficientes estequiométricos para los compuestos mencionados son respectivamente **2, 6 y 4**

44. **La alternativa correcta es A**

Ecuación balanceada



En la siguiente tabla se muestran el número de moles de reactivos y la máxima cantidad de producto que puede generarse:

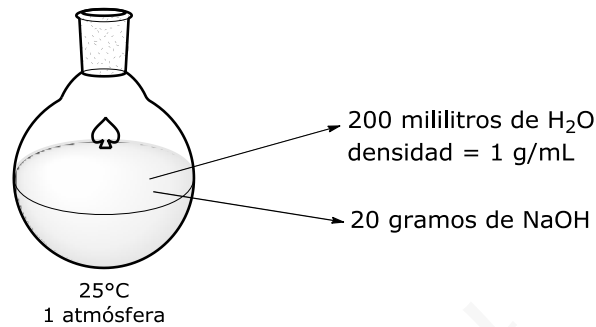
|           | <b>P<sub>4</sub></b> | <b>O<sub>2</sub></b> | <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> | <b>Reactivo limitante</b> | <b>Reactivo en exceso</b> |
|-----------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>A)</b> | <b>1,0 mol</b>       | <b>5 mol</b>         | <b>2,0 mol</b>                    | --                        | --                        |
| B)        | 2,0 mol              | 4,0 mol              | 1,6 mol                           | O <sub>2</sub> (4,0 mol)  | P <sub>4</sub> (1,2 mol)  |
| C)        | 3,0 mol              | 3,0 mol              | 1,2 mol                           | O <sub>2</sub> (3,0 mol)  | P <sub>4</sub> (2,4 mol)  |
| D)        | 4,0 mol              | 2,0 mol              | 0,8 mol                           | O <sub>2</sub> (2,0 mol)  | P <sub>4</sub> (3,6 mol)  |
| E)        | 5,0 mol              | 1,0 mol              | 0,4 mol                           | O <sub>2</sub> (1,0 mol)  | P <sub>4</sub> (4,8 mol)  |

45. **La alternativa correcta es B**

Análisis de las opciones presentadas:

1. la ebullición es un tipo de vaporización, es decir, un cambio de fase líquido-gas. Correcto, la ebullición es una vaporización que ocurre cuando la presión de un líquido supera la presión externa, normalmente la atmosférica. En ese momento el líquido pasa al estado gas.
2. la ebullición del agua puede ocurrir a cualquier temperatura si la presión es de 1 atmósfera (760 mmHg). **Incorrecto**, la ebullición (si la presión es de 1 atmósfera, 760 mmHg) solo ocurre a los 100°C y no a cualquier temperatura.
3. el proceso de ebullición es de tipo endotérmico y ocurre con un aumento en el grado de desorden en el sistema. Correcto, la entalpía global del proceso es positiva (necesita de calor para que ocurra) al igual que el balance de entropía del sistema (grado de desorden).
4. cuando ocurre la ebullición disminuye drásticamente el número de enlaces del tipo puente de hidrógeno que mantiene cohesionadas a las moléculas de agua. Correcto, producto del calor suministrado al sistema las interacciones intermoleculares débiles como el enlace puente de hidrógeno disminuyen drásticamente (en estado gas no existe esta interacción).
5. el proceso de ebullición ocurre a temperatura constante solo cuando la presión de vapor del agua supera a la presión externa, en este caso la atmosférica. Correcto, todo cambio de estado físico o de agregación ocurre a temperatura constante. En este caso, la ebullición ocurre debido a un aumento progresivo de la presión de vapor de un líquido.

46. **La alternativa correcta es D**



Datos de la mezcla:

Volumen de solvente = 200 mililitros de agua

Masa de soluto = 20 gramos de NaOH

Masa molar del soluto = 40 gramos/mol

Nº moles de soluto = 0,5 mol

Volumen de Solución = desconocido

Por lo tanto, todas aquellas expresiones de concentración que involucren el volumen y/o masa de solución son imposibles de determinar con los datos del ejercicio (% m/m, %m/v, % v/v y Molaridad).

La única expresión de concentración en las alternativas que puede determinarse es la molalidad (mol de soluto/ kilogramos de solvente). Al respecto:

$$\frac{0,5 \text{ mol NaOH}}{0,2 \text{ kilogramos de H}_2\text{O}} = 2,5 \text{ molal}$$

47. **La alternativa correcta es B**

|                  |                            |                            |
|------------------|----------------------------|----------------------------|
| KNO <sub>3</sub> | 10°C                       | 40°C                       |
|                  | 22g/100mL H <sub>2</sub> O | 61g/100mL H <sub>2</sub> O |

De acuerdo con los datos, una solución saturada de KNO<sub>3</sub> en 100 mL de agua a 40°C contiene exactamente 61 gramos de compuesto disuelto. Por otro lado, a 10°C la cantidad es menor (el sistema está más frío) y solo alcanza a 22 gramos.

Si la solución pasa de 40°C a 10°C dejan de disolverse (61 - 22) = **39 gramos** y corresponden a la masa que precipita al fondo del recipiente.

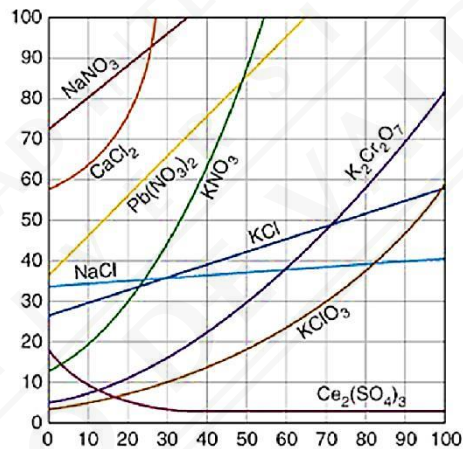
48. **La alternativa correcta es A**

De acuerdo con los datos se concluye lo siguiente:

1. Una solución acuosa de NaCl de concentración 0,5 Molar, contiene 0,5 mol de soluto por cada 1 litro de mezcla.
2. Si solo se cuenta con 200 mililitros de solución (la quinta parte de 1 litro), la masa de soluto también corresponderá a un valor proporcional, esto es, 0,1 mol (la quinta parte de 0,5)
3. Teniendo en cuenta que la masa de 1 mol de NaCl es 58,5 gramos/mol, entonces se puede concluir que 0,1 mol corresponderá a **5,85 gramos**

49. **La alternativa correcta es A**

Gráfico de curvas de solubilidad en 100 gramos de agua:



Conclusiones del análisis:

- A 0°C el compuesto más soluble en agua es el nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ). En 100 gramos de solvente pueden disolverse completamente más de 70 gramos de soluto.
- El único compuesto que disminuye su solubilidad en agua conforme aumenta la temperatura es la sal de nombre sulfato de cerio ( $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Es importante mencionar que todas las curvas corresponden a sales sólidas disueltas en agua líquida.
- A 10°C ninguna de las sales del gráfico tienen equivalencia en sus solubilidades.
- Sobre los 100°C comienzan a ebullición las mezclas agua-sal, de modo que, no se puede afirmar que exista disminución en la solubilidad.
- La solubilidad del dicromato de potasio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) en agua, a 0°C es menor a 10 gramos, por lo tanto, una mezcla homogénea con esa cantidad se encontraría sobresaturada.

50. **La alternativa correcta es D**

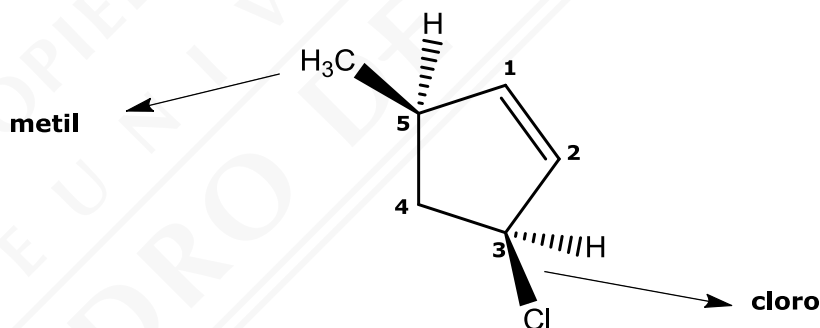
Características del compuesto orgánico:

- **es saturado**, por lo tanto, solo contiene enlaces de tipo sigma. De acuerdo con el enunciado, se trata de un hidrocarburo, por lo tanto, su fórmula general tendrá que ser  $C_nH_{2n+2}$ . Analizando las alternativas se descartan de inmediato las opciones A, B C y E. Con lo cual puede inferirse que la respuesta correcta es D.
- **posee cadena alifática**, esto implica que no es un ciclo y que se mantiene la estructura para la fórmula general. Este dato no permite descartar otra opción.
- **presenta solo 1 ramificación**, esto significa que no es un compuesto lineal. Aun así, no pueden descartarse más opciones.
- **tiene cadena homogénea**, esto implica que no contiene átomos distintos a carbono e hidrógeno y corrobora que se trata de un hidrocarburo.

Con todo lo anterior y teniendo en cuenta que el único dato relevante para verificar la opción correcta es considerar que la cadena es saturada. Se afirma que el compuesto debe ser  $C_6H_{14}$  (cumple con la generalidad  $C_nH_{2n+2}$ )

51. **La alternativa correcta es C**

Considerando, la numeración, los radicales y el nombre correcto del compuesto es:

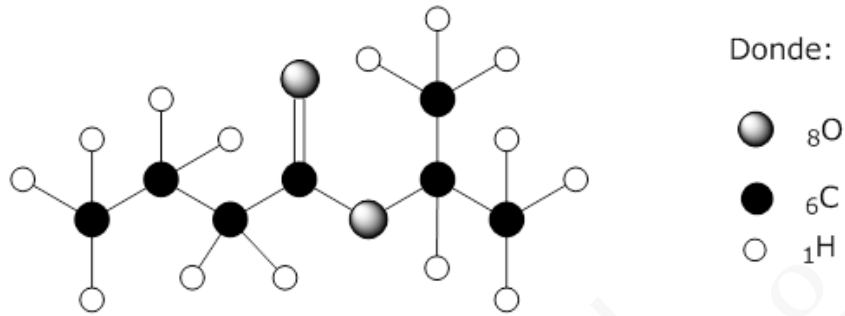


**3-cloro - 5-metil - 1-ciclopenteno**

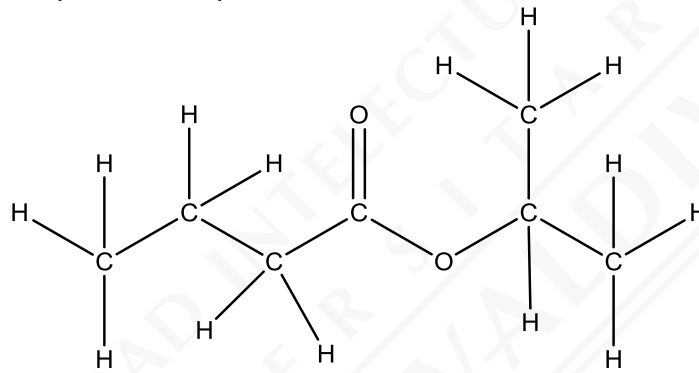
Nota: no se consideró en la nomenclatura la estereoisomería del compuesto



52. La alternativa correcta es D



Reemplazando queda:



**Fórmula Molecular: C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>**

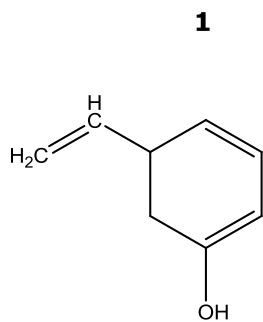
Al respecto:

Se trata de un éster (R-COO-R') cuyo nombre es **Butanoato de isopropilo**

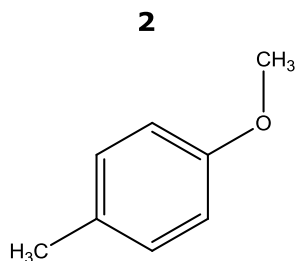
Este compuesto orgánico presenta una función compleja que se genera o sintetiza a partir de la reacción entre un ácido carboxílico (ácido butanoico) y un alcohol (isopropanol), por lo tanto, la hidrólisis ácida (reacción de descomposición de un éster) permitirá obtener el alcohol respectivo.

53. **La alternativa correcta es E**

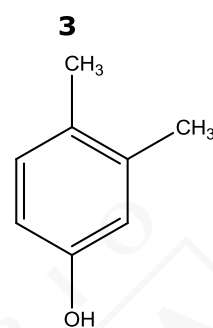
Respecto de los 3 compuestos se puede afirmar correctamente lo siguiente:



Fórmula molecular:  
 **$C_8H_{10}O$**



Fórmula molecular:  
 **$C_8H_{10}O$**



Fórmula molecular:  
 **$C_8H_{10}O$**

1. presentan la misma fórmula molecular (son isómeros)
2. solo los compuestos 2 y 3 presentan un anillo bencénico y se consideran aromáticos
3. cada compuesto posee en total 3 enlaces de tipo pi
4. el compuesto 1 presenta un átomo de carbono con hibridación del tipo  $sp^3$ , el resto de los carbonos en los compuestos presenta hibridación  $sp^2$

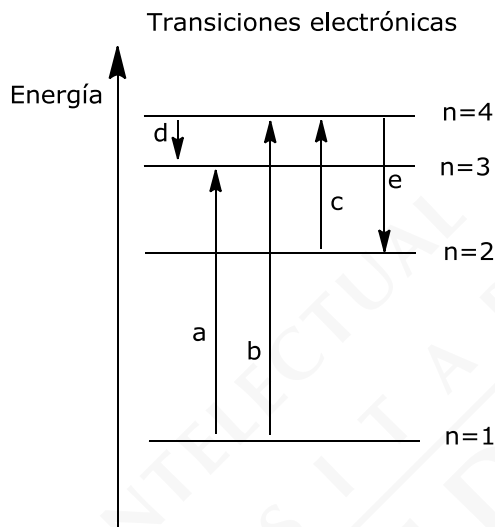
54. **La alternativa correcta es E**

En el siguiente cuadro se detallan las fórmulas generales de algunos grupos funcionales y 1 ejemplo clarificador:

| Función Orgánica  | Fórmula General | Ejemplo                      |
|-------------------|-----------------|------------------------------|
| CETONA            | $R-CO-R'$       | $CH_3-CO-CH_3$ (2-propanona) |
| ÁCIDO CARBOXÍLICO | $R-COOH$        | $CH_3COOH$ (ácido etanoico)  |
| ALCOHOL           | $R-OH$          | $CH_3CH_2OH$ (etanol)        |

## MÓDULO QUÍMICA ELECTIVO

55. La alternativa correcta es D



De acuerdo con el diagrama de energía puede concluirse lo siguiente:

1. Las transiciones **a**, **b** y **c** corresponde a saltos hacia niveles superiores, por lo tanto, implican absorción de energía.
2. Las transiciones **d** y **e** dan cuenta de electrones que se acercan al núcleo, por lo tanto, ambas ocurren con emisión de energía.
3. Un electrón situado en el cuarto nivel presenta más energía que un electrón ubicado en el primer nivel.
4. La transición **b** implica la mayor absorción energética.
5. La transición **d** implica la menor emisión energética

Con todo lo anterior, puede concluirse que la única opción correcta es D

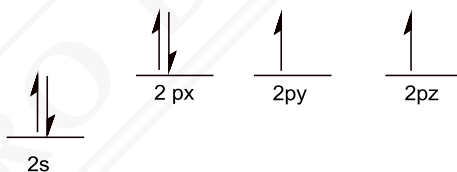
56. **La alternativa correcta es C**



Opciones presentadas:

1. Y es un átomo con propiedades no-metálicas. Correcto, en general, los elementos no-metálicos captan electrones para alcanzar estabilidad.
2. En la tabla periódica Y debe ubicarse en el segundo período. Incorrecto, con la información entregada es imposible conocer el período en el que se encuentra el átomo Y. Lo anterior sería posible a partir de la configuración electrónica basal y/o el valor de Z para el átomo.
3. El anión presenta 3 niveles de energía completos con electrones. Incorrecto, tampoco es posible conocer la cantidad de niveles de energía del átomo Y a partir de la información dada. En general todos los átomos de un período de la Tabla pueden alcanzar configuración electrónica de gas noble si captan o ceden electrones.
4. La notación estandarizada para el anión es  $Y^{+2}$ . Incorrecto, cuando el átomo Y capta 2 electrones se convierte en el anión estable de carga  $Y^{-2}$ .
5. Tanto el anión como el átomo Y coinciden en el número atómico. Correcto, la ecuación permite afirmar que el elemento solo captó 2 electrones, por lo tanto, el número de protones (número atómico) permanece inalterable.

57. **La alternativa correcta es A**

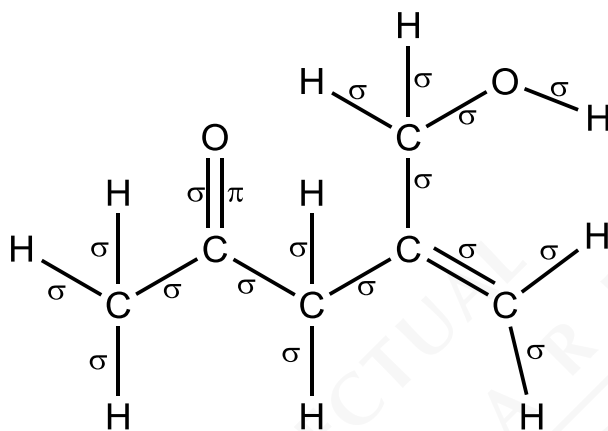


De acuerdo con la distribución electrónica en el segundo nivel de un átomo neutro, se puede concluir correctamente lo siguiente:

1. En total el átomo contiene 8 electrones: 2 en el primer nivel y 6 en el segundo nivel. 2 de ellos se encuentran desapareados (orbitales py y pz).
2. El átomo contiene 8 protones y corresponde al elemento oxígeno en estado fundamental.
3. El último electrón del átomo es el segundo que se ubica en el orbital 2px (flecha invertida). Sus números cuánticos son:  $n=2$ ,  $l=1$ ,  $m=-1$ ,  $s=-\frac{1}{2}$ .
4. En la Tabla Periódica el elemento se ubica en el grupo VI-A y período 2.
5. Es imposible conocer el número total de electrones en estado excitado pues el átomo se encuentra en estado basal.

58. La alternativa correcta es E

Detalle de los enlaces presentes en la estructura molecular:



Enlaces C-H sigma ( $\sigma$ ) = 9

Enlaces C-C sigma ( $\sigma$ ) = 5

Enlaces C-O sigma ( $\sigma$ ) = 2

Enlaces O-H sigma ( $\sigma$ ) = 1

Enlaces C-O pi ( $\pi$ ) = 1

Enlaces C-C pi ( $\pi$ ) = 1

59. La alternativa correcta es C

Datos importantes:

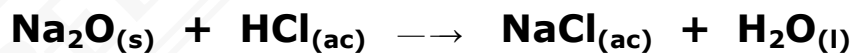
Óxido de sodio = Na<sub>2</sub>O (sólido)

Ácido clorhídrico = HCl (solución acuosa)

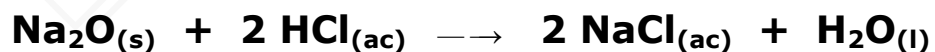
Cloruro de sodio = NaCl (solución acuosa)

Agua = H<sub>2</sub>O (líquido)

Ecuación presentada:



Ecuación balanceada:



60. **La alternativa correcta es E**



Al respecto se sabe que:

- El enlace simple es el de mayor longitud.
- El enlace de menor longitud es el de mayor orden, por lo tanto, el enlace triple es más corto.
- El enlace triple es el de mayor energía (presenta una interacción sigma y 2 pi)
- El enlace doble tiene mayor energía que el enlace simple.
- El enlace triple tienen mayor energía que el enlace doble.

Analizando las opciones se comprueba que las opciones correctas son:

- I) Los núcleos de los átomos de carbono están más cerca en el enlace triple.
- III) La longitud del enlace C=C es menor que la longitud del enlace C-C.

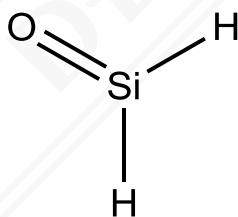
61. **La alternativa correcta es C**

Hibridación  $sp^2$ :

Corresponde a 3 orbitales hibridados (1 s y 2 p)

Es propia de las geometrías de tipo trigonal plana con ángulo de enlace de  $120^\circ$

Un ejemplo para el silicio con hibridación  $sp^2$



62. **La alternativa correcta es D**

Tabla con datos estequiométricos de los compuestos presentados

| Compuesto                      | Masa      | Nº moles de moléculas | Nº moléculas                    | Nº átomos                       |
|--------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| N <sub>2</sub> O               | 88 gramos | 2,0                   | <b>2,0·6,02·10<sup>23</sup></b> | 4,0·6,02·10 <sup>23</sup>       |
| SO <sub>3</sub>                | 40 gramos | 0,5                   | 0,5·6,02·10 <sup>23</sup>       | 2,0·6,02·10 <sup>23</sup>       |
| NH <sub>3</sub>                | 17 gramos | 1,0                   | <b>1,0·6,02·10<sup>23</sup></b> | 4,0·6,02·10 <sup>23</sup>       |
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  | 34 gramos | 1,0                   | <b>1,0·6,02·10<sup>23</sup></b> | 4,0·6,02·10 <sup>23</sup>       |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 49 gramos | 0,5                   | 0,5·6,02·10 <sup>23</sup>       | <b>3,5·6,02·10<sup>23</sup></b> |

Por lo tanto es correcto afirmar que:

1. La muestra con N<sub>2</sub>O contiene mayor cantidad de moléculas
2. NH<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> contienen igual cantidad de moléculas (1 mol cada compuesto)
3. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> no contiene la mayor cantidad de átomos en total

63. **La alternativa correcta es B**

En la siguiente tabla se detallan los porcentajes en masa de nitrógeno y oxígeno considerando como base de cálculo 1 mol de compuesto

| Compuesto                     | Masa de N | Masa de O | % masa de N  | % masa de O |
|-------------------------------|-----------|-----------|--------------|-------------|
| NO                            | 14 gramos | 16 gramos | 46,7%        | 53,3%       |
| <b>N<sub>2</sub>O</b>         | 28 gramos | 16 gramos | <b>63,6%</b> | 36,4%       |
| NO <sub>2</sub>               | 14 gramos | 32 gramos | 30,4%        | 69,6%       |
| N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 28 gramos | 48 gramos | 36,8%        | 63,2%       |
| N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 28 gramos | 80 gramos | 25,9%        | 74,1%       |

En el compuesto N<sub>2</sub>O hay mayor cantidad de gramos de Nitrógeno que de oxígeno

64. **La alternativa correcta es A**

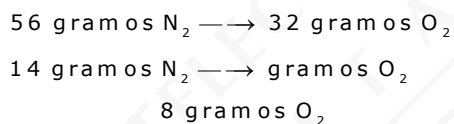
Considerando la reacción balanceada y los datos estequiométricos del primer experimento se puede concluir que:

| Experimento | N <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> |    | N <sub>2</sub> O | Exceso |
|-------------|----------------|----------------|----|------------------|--------|
| 1           | 56 gramos      | 32 gramos      | —→ | 88 gramos        | --     |

No hay exceso y, por lo tanto, reaccionan completamente 56 gramos de nitrógeno con 32 gramos de oxígeno

**Incógnitas X e Y:**

A partir del segundo experimento se concluye que:

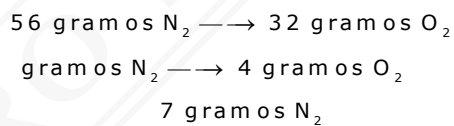


Por lo tanto, 14 gramos de N<sub>2</sub> reaccionan completamente con 8 gramos de O<sub>2</sub> generando **22 gramos de N<sub>2</sub>O** (incógnita X).

De acuerdo con esto, como inicialmente se cuenta con 12 gramos de O<sub>2</sub> y solo reaccionan 8 gramos, se verifica un exceso de **4 gramos** (incógnita Y).

**Incógnitas W e Z:**

A partir del tercer experimento se concluye que:



Por lo tanto, 4 gramos de O<sub>2</sub> reaccionan completamente con 7 gramos de N<sub>2</sub> generando **11 gramos de N<sub>2</sub>O** (incógnita W).

De acuerdo con esto, como inicialmente se cuenta con 11 gramos de N<sub>2</sub> y solo reaccionan 7 gramos, se verifica un exceso de **4 gramos** (incógnita Z).



65. **La alternativa correcta es E**

De acuerdo con lo propuesto se pide analizar la veracidad de la siguiente conclusión:

**“A 25°C y 1 atmósfera de presión 11,2 litros de gas Metano CH<sub>4</sub> tienen una masa de 16 gramos”**

De acuerdo con la ley universal de los gases se tiene que:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Reemplazando, se tiene que:

$$1 \text{ atm} \cdot 11,2 \text{ L} = n \cdot 0,082 \cdot 298 \text{ K}$$

$$n = 0,45$$

$$m = 7,33 \text{ gramos}$$

A 25°C (298 Kelvin) y a atmósfera de presión el número de moles de gas metano que contenidos en un volumen de 11,2 litros es 0,45. Como la masa molar del compuesto es 16 gramos/mol, entonces el número de moles equivale a 7,33 gramos.

Considerando lo anterior se comprueba que la conclusión es falsa, que la masa de metano es inferior a 8 gramos y que el científico 2 está errado porque sí es posible determinar la masa de gas a partir de la ecuación de los gases con comportamiento ideal.

**66. La alternativa correcta es C**

Cuando se lleva a cabo la dilución de una solución concentrada ocurre lo siguiente:

1. Aumenta la masa de solvente y por tanto su fracción molar en la mezcla.
2. Se mantiene constante la masa de soluto, sin embargo disminuye su fracción molar.
3. Aumenta la masa de la solución y por lo tanto, su volumen.
4. Disminuye la densidad de la mezcla producto de la adición de solvente
5. Disminuye la concentración de la dilución

La ecuación general de dilución es la siguiente:

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

Donde  $C_1$  y  $C_2$  son las concentraciones antes y después de la adición de solvente (respectivamente). En tanto,  $V_1$  y  $V_2$  son los volúmenes de solución antes y después de diluir.

Reemplazando:

$$20 \% v / v \cdot 150 \text{ mL} = C_2 \cdot 200 \text{ mL}$$

$$C_2 = 15 \% v / v$$

Por lo tanto, la mezcla diluida contiene 15 gramos de soluto por cada 100 mililitros de solución.

**67. La alternativa correcta es D**

|                     | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
|---------------------|----------|----------|----------|
| T° Congelación (°C) | -1,2     | -2,0     | -3,5     |
| T° Ebullición (°C)  | 104      | 109      | 115      |

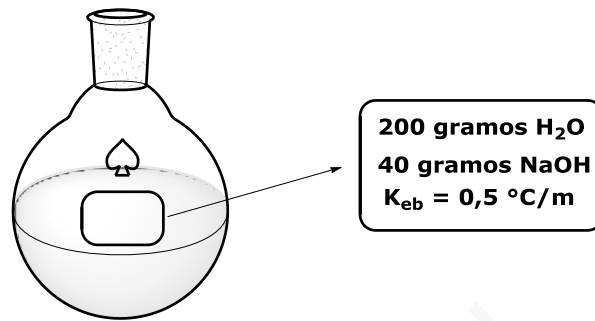
Teniendo en cuenta las propiedades coligativas que rigen para las soluciones acuosas con solutos no volátiles, es correcto afirmar que la menor temperatura de congelación la tendrá aquella mezcla que contenga la mayor concentración molar (solución 3). Esta misma solución experimentará la mayor temperatura de ebullición.

De acuerdo con lo anterior se infiere que la solución 1 es la más diluida (menos concentrada), por lo tanto, el solvente experimentará la mayor presión de vapor, siendo este valor, menor en la mezcla más concentrada.

Además, puede concluirse que mientras mayor concentración tenga una mezcla homogénea, mayor densidad tendrá, esto implica que la mezcla 1 es la menos densa

Finalmente, se concluye que las opciones II y III, son las únicas correctas.

68. La alternativa correcta es B



El cambio en la temperatura de ebullición (aumento) de una solución, respecto del valor del solvente puro, viene dado por:

$$\Delta T_{eb} = m \cdot k \cdot i$$

Donde  $m$  es la molalidad de la solución,  $k$  es la constante ebulloscópica del solvente e  $i$  es el coeficiente de Van't Hoff, un valor entero que da cuenta de la disociación del soluto en el solvente. La concentración molal viene dada por:

$$\begin{aligned} \text{número de moles de soluto} &= 40 \text{ gramos} / 40 \text{ gramos/Mol} = 1 \text{ mol} \\ \text{Kilogramos de solvente:} & 0,2 \text{ Kg H}_2\text{O} \end{aligned}$$

$$m = 1 \text{ mol} / 0,2 \text{ kg} = 5 \text{ molal}$$

El valore de  $i$  viene dado por:  $\text{NaOH}_{(ac)} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^- = 2$

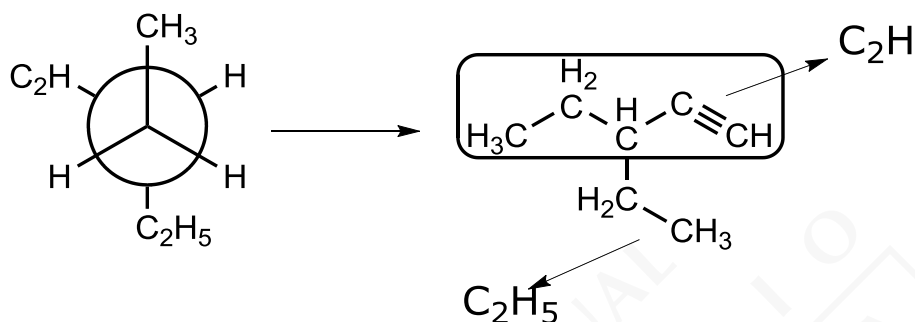
Reemplazando los datos dados, queda:

$$\begin{aligned} \Delta T_{eb} &= 5 \frac{\text{mol NaOH}}{\text{Kg H}_2\text{O}} \cdot 0,5 \frac{^\circ\text{C}}{\text{molal}} \cdot 2 \\ \Delta T_{eb} &= 5^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Por lo tanto, la temperatura de ebullición de la mezcla será 5°C superior a la del solvente puro.

69. **La alternativa correcta es D**

Ordenamiento simplificado para el compuesto dispuesto en proyección de Newman:

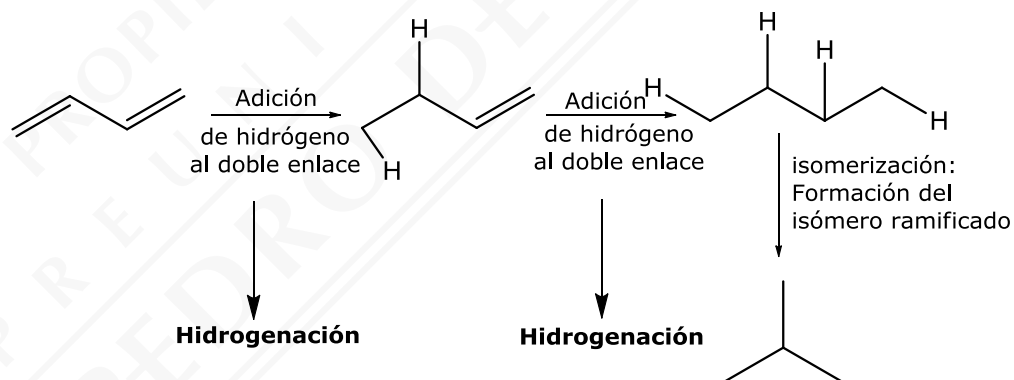


Analizando se verifica correctamente lo siguiente:

1. La cadena principal contiene 5 átomos de carbono
2. El compuesto presenta un enlace triple entre carbonos y el resto corresponde a enlaces simples, por lo tanto, no existe isomería de tipo geométrica
3. El compuesto se clasifica como alquino y posee solo 1 ramificación

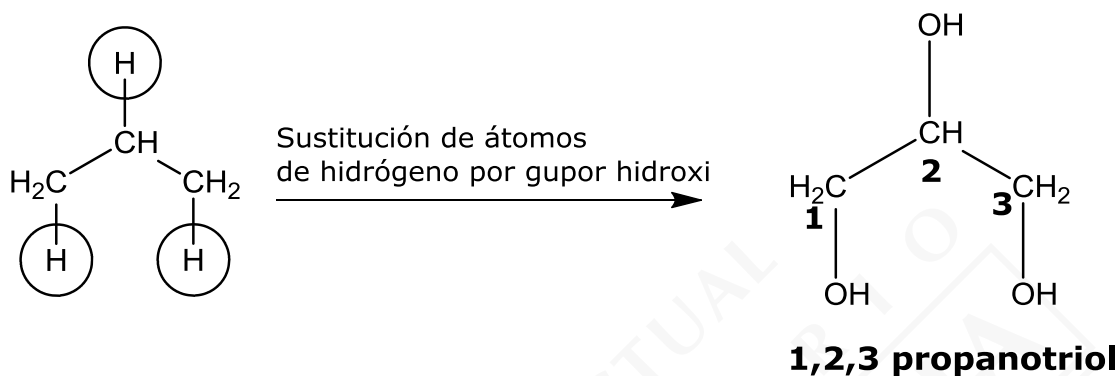
70. **La alternativa correcta es B**

En la siguiente figura se detallan las reacciones ocurridas y el cambio en las estructuras de los productos formados:

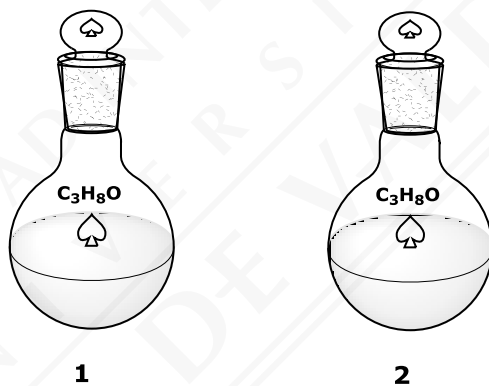


71. **La alternativa correcta es A**

Reacción de sustitución y nombre del compuesto:



72. **La alternativa correcta es B**

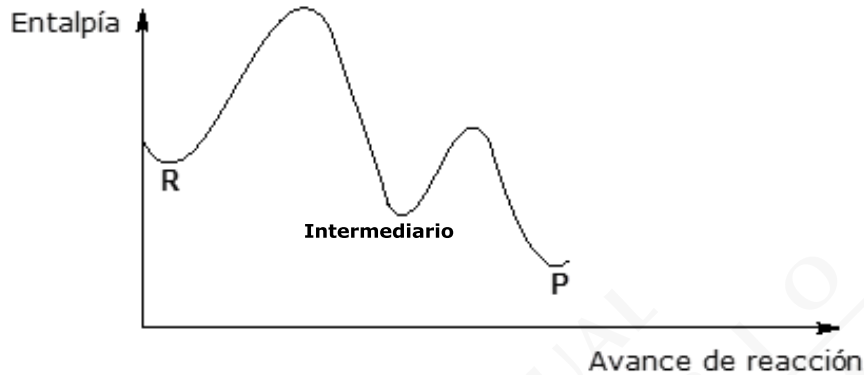


De acuerdo con la fórmula molecular de ambos compuestos, se verifica que la relación entre átomos de carbono e hidrógeno es C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>O, por lo tanto, en ambos compuestos, solo hay enlaces simples, no dobles ni triples. De acuerdo con esto, pueden descartarse algunas opciones que contienen compuestos con enlaces pi:

- A (contiene un ácido carboxílico)
- C (contiene una cetona y un aldehído, ambos con enlace C=O)
- D (también contiene compuestos carbonílicos C=O)
- E (contiene al igual que A un ácido carboxílico y enlace doble C=O).

Solo con el análisis de esta relación entre átomos se puede asumir que se trata de alcoholes. Al respecto, los resultados avalan que el balón 1 contiene un alcohol primario (su oxidación genera un ácido carboxílico) como el propanol y que el balón 2 contiene un alcohol secundario (su oxidación genera una cetona) como el 2-propanol.

73. La alternativa correcta es C



Respecto del análisis del gráfico, puede concluirse correctamente lo siguiente:

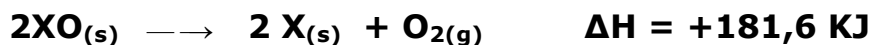
- El proceso ocurre mediante un mecanismo de 2 etapas con formación de un intermediario estable.
- La entalpía de los productos es menor que la de los reactivos, por lo tanto el proceso global se considera exotérmico.
- En general, las 2 semietapas se consideran exotérmicas
- No se verifica la inclusión de un catalizador en ninguna de las semietapas del proceso.
- Ambas semietapas requieren de energía de activación para su ocurrencia.

74. La alternativa correcta es B

En termodinámica las principales variables que definen un proceso son:  $\Delta H$ ,  $\Delta S$  y  $\Delta G$ . Al respecto, se sabe lo siguiente:

| Variable                     | Valor Positivo (+) implica que   | Valor negativo (-) implica que   |
|------------------------------|--|--|
| <b><math>\Delta H</math></b> | El proceso es endotérmico y ocurre con absorción de calor                            | EL proceso es exotérmico y ocurre con emisión de calor.  |
| <b><math>\Delta S</math></b> | El proceso ocurre con un aumento en el grado de desorden (dispersión de energía)     | El proceso ocurre con disminución en el grado de desorden (disminuye la dispersión de energía) |
| <b><math>\Delta G</math></b> | El proceso no ocurre de forma espontánea, por lo tanto, requiere de trabajo externo. | El proceso ocurre es forma espontánea sin trabajo externo sobre el sistema.                    |

75. La alternativa correcta es E

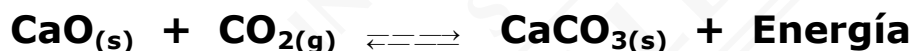


Analizando los datos entregados en la reacción de descomposición, se verifica correctamente lo siguiente:

- El proceso ocurre en una sola dirección, por lo tanto, se considera irreversible.
- La entalpía de la reacción es mayor que cero (+181,6 kJ), por lo tanto, ocurre con absorción de energía calórica (es endotérmica).
- Como el proceso es endotérmico se verifica que los productos tienen mayor entalpía que el reactivo.
- En la reacción de descomposición se generó un gas a partir de una sustancia sólida, por lo tanto, puede afirmarse que el diferencial de entropía es mayor que cero y aumentó el grado de desorden.

76. La alternativa correcta es E

Reacción en equilibrio químico:

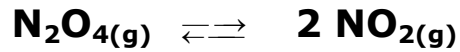


Análisis de las opciones presentadas en las alternativas:

- A) Un cambio en la presión afecta al sistema en equilibrio. Correcto, en los reactivos hay un gas, por lo tanto, un aumento en la presión desplazará el equilibrio en favor del aumento del producto  $\text{CaCO}_3$ . Lo contrario ocurriría si la presión disminuye.
- B) La adición de  $\text{CO}_2$  modifica el estado de equilibrio del sistema. Correcto, la adición de  $\text{CO}_2$  desplazará al sistema en favor de la producción de  $\text{CaCO}_3$  sin cambiar el valor de la constante  $K_c$ .
- C) Si la temperatura aumenta, el equilibrio se desplaza en dirección a los reactivos. Correcto, como el proceso es exotérmico, un aumento en la temperatura desplazará el equilibrio en favor de los reactivos disminuyendo el valor de  $K_c$ .
- D) La correcta expresión para la constante de equilibrio  $K_c$  de la reacción es  $1 / [\text{CO}_2]$ . Correcto, tanto el reactivo  $\text{CaO}$  como el producto  $\text{CaCO}_3$  son sólidos y no se consideran en la expresión de  $K_c$ .
- E) Un aumento en la concentración de gas  $\text{CO}_2$  provoca una disminución en la constante  $K_c$ . **Incorrecto**, la única variable que puede modificar el valor de  $K_c$  es la temperatura, por lo tanto, si se incrementa la concentración del gas, solo se modificará el estado de equilibrio en favor del producto.

77. **La alternativa correcta es A**

Reacción en equilibrio:



La relación entre la constante de equilibrio  $K_c$  (para las concentraciones) y  $K_p$  (para las presiones parciales) viene dada por:

$$K_p = K_c (R \cdot T)^{\Delta n}$$

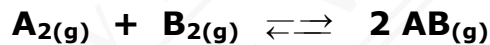
Considerando un diferencial de moles en la reacción dado por:

$$\mathbf{\Delta n = \text{mol producto} - \text{mol reactante} = 2 - 1 = 1}$$

A 27°C (300 Kelvin) de temperatura la expresión queda:

$$K_p = 1,5 \cdot (R \cdot 300)^1$$

78. **La alternativa correcta es B**



Expresión para  $K_c$ :

$$K_{c1} = \frac{[AB]^2}{[A_2] \cdot [B_2]}$$

Planteada de forma inversa, la expresión queda:



$$K_{c2} = \frac{[A_2] \cdot [B_2]}{[AB]^2}$$

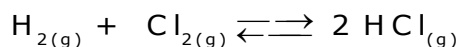
Como la segunda expresión es la inversa de la primera, entonces se concluye que:

$$K_{c2} = \frac{1}{K_{c1}}$$



79. **La alternativa correcta es A**

Expresión:



Datos cinéticos

| Moles de Cl <sub>2</sub> | Tiempo (minutos) |
|--------------------------|------------------|
| 36                       | 0                |
| 18                       | 2                |
| 9                        | 4                |
| 3                        | 6                |

Al respecto, la velocidad media de consumo de gas hidrógeno (H<sub>2</sub>) entre 2 y 4 minutos, será equimolar con la de consumo de gas cloro, puesto que la relación estequiométrica de ambos en la ecuación es 1:1, por lo tanto:

$$\frac{\Delta [\text{Cl}_2]}{\Delta t} = \frac{(9 - 18) \text{ moles}}{(4 - 2) \text{ minutos}} = \frac{-9 \text{ moles}}{2 \text{ minutos}} = -4,5 \text{ mol/min}$$

El signo negativo es indicativo del consumo de reactivo, por lo tanto, se puede concluir que 4,5 moles de cloro se consumen por minuto en la reacción. De acuerdo con esto, la velocidad de consumo de hidrógeno será exactamente la misma.

80. **La alternativa correcta es E**

Dentro de las variables que modifican la velocidad de una reacción o mecanismo, se cuentan las siguientes:

1. **Temperatura:** siempre que se incremente, la velocidad con que ocurre un proceso aumentará. Si disminuye también se afectará la velocidad.
2. **Concentración:** Cada vez que aumente la concentración de uno o más reactivos, aumentará el número de colisiones efectivas, favoreciendo la velocidad con que ocurra la reacción. En general, la expresión de velocidad de una reacción depende de la concentración de los reactantes elevada a una potencia denominada orden parcial de velocidad.
3. **Presión:** Esta variable solo afecta la velocidad de un proceso *si los reactivos se encuentran en fase gas*. De lo contrario, un incremento o disminución no afectará mayormente la velocidad y puede despreciarse su contribución.
4. **Catalizadores:** estas sustancias, adicionadas en forma específica en una reacción, aumentan su velocidad, porque favorecen las colisiones entre reactivos.