



Nº 21

LA QUINTA Y ÚLTIMA PARTE DE LA RESOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE CIENCIAS QUE SE PUBLICÓ EL 27 DE JUNIO LA PODRÁS ENCONTRAR EL JUEVES 14 DE NOVIEMBRE.

JUEVES
17 DE OCTUBRE
DE 2013

EN EL MERCURIO

EL PRÓXIMO NÚMERO (24 DE OCTUBRE) PUBLICAREMOS LA QUINTA PARTE DE LA RESOLUCIÓN DE LA PSU DE LENGUAJE Y COMUNICACIÓN.



SERIE DEMRE - UNIVERSIDAD DE CHILE:
RESOLUCIÓN PRUEBA OFICIAL
CIENCIAS PARTE IV

PROCESO DE ADMISIÓN 2014:

Conoce algunos de los detalles de la aplicación del puntaje ranking

EN EL PROCESO DE ADMISIÓN QUE SE LLEVARÁ A CABO PRÓXIMAMENTE, MUCHAS CARRERAS LES OTORGARÁN 50% DE VALOR A LA PSU Y 50% A LAS NOTAS DE ENSEÑANZA MEDIA Y AL PUNTAJE RANKING, UN GRAN CAMBIO RESPECTO AL AÑO ANTERIOR.

UNO DE LOS PRINCIPALES CAMBIOS que tendrán que enfrentar quienes participarán en el Proceso de Admisión 2014 en comparación a los que fueron parte del proceso 2013 es el alza del puntaje ranking que ha anunciado gran parte de las 25 universidades pertenecientes al Consejo de Rectores y de las ocho privadas adscritas a su proceso único de selección.

A partir del año pasado, este grupo de instituciones decidieron sumar el que también se conoce como ranking de notas como un elemento más en su selección. Así esperaban beneficiar a los jóvenes esforzados, sobre todo de colegios municipales y particulares subvencionados, para que no quedaran fuera de una de estas casas de estudios.

De esta manera resolvieron que el ranking representaría el 10% del puntaje final y que cada plantel decidiría cómo reformular sus ponderaciones para incorporar este nuevo factor.

Hecho el balance, muchas de estas 33 universidades decidieron que en el proceso que se acerca (2014) aumentarán el porcentaje de ponderación del puntaje ranking.

El jueves 10 de octubre se publicó el documento de la serie Consejo de Rectores en la que se entregan los datos oficiales sobre las carreras, vacantes y ponderaciones de las 25 universidades del Consejo de Rectores y de las ocho privadas adscritas a su proceso de selección. Ahí se puede ver que la mayor parte de las casas de estudios le otorgó al puntaje ranking una ponderación entre el 10% y el 40%. La Universidad de Santiago de Chile y la del Bío-Bío, por ejemplo, le entregaron a todas sus carreras un 40%, mientras que otras instituciones como la Adolfo Ibáñez decidieron mantener el 10%.

En este escenario, los futuros postulantes deben revisar en detalle la información que aparece en ese documento oficial para no cometer ningún error, ya que el porcentaje de ponderación varía de acuerdo al plantel y a la carrera.

PARA CONSIDERAR

En el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (Demre) de la Universidad de Chile —que es el encargado de desarrollar y aplicar la Prueba de Selección Universitaria (PSU)— dicen que no hay que olvidar que el puntaje del ranking considera dos factores importantes. Uno es el promedio de notas del establecimiento; es decir, el prome-



ESCALA DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES

Recientemente, se presentó la nueva escala de asignación de puntajes a las Notas de Enseñanza Media (NEM), que a partir de este año incluirá dos decimales. En el Demre explican que esta medida permite a los estudiantes mejorar su puntaje NEM con un esfuerzo final en cuarto medio. “De esta manera, cada buena nota podría significar un avance concreto, cosa que antes costaba más si es que el promedio estaba muy por abajo del 0,5”, señalan sus expertos. A fines del próximo, esta escala podría volver a modificarse, ya que el plan es ir ajustando los puntajes máximos y mínimos que se asignan a las notas.

dio de notas de todos los estudiantes egresados de enseñanza media de un establecimiento educativo durante los años 2010, 2011 y 2012, y el promedio máximo de las notas del establecimiento, el que se calcula tomando en cuenta los promedios más altos de los egresa-

dos de los años 2010, 2011 y 2012.

A diferencia del Proceso de Admisión 2013, todos los estudiantes tendrán que tener un puntaje ranking. El año pasado, los alumnos que pertenecían a establecimientos con menos de 30 estudiantes no lo tenían. Por lo que

en esta oportunidad se calculará su puntaje ranking agrupándolos con colegios similares.

En el Demre también explican que los alumnos que egresaron de enseñanza media en años anteriores deberán calcular su puntaje ranking de acuerdo a las mismas notas históricas con que se calcula el puntaje ranking para los egresados de este año. Mientras que las personas que postulan con sus puntajes del año anterior, tendrán que recalcular su puntaje ranking y su puntaje NEM de acuerdo con los datos actualizados del proceso en curso (notas de egreso de los años 2010, 2011 y 2012, y las tablas NEM actualizadas). Por último, a los alumnos con exámenes libres o extranjeros se les asignará un puntaje Ranking igual a su puntaje NEM estandarizado.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS PRUEBA DE CIENCIAS PARTE IV

PRESENTACIÓN

En esta publicación, junto con la siguiente publicación de Ciencias, se comentarán las preguntas que aparecen en el Modelo de Prueba Oficial publicado el 27 de junio del presente año, por este mismo diario.

El objetivo de estas publicaciones es entregar información a profesores y alumnos acerca de los tópicos y habilidades cognitivas que se evalúan en cada uno de los ítems de la prueba de Ciencias.

Para lograr este objetivo, se entrega una ficha de referencia curricular de cada pregunta, explicitando el Módulo (Común o Electivo), Área / Eje temático y nivel al cual pertenece, así como también el contenido y habilidad cognitiva medida, junto con la clave y dificultad del ítem. A su vez, y a partir del análisis de los estadísticos obtenidos en las preguntas del Modelo de Prueba Oficial de Ciencias publicado, se lleva a cabo una interpretación de las razones que explican la obtención de dichos resultados.

Así, el porcentaje de respuestas correctas es un indicador de la dificultad de la pregunta en el grupo evaluado, y la omisión se considera como un índice de bajo dominio o desconocimiento de los contenidos involucrados en la pregunta.

Se espera que los análisis de las preguntas aquí presentados sirvan de retroalimentación al trabajo de profesores y alumnos.

Este análisis ha sido realizado por el Comité de Ciencias del Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE), dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile, con la participación de destacados académicos universitarios miembros de las Comisiones Constructoras de Preguntas del DEMRE de cada área de las Ciencias.

IMPORTANTE

Se recuerda que a partir de la Admisión 2014, los postulantes de enseñanza Técnico Profesional, rendirán una Prueba de Ciencias que contempla los contenidos de formación general de I y II Medio, dentro de los cuales se considerarán los 54 ítems del Módulo Común de la Prueba de Ciencias hasta ahora aplicada, 18 de cada subsector, más 10 ítems de Biología, 8 de Física y 8 de Química, que completarán una Prueba de 80 preguntas.

La estructura de la Prueba de Ciencias para los postulantes de enseñanza Humanística-Científica, no presentará cambios con respecto a la estructura de la prueba del año anterior.

Así, el postulante de enseñanza Humanística-Científica, encontrará, en primer lugar, las 44 preguntas del área de las Ciencias cuya preferencia queda reflejada según el Módulo Electivo por el que opte al momento de su inscripción al proceso. Es decir, se le presentarán los 18 ítems del Módulo Común junto con las 26 preguntas del Módulo Electivo seleccionado.

Luego, se presentan 36 preguntas de las dos áreas de las Ciencias restantes (18 de cada una), para así totalizar las 80 preguntas que componen la prueba de Ciencias. El tiempo de aplicación para ambas Pruebas es de 2 horas y 40 minutos.

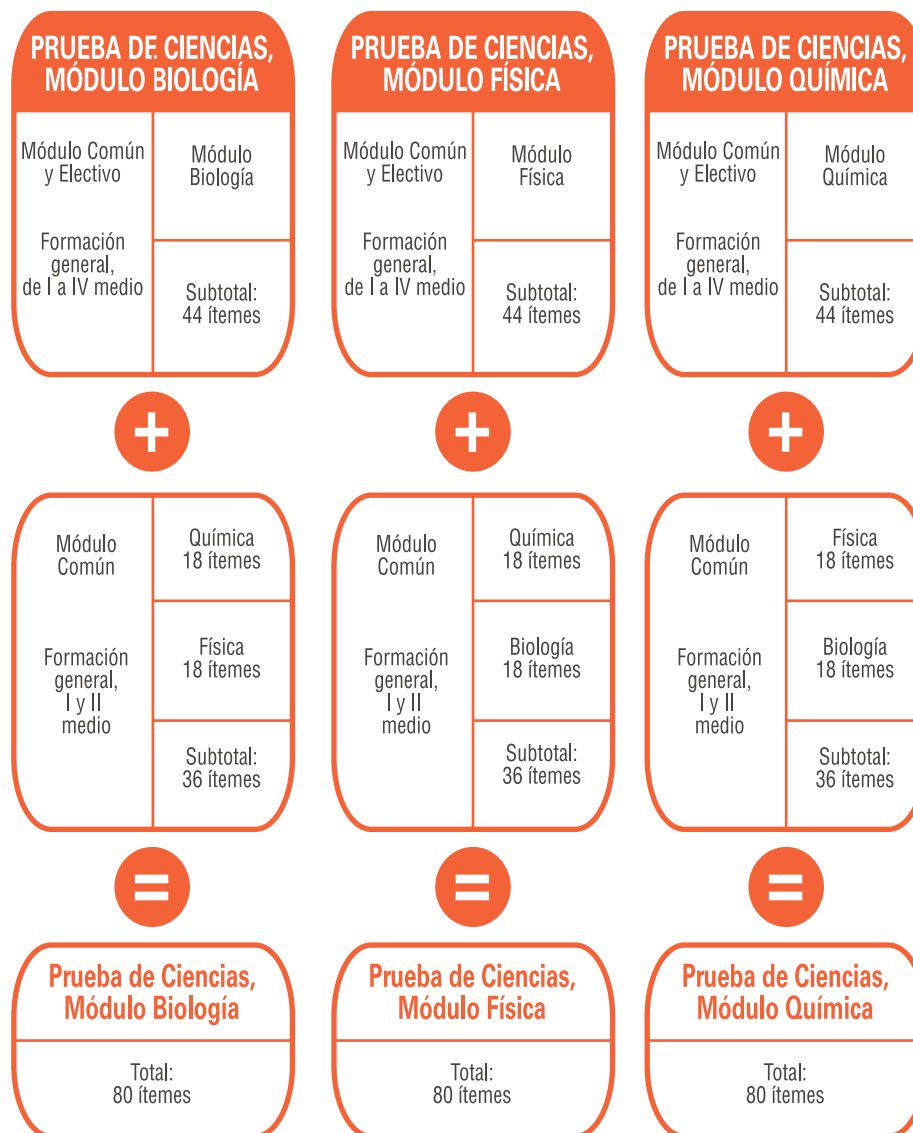
Para ejemplificar esta situación, el postulante que inscriba la Prueba de Ciencias y elija el Módulo Electivo de Biología, encontrará en su folleto 44 preguntas de Biología (18 del Módulo Común y 26 del Módulo Electivo), y luego 18 ítems del Módulo Común de Química, para finalizar con 18 ítems del Módulo Común de Física.

La presente publicación y las próximas están referidas al análisis de las preguntas del Modelo de Prueba de Ciencias, Admisión 2013, que no contemplaba la modalidad de Prueba para egresados de Técnico Profesional.

En este sentido, esta publicación se abocará al análisis de 9 preguntas más de las 44 de cada área de las Ciencias (Biología, Física y Química), según la estructura de prueba mencionada anteriormente. Cabe recordar que tanto las preguntas del Módulo Común, como las del Electivo, saldrán publicadas en el subsector (Biología, Física y Química) al cual corresponde el ítem y que los ítems del Módulo Común servirán como referencia para los egresados de la rama Técnico Profesional.

A continuación se presentan las estructuras de las dos Pruebas de Ciencias que se aplicaran para la Admisión 2014.

ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS HUMANÍSTICA-CIENTÍFICA



ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS TÉCNICO PROFESIONAL

PRUEBA DE CIENCIAS	
Formación general, de I y II medio	Biología 28 ítems*
	Física 26 ítems*
	Química 26 ítems*
	Total: 80 ítems

(*) En el total de ítems de cada área, Biología, Física y Química, están considerados los ítems del Módulo Común, I y II Medio, de la prueba para la rama Humanística-Científica.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR BIOLOGÍA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo Común)

En la tabla se muestran los resultados de un estudio del índice de masa corporal (IMC) y la presión arterial en estudiantes universitarios.

Índice de masa corporal (kg/m ²)	Número de individuos estudiados	Presión sistólica (mmHg)	Presión diastólica (mmHg)
< 20,0	113	112 ± 1,2	75 ± 1,0
20,0–24,9	560	117 ± 0,5	76 ± 0,4
25,0–29,9	273	121 ± 0,8	79 ± 0,6
≥ 30,0	43	123 ± 1,9	82 ± 1,5

De esta tabla, se puede concluir correctamente que

- I) la presión sistólica aumenta con el IMC.
- II) la presión diastólica es independiente del IMC.
- III) existe una correlación entre el IMC y la presión arterial.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y III
- E) I, II y III

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje temático: Biología humana y salud

Nivel: I Medio

Contenido: Factores que predisponen a patologías frecuentes del sistema cardiovascular

Habilidad cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben analizar una tabla que muestra los resultados de un estudio que relaciona el índice de masa corporal y la presión (sistólica y diastólica). Los contenidos relacionados son abordados en primer año de Enseñanza Media.

El índice de masa corporal (IMC) es un índice de la relación peso-talla, y que se relaciona con el estado nutricional de una persona. El peso corporal se mide en kilogramos (kg) y la estatura en centímetros (cm). El IMC se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$IMC = (Masa) / (Estatura)^2$$

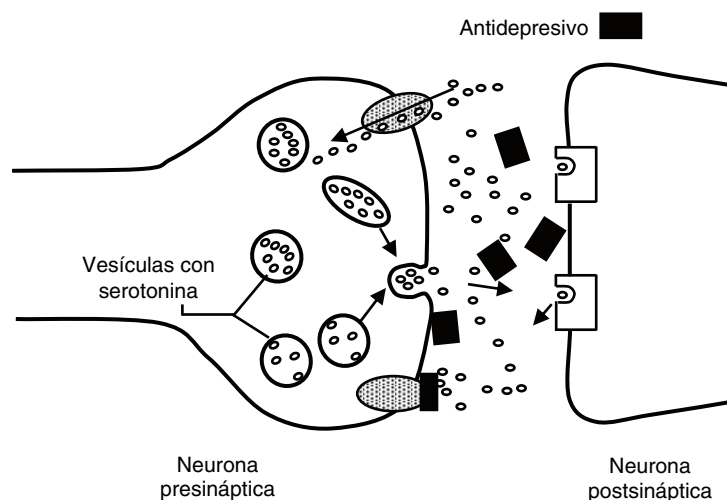
Al analizar la tabla, se puede observar que a medida que aumentan los valores del IMC, en cada grupo de estudio, también aumenta el valor de la presión sistólica, por lo tanto la afirmación I es correcta. Este mismo patrón se observa para la presión diastólica, por lo que la afirmación II es incorrecta.

Según el análisis de la tabla, se puede establecer efectivamente una correlación entre las dos variables en estudio; al aumentar los valores del IMC lo hacen también los de presión arterial (sistólica y diastólica). Por lo tanto la afirmación III es correcta.

De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta corresponde a la opción D), que fue seleccionada por el 43% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de mediana dificultad. En cuanto al porcentaje de omisión, este alcanzó al 38%, lo que sugiere que los contenidos relacionados con este tópico son conocidos por los postulantes.

PREGUNTA 29 (Módulo Electivo)

En el esquema se representa una sinapsis entre neuronas del tronco encefálico y la acción de un antidepresivo sobre ella.



En relación al esquema, es correcto afirmar que el efecto del antidepresivo es

- A) inducir la liberación de serotonina.
- B) estimular la síntesis de serotonina.
- C) inhibir la recaptación de serotonina.
- D) estimular la degradación de serotonina.
- E) aumentar la afinidad del receptor por la serotonina.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Biología humana y salud

Nivel: III Medio

Contenido: Aspectos biológicos de la adicción a drogas que afectan el comportamiento y los estados de ánimo

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: C

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para contestar correctamente esta pregunta, los postulantes deben interpretar un esquema que representa el efecto de un compuesto químico, en este caso un antidepresivo, sobre la sinapsis de neuronas del tronco encefálico. Los contenidos relacionados corresponden a tercer año de Enseñanza Media.

La sinapsis corresponde a la interacción entre neuronas, o bien entre neuronas y músculos o glándulas. El esquema de la pregunta representa una sinapsis de tipo química, ya que las neuronas presináptica y postsináptica se encuentran separadas por una hendidura. La conducción de un impulso nervioso a través del axón de la neurona presináptica induce la secreción por exocitosis de una sustancia química denominada neurotransmisor, que difunde a través de la hendidura sináptica y se une a receptores que se encuentran en la membrana de la neurona postsináptica. La unión del neurotransmisor a su receptor puede inducir tanto la apertura como el cierre de canales iónicos, así como la activación de receptores acoplados a proteína G.

La serotonina es un neurotransmisor que pertenece al grupo de las aminas biogénicas o catecolaminas, y se sintetiza mediante la hidroxilación y carboxilación del aminoácido esencial triptófano. Un desequilibrio en los niveles de este neurotransmisor ha sido asociado a cuadros depresivos, déficit atencionales y esquizofrenia.

En el esquema se muestra que la serotonina liberada desde la neurona presináptica hacia la hendidura sináptica mediante exocitosis, es recuperada a través de un mecanismo activo de recaptación. El antidepresivo (representado por los rectángulos negros) bloquea selectivamente los transportadores de serotonina ubicados en la neurona presináptica. Como consecuencia, se inhibe el proceso de recaptación, y el neurotransmisor permanece por mayor tiempo unido a los receptores en la neurona postsináptica. Precisamente, este es el efecto de la fluoxetina, un fármaco utilizado en el tratamiento de cuadros depresivos. De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción C). Las demás opciones corresponden a interpretaciones erradas del mecanismo de acción del antidepresivo.

La pregunta fue contestada correctamente por el 36% de los postulantes, por lo que se clasifica como de dificultad media. Por otra parte, el porcentaje de omisión fue de 32%. Estos resultados sugieren que los contenidos relacionados con el efecto de sustancias químicas sobre el sistema nervioso resultan conocidos por los postulantes.

PREGUNTA 30 (Módulo Electivo)

Un gen corresponde a una secuencia de nucleótidos en el

- A) ARNm inmaduro.
- B) ARNm maduro.
- C) ARNr.
- D) ARNt.
- E) ADN.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Concepto de gen como unidad funcional de la herencia

Habilidad: Reconocimiento

Clave: E

Dificultad: Media

COMENTARIO

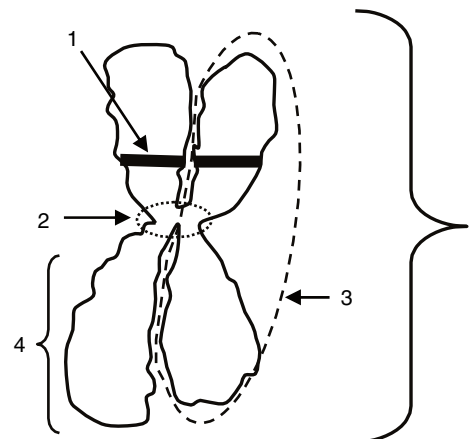
Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben conocer los principales tipos de ácidos nucleicos involucrados en la expresión de la información genética y las funciones de cada uno de ellos. Estos contenidos corresponden a segundo año de Enseñanza Media.

Un gen corresponde a una secuencia de nucleótidos de la molécula de ADN que codifica para la expresión de un ARN o una proteína. Los genes que codifican proteínas son transcritos mediante una enzima (ARN polimerasa) que sintetiza por complementariedad de bases una molécula de ARN mensajero (ARNm). En eucariontes, posterior a la transcripción, ocurre un proceso conocido como corte y empalme o edición (splicing), en el cual se eliminan determinados segmentos del ARNm transcrito (ARNm inmaduro) para obtener un ARNm maduro, el cual finalmente es traducido. La traducción ocurre en los ribosomas, que corresponden a complejos macromoleculares constituidos por ARN ribosomal (ARNr) y proteínas. La traducción consiste en términos generales en la síntesis de una cadena polipeptídica según la secuencia de codones (tripletes de bases) del ARNm. A excepción de los codones de inicio y de término, en la traducción cada codón codifica para un determinado aminoácido, los cuales son transportados hacia los ribosomas por medio de un ARN de transferencia (ARNt).

De acuerdo a lo anterior, la clave de esta pregunta corresponde a la opción E) que fue contestada correctamente por el 51% de los postulantes, por lo que la pregunta es de mediana dificultad. El porcentaje de omisión fue de 31%, lo que sugiere que los postulantes logran reconocer las diferencias entre los distintos tipos de ácidos nucleicos involucrados en la expresión de la información genética.

PREGUNTA 31 (Módulo Común)

En la figura se representa una parte del material hereditario de una célula en metafase.



¿Qué número indica correctamente a un locus génico?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: I Medio

Contenido: Concepto de gen como unidad funcional de la herencia

Habilidad: Reconocimiento

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben conocer la estructura básica de un cromosoma. Estos contenidos corresponden a primer año de Enseñanza Media.

En 1865 Gregor Mendel publicó el resultado de sus experimentos en guisantes que presentaban rasgos heredables. Mendel no solo entregó resultados de cruces controlados, sino que también infirió la existencia de "factores" discretos que contenían la información para las características heredables. Desde principio del siglo XX, se sabe que la información que especifica el desarrollo de un individuo está contenida en los cromosomas que se encuentran en el núcleo de la célula.

Los cromosomas representan el máximo nivel de empaquetamiento que puede adoptar el material genético, por la asociación que se establece entre el ADN y proteínas denominadas histonas. A este complejo se le denomina cromatina.

Al inicio de la mitosis, el ADN se enrolla en las histonas formando unas estructuras denominadas nucleosomas, las que se empiezan a empaquetar hasta formar el cromosoma. En el esquema presentado en la pregunta, el cromosoma corresponde al número 5, por lo tanto la opción E) es incorrecta.

La estructura señalada con el número 3 es la cromátida. Durante la fase S de la interfase, el material genético se duplica. Es por esto que en las primeras etapas de la mitosis los cromosomas se observan dobles, es decir, están constituidos por dos cromátidas. Según lo anterior, la opción C) es incorrecta.

Cuando la cromatina se encuentra muy empaquetada antes de que se separen las cromátidas hermanas, es posible distinguir una zona ubicada en el centro del cromosoma, denominada centrómero. En el esquema, esta estructura se encuentra señalada con el número 2, por lo tanto la opción B) es incorrecta.

El centrómero divide al cromosoma en dos brazos, un brazo corto y un brazo largo en el caso de los cromosomas submetacéntricos. El número 4 señala uno de los brazos largos, por lo tanto la opción D) también es incorrecta.

Cada cromosoma contiene una gran cantidad de genes, los cuales constituyen la información para sintetizar las proteínas. Cada uno de estos genes posee una ubicación característica y determinada en el cromosoma denominada locus, que en la pregunta se encuentra señalado con el número 1. La clave de la pregunta es por tanto la opción A).

Esta pregunta se clasifica como de alta dificultad, debido a que solo el 30% de los postulantes la contestó correctamente. El porcentaje de omisión, cercano a un 40%, sugiere que el contenido no resulta lo suficientemente conocido por los postulantes, y debe ser reforzado.

PREGUNTA 32 (Módulo Común)

Con respecto al genotipo, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**?

- A) Determina el fenotipo potencial.
- B) Se puede deducir a través de los cruzamientos.
- C) Corresponde a la expresión de un gen.
- D) Es el conjunto de genes que posee un individuo.
- E) En estado homocigoto sus genes alelos son iguales.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Relación genotipo – fenotipo y análisis del concepto de raza. Observaciones en caninos, felinos y aves.

Habilidad: Comprensión

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben manejar y relacionar conceptos básicos asociados a la herencia, tales como gen, alelo, fenotipo y genotipo. Estos contenidos son abordados en segundo año de Enseñanza Media.

Para la genética clásica, un gen es una región del ADN que determina una característica hereditaria específica de un individuo. En los organismos diploides, existen al menos dos copias de cada gen (genes alelos), una por cada cromosoma homólogo, con excepción de algunas regiones de los cromosomas sexuales X e Y. Si los dos genes alelos para un carácter son iguales, el individuo es homocigoto para ese carácter. Por el contrario, si los dos genes alelos son diferentes, el individuo es heterocigoto.

Para evitar la confusión entre los genes y los resultados visibles del desarrollo de un organismo, los genetistas hacen una distinción fundamental entre el genotipo y el fenotipo de un individuo. En términos estrictos, el genotipo describe el conjunto completo de los genes heredados por un individuo, mientras que el fenotipo describe todos los aspectos morfológicos, fisiológicos, conductuales y ecológicos de éste. En el aula, estos dos conceptos se emplean en un sentido más restringido, de tal manera que se habla de un fenotipo parcial (el color de ojos, por ejemplo) y de algún subconjunto del genotipo o genotipo parcial (los genes que determinan la pigmentación del ojo, por ejemplo).

Para explicar la relación genotipo – fenotipo, cabe señalar que los genes por sí solos no determinan el fenotipo de un organismo, ya que el otro componente fundamental en la expresión del genotipo es el ambiente. El ambiente influye en la acción de los genes de varias maneras, y existen al menos tres modelos que tratan de explicar esta influencia. Estos son: (1) El modelo de la *determinación génica*, que se basa en que muchas diferencias fenotípicas entre individuos resultan de diferencias en genes cuya expresión es insensible a las condiciones ambientales, por lo tanto, en este modelo los genes son los elementos decisivos en la determinación del fenotipo; (2) El modelo de *determinación ambiental*, según el cual los genes entregan ciertas señales generales para el desarrollo de un

individuo, pero es el medio ambiente el que determina el curso real de acción que dará como resultado el fenotipo de éste. (3) El modelo de *interacción genotipo – ambiente* explica que, mientras un organismo va transformándose de un estado a otro durante su desarrollo, sus genes interaccionan con su medio ambiente en cada momento, y esta acción conjunta de genes y ambiente es la que determina que el fenotipo del organismo cambie continuamente a lo largo de su vida, conforme sus genes interaccionan con ambientes distintos.

De acuerdo con lo anterior, la clave de esta pregunta es la opción C), ya que es **INCORRECTO** afirmar que el genotipo corresponde a la expresión de un gen. Esta opción fue escogida por el 21% de los postulantes que abordaron la pregunta. Este bajo porcentaje de respuestas correctas clasifica la pregunta como de alta dificultad. Además presenta un 41% de omisión, lo cual sugiere que los conceptos de genotipo y fenotipo, en general, no son lo suficientemente conocidos por los postulantes.

PREGUNTA 33 (Módulo Electivo)

A partir de un trozo de tallo de cardenal es posible obtener una nueva planta de la misma especie. Con respecto a este proceso, es correcto afirmar que la nueva planta

- I) es un clon obtenido por reproducción asexual.
- II) es haploide, a diferencia de la original que es diploide.
- III) origina flores de color diferente a la planta inicial.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo II y III

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Generación de clones por reproducción asexual

Habilidad: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben utilizar sus conocimientos sobre generación de clones y reproducción asexual, para discriminar entre distintas afirmaciones relacionadas con la obtención de plantas a partir de esquejes. Estos contenidos son abordados en segundo año de Enseñanza Media.

Al igual que muchas otras especies vegetales, los cardenales se pueden reproducir a partir de trozos de tallos, llamados esquejes. Este tipo de reproducción se considera asexual, por requerir solo un progenitor y porque los descendientes resultantes son genéticamente idénticos entre sí y a la planta que les dio origen, constituyendo clones. De acuerdo a lo anterior, la afirmación I es correcta.

A excepción de las células involucradas en la reproducción sexual, los tejidos de una planta, en general, están constituidos por células diploides. A nivel celular, el trozo de tallo formado por células diploides dio origen a la nueva planta mediante proliferación mitótica. Es por esto que las células de la nueva planta también son diploides, por lo que la afirmación II es incorrecta.

Al igual que en la mayoría de las plantas, el color de la flor en los cardenales es un rasgo determinado genéticamente. Como se explicó anteriormente, la nueva planta es genéticamente idéntica a la planta de la cual se obtuvo el tallo. Por lo tanto, es de esperar que la nueva planta origine flores del mismo color que la planta original. Por ende, la afirmación III es incorrecta, y la clave es la opción A).

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 29% de los postulantes, lo que la clasifica como de alta dificultad. En tanto, el porcentaje de omisión alcanzó el 32%, lo que sugiere que los contenidos relacionados con la obtención de clones

mediante reproducción asexual resultan conocidos por los postulantes, pero deben ser reforzados.

PREGUNTA 34 (Módulo Común)

¿Cuáles son los posibles genotipos de los padres normales de un niño albino?

- A) Aa y Aa
- B) aa y Aa
- C) AA y Aa
- D) AA y aa
- E) aa y aa

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Aplicación de los conceptos de alelos recesivos y dominantes en la selección de un carácter por cruzamiento dirigido.

Habilidad: Aplicación

Clave: A

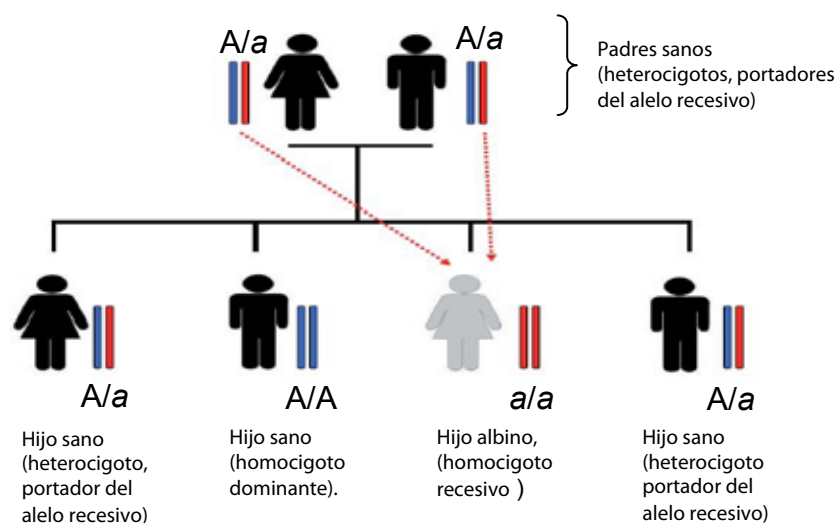
Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben comprender los conceptos de alelos dominante y recesivo y ser capaces de aplicarlos a un cruzamiento dirigido. Estos contenidos son abordados en segundo año de Enseñanza media.

El albinismo constituye una condición genética responsable de la pérdida parcial o completa de pigmentación, es decir, del color de la piel, los ojos o el pelo. Es causada por mutaciones que afectan a los melanocitos, las células productoras del pigmento melanina. La presencia del alelo normal determina un paso en la síntesis química del pigmento melanina en las células de la piel, el pelo y la retina de los ojos. En los individuos con albinismo, ciertas alteraciones genéticas impiden en los melanocitos la síntesis de pigmento, o bien dificultan su distribución hasta los queratinocitos, el principal tipo de células de la epidermis.

El fenotipo albino requiere la presencia de los dos alelos recesivos. El tipo de herencia de esta condición corresponde a una herencia de tipo autosómica recesiva, la cual se representa en el siguiente esquema:



En las opciones B), D) y E), al menos uno de los padres presenta genotipo homocigoto recesivo (aa), por lo tanto expresan el albinismo y no cumplen con la condición planteada en la pregunta de presentar pigmentación normal, por lo tanto estas opciones son incorrectas.

En la opción C), aunque ambos padres son de pigmentación normal, uno de ellos es homocigoto dominante y el otro heterocigoto, por lo tanto ninguno de los hijos presentará la condición de albino. En este caso, los posibles genotipos de los descendientes serán homocigoto dominante (A/A) o heterocigoto (A/a) para el carácter. De acuerdo a lo anterior, esta opción también es incorrecta.

Como se muestra en el esquema, si ambos padres son heterocigotos, y por lo tanto de pigmentación normal, es probable que tengan un hijo o hija albino(a), por lo que solo la opción A) es correcta.

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 32% de los postulantes, lo que la clasifica como de mediana dificultad. En tanto, el porcentaje de omisión alcanzó el 41%, lo que sugiere que los postulantes deben reforzar los contenidos relacionados con cruzamientos dirigidos.

PREGUNTA 35 (Módulo Electivo)

Una droga que impide el entrecruzamiento entre los cromosomas homólogos en la profase I producirá gametos con

- A) menor variabilidad génica.
- B) menor número de cromátidas.
- C) la misma información genética.
- D) menor número de cromosomas.
- E) desigual número de cromosomas.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Modificaciones de los cromosomas en la reproducción sexual: meiosis, gametogénesis y fertilización.

Habilidad: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta requiere que los postulantes deduzcan las consecuencias que tendría sobre las células resultantes de la meiosis la inhibición mediante una droga del proceso de entrecruzamiento. Estos contenidos corresponden a segundo año de Enseñanza Media.

La meiosis corresponde a un tipo de división celular presente en organismos que se reproducen sexualmente. Las células que entran en meiosis experimentan dos divisiones celulares consecutivas con una única duplicación del material genético. Como resultado, a partir de una célula precursora se generan cuatro células genéticamente distintas entre sí y con la mitad del material genético de las células precursoras. La diferencia genética es consecuencia de los procesos de entrecruzamiento (intercambio de segmentos de ADN entre cromátidas de cromosomas homólogos) y de permutación cromosómica (distintas combinaciones de cromosomas homólogos en el plano ecuatorial de las células). De acuerdo a lo anterior, si mediante una droga se inhibe el entrecruzamiento en la profase I, es de esperar entonces que la variabilidad génica entre los gametos disminuya, por lo que la clave de la pregunta corresponde a la opción A).

Entre los distractores, el más abordado correspondió a la opción C). Aunque se inhiba el proceso de entrecruzamiento, los gametos de todas formas no tendrán la misma información genética, ya que como se explicó anteriormente, el entrecruzamiento no es el único proceso a nivel cromosómico que explica la alta variabilidad génica.

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 23% de los postulantes, por lo que se clasifica como de alta dificultad. En tanto, el porcentaje de omisión fue de 53%, por lo que los contenidos relacionados con división meiótica y su relación con la variabilidad genética deben ser reforzados.

PREGUNTA 36 (Módulo Electivo)

Se pueden obtener hortensias con flores azules al cultivar plantas con flores rosadas en suelos de pH ligeramente ácidos. El pH del suelo produce un pH similar en el compartimiento vacuolar de las células de los pétalos, dándoles el color azul. De estos antecedentes, es posible deducir correctamente que

- A) esta práctica agrícola de cambio del pH del suelo produce un nuevo cultivar o "raza" de hortensias.
- B) el carácter color azul de las flores, a partir del cambio del pH, se transmitirá de generación en generación.
- C) el cambio de color de las flores de rosado a azul inducido por el pH, causa una mutación en el ADN de las hortensias.
- D) la progenie de estas plantas darán flores de color azul solo cuando el pH del medio se mantenga ligeramente ácido.
- E) el carácter azul se transmitirá vía materna a la progenie, porque los ovocitos tienen vacuolas en el citoplasma y el polen no posee este compartimiento celular.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Variabilidad intra especie: formas heredables y no heredables.

Habilidad: Aplicación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

En esta pregunta, los postulantes deben comprender las diferencias entre rasgos heredables y no heredables, y ser capaces de aplicar estos conceptos a una situación particular. Los contenidos correspondientes son abordados en segundo año de Enseñanza Media.

El color de las flores en las hortensias es un ejemplo de cómo un rasgo fenotípico puede ser modificado por las condiciones ambientales. Como se expresa en el enunciado de la pregunta, plantas con flores rosadas cultivadas en suelos con pH ligeramente ácido presentarán pétalos de color azul, ello por efecto de la mayor concentración de protones en el compartimiento vacuolar de sus células.

El término cultivar o "raza" se utiliza para hacer referencia a distintas variedades de una especie de cultivo. En el caso de las hortensias, el cambio de pH en el suelo genera solo una modificación del color del pétalo en la misma planta y no una nueva variedad, por lo que la opción A) es incorrecta. Por otra parte, por ser una modificación fenotípica inducida por una modificación de las condiciones ambientales, y no una variación genotípica de las células involucradas en la reproducción sexual, el cambio experimentado en el color de las flores no constituye un rasgo heredable que se transmitirá de generación en generación, por lo que la opción B) también es incorrecta.

En el enunciado se expresa que la modificación del color de la flor se induce por el cambio de pH del suelo, el cual a su vez genera un cambio en el pH de las vacuolas de las células de los pétalos. Por lo tanto, no existen antecedentes que permitan deducir que la variación de pH induce mutaciones en el ADN de las hortensias, entonces la opción C) también es incorrecta.

El cambio en el pH del suelo que determina la modificación del color de los pétalos no afecta el material genético de la planta, por lo tanto es de esperar que esta modificación no se transmita a la progenie. Esta solo expresará el color azul en las flores solo en caso de que sea cultivada en un suelo que presente un pH ligeramente ácido. De acuerdo a lo anterior, la opción E) es incorrecta, y la clave corresponde a la opción D).

La pregunta fue contestada correctamente por el 22% de los postulantes, lo que la clasifica como de alta dificultad, mientras que el porcentaje de omisión alcanzó el 51%. Estos resultados sugieren que los contenidos relacionados con la herencia de rasgos variables dentro de una especie son poco conocidos por los postulantes, y deben ser reforzados a través del análisis de ejemplos.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR FÍSICA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo Electivo)

Un disco de radio 20 cm gira en torno a su eje de simetría, con una frecuencia de 100 vueltas por segundo. ¿Cuál es, aproximadamente, la magnitud de su velocidad angular?

- A) $0,2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
- B) $5,0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
- C) $100,0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
- D) $628,0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
- E) $2000,0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / Movimiento circular uniforme

Nivel: III Medio

Contenido: Movimiento circular uniforme. Velocidad angular

Habilidad: Aplicación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente este ítem, el postulante debe conocer y aplicar las relaciones matemáticas entre las magnitudes físicas que describen el movimiento circular uniforme, en particular aquella que relaciona la magnitud de la velocidad angular con la frecuencia de giro.

La rapidez angular (ω), o la magnitud de la velocidad angular, es una indicación de qué tan rápido el radio de la trayectoria de un objeto que gira barre un ángulo, y se determina como la razón entre el ángulo barrido ($\Delta\theta$) y el tiempo empleado

en hacerlo (Δt), es decir, $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$. Si se considera una circunferencia completa y

que el movimiento es uniforme, la rapidez angular puede expresarse como la razón entre el ángulo completo, medido en radianes, y el período (T), $\omega = \frac{2\pi}{T}$.

Dado que el período es el inverso de la frecuencia (f), la rapidez angular puede determinarse como $\omega = 2\pi f$. El valor pedido, considerando que π es aproximadamente 3,14, es

$$\omega = 2 \times \pi \times 100 = 628 \frac{\text{rad}}{\text{s}},$$

por lo tanto, D) es la respuesta correcta.

Esta pregunta resultó con una dificultad alta, ya que la respondió correctamente solo el 15% de los postulantes. Por su parte, la omisión fue del 58%, lo que indicaría un desconocimiento, por parte de los postulantes, de la relación entre la magnitud de la velocidad angular y la frecuencia de giro.

PREGUNTA 29 (Módulo Común)

Francisco y José están parados uno junto al otro. En cierto instante empiezan a caminar y lo hacen durante 30 segundos, recorriendo cada uno una distancia de 20 metros. Con esta información, es correcto afirmar que durante esos 30 segundos,

- A) la aceleración media de ambos fue la misma.
- B) la velocidad media de ambos fue la misma.
- C) el desplazamiento de ambos fue el mismo.
- D) la rapidez media de ambos fue la misma.
- E) la posición final de ambos fue la misma.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / El movimiento

Nivel: II medio

Contenido: Caracterización y análisis de movimientos rectilíneos. Conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, en su aspecto intuitivo y su formulación gráfica y analítica

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder este ítem, el postulante debe diferenciar entre las distintas magnitudes físicas que describen el movimiento de un cuerpo, evaluando adecuadamente la información entregada para una situación en que dos personas recorren una determinada distancia.

En el ítem se hace referencia a magnitudes físicas que permiten describir el movimiento de un cuerpo: posición, distancia recorrida, desplazamiento, rapidez media, velocidad media, aceleración y tiempo.

La rapidez media (v) se puede determinar como la distancia total recorrida (d) por un cuerpo, dividida en el intervalo de tiempo total (t) que requiere para recorrer dicha distancia, es decir,

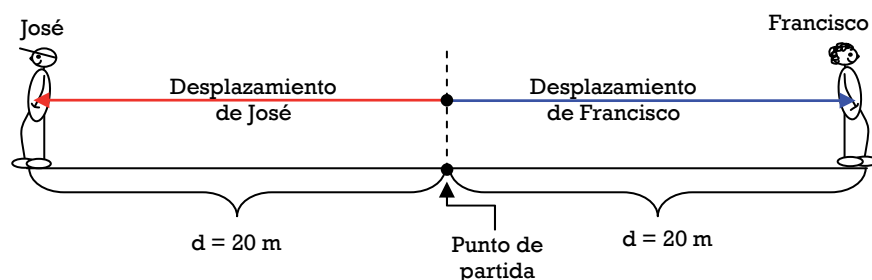
$$v = \frac{d}{t}$$

En el ítem se afirma que tanto Francisco como José recorren una distancia de 20 metros durante los 30 segundos que estuvieron caminando. Es decir, recorrieron distancias iguales en un mismo intervalo de tiempo, esto implica que la rapidez media de ambos fue la misma e igual a

$$v = \frac{d}{t} = \frac{20\text{ m}}{30\text{ s}} \approx 0,66 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Por lo tanto, la opción D) corresponde a la clave del ítem.

Con respecto al resto de las opciones, dado que no se entrega mayor información acerca de cómo fue el movimiento, no es posible afirmar lo que ellas indican. Así, si se considera el caso más simple, el unidimensional, es posible que Francisco y José caminen en sentidos contrarios, como ilustra la figura:



En este caso particular, si bien los desplazamientos tienen la misma magnitud, sus sentidos son opuestos, por lo tanto no son iguales, como tampoco la posición final a la que llega cada uno, por lo que las opciones C) y E) son incorrectas.

Respecto a la velocidad media, esta magnitud vectorial se determina como el cociente entre el desplazamiento total y el intervalo de tiempo en que este ocurre; por lo mismo, la velocidad tiene la misma dirección y sentido que el desplazamiento. En el caso ilustrado, como los desplazamientos de Francisco y

José tienen sentidos opuestos, también lo tendrán las velocidades medias de ambos, siendo distintas entre sí. La opción B) es, por lo tanto, incorrecta.

Finalmente, aun cuando ambos hayan caminado en la misma dirección y sentido, llegando a la misma posición, no es posible saber si lo hicieron con un movimiento uniforme o variando la rapidez a medida que caminaban, por lo que no se puede afirmar si sus aceleraciones fueron las mismas.

El 15% de los postulantes respondió correctamente, por lo que la dificultad del ítem resultó alta. El 35% de los postulantes marcó la opción C) como respuesta, lo que indicaría que dichos postulantes estarían confundiendo los conceptos de distancia recorrida y desplazamiento, y no considerarían el carácter vectorial de este último. Por su parte, la omisión fue del 30%.

PREGUNTA 30 (Módulo Electivo)

Un tren se aleja de una estación con velocidad constante de magnitud $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. En la estación hay un niño, N, que observa cómo un bolso que estaba en el portaequipaje superior cae dentro de uno de los vagones. Dentro del vagón, una persona P observa la misma situación. Entonces, si no se considera el roce con el aire, es correcto afirmar que

- A) el tiempo que demora el bolso en tocar el piso del vagón es el mismo para ambos observadores, N y P.
- B) la velocidad con que cae el bolso es la misma para ambos observadores, N y P.
- C) la aceleración a la cual está sometido el bolso es mayor para N que para P.
- D) el desplazamiento del bolso es el mismo para ambos observadores, N y P.
- E) la rapidez del bolso es la misma para ambos observadores, N y P.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / El movimiento

Nivel: II Medio

Contenido: Sistemas de referencia. Su importancia para describir el movimiento relativo

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente este ítem, el postulante debe analizar el movimiento de un cuerpo desde dos marcos de referencia distintos, estableciendo comparaciones entre las magnitudes físicas medidas desde cada uno de ellos.

En el ítem, la caída de un bolso desde el portaequipaje del vagón de un tren en movimiento es observado por una persona, P, que viaja en el tren y por un niño, N, ubicado en el andén de la estación, constituyéndose cada uno de ellos en un marco de referencia distinto para describir el movimiento del bolso: P en movimiento respecto a las vías del tren y N en reposo con respecto a las vías.

Ambos observadores harán una descripción distinta de la caída del bolso. Para P, el bolso cae verticalmente, desde el reposo, afectado únicamente por la fuerza de gravedad. La trayectoria observada por P, está representada con la línea azul en la figura 1. Para N, si bien el bolso también se mueve afectado únicamente por la fuerza de gravedad, tiene una velocidad inicial no nula, la del tren, por lo que observará una trayectoria parabólica como la indicada con línea roja en la figura 1.

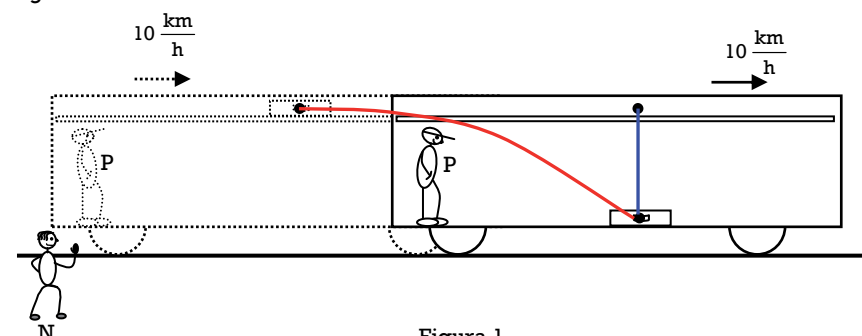


Figura 1

A pesar de la diferencia entre ambas trayectorias, tanto N como P observan que el bolso comienza a caer en un mismo instante t_1 y toca el piso del vagón en otro instante, igual para ambos, t_2 , por lo que el tiempo que demora la caída del bolso es el mismo para ambos observadores, siendo la opción A) la respuesta correcta del ítem.

La velocidad del bolso, tanto en magnitud como en dirección, es distinta para ambos observadores: para P, la velocidad del bolso es un vector vertical, cuya magnitud aumenta linealmente con el tiempo debido a que es un movimiento de caída libre. Para el niño en el andén, la velocidad del bolso es un vector que, para cada punto de la trayectoria, corresponde a la suma de la velocidad que observa el pasajero y la velocidad del tren. La velocidad observada por N es tangente a la trayectoria en cada punto. Dado lo anterior, las opciones B) y E) son incorrectas.

Tal como se señaló anteriormente, para ambos observadores el bolso está afectado únicamente por la fuerza de gravedad, es decir, su peso, por lo que la aceleración será la misma para ambos, la de la gravedad. Por lo tanto, la opción C) también es incorrecta.

Por último, el desplazamiento del bolso es distinto para cada uno de los observadores. Este corresponde al vector que une la posición inicial y final del bolso que cae. Para P es un vector vertical, dibujado en azul en la figura 2, mientras que para N es un vector oblicuo, dibujado en rojo en la misma figura, por lo que la opción D) también es incorrecta.

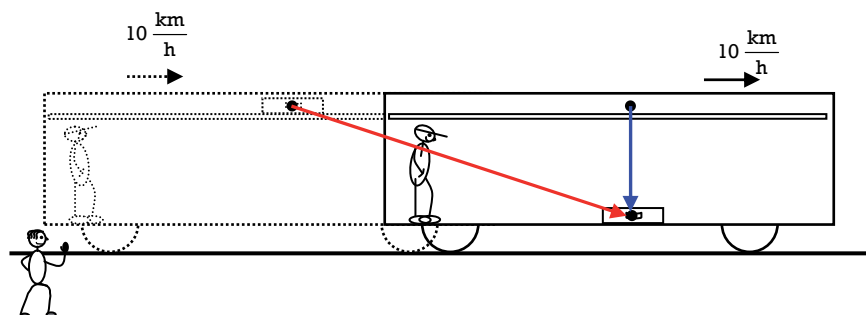


Figura 2

Este ítem resultó con una alta dificultad al ser respondido correctamente por el 29% de los postulantes. La omisión fue del 45%.

PREGUNTA 31 (Módulo Común)

Se sabe que una máquina P tiene una potencia mecánica mayor que la de otra máquina Q, entonces es correcto inferir que

- A) P puede estar más tiempo trabajando que Q.
- B) P realiza un mismo trabajo en menos tiempo que Q.
- C) P gasta más energía que Q.
- D) P es más eficiente que Q.
- E) P puede realizar trabajos más complejos que Q.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / El movimiento
Nivel: II medio
Contenido: Concepto de trabajo mecánico a partir de la fuerza aplicada. Potencia mecánica
Habilidad: Comprensión
Clave: B
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la comprensión que poseen los postulantes sobre el concepto de potencia mecánica.

La potencia mecánica se puede definir como la rapidez con la que se realiza trabajo mecánico, es decir

$$\text{Potencia mecánica} = \frac{\text{Trabajo mecánico}}{\text{tiempo}}$$

En el caso de una máquina, corresponde a cuánto trabajo es capaz de hacer por unidad de tiempo. De acuerdo a esto, el que una máquina pueda desarrollar más potencia que otra puede significar que:

- En un mismo tiempo puede realizar más trabajo.
- Un mismo trabajo lo puede realizar en menos tiempo.

Lo último es lo que explícitamente señala la opción B), siendo esta la respuesta correcta del ítem.

Este ítem fue respondido correctamente por el 27% de los postulantes, por lo que su dificultad resultó alta. A su vez, fue omitido por el 44% de los postulantes.

PREGUNTA 32 (Módulo Electivo)

Un cuerpo que cae a través de un fluido alcanza una velocidad terminal (velocidad límite). ¿A qué se debe este hecho?

- A) Al roce del cuerpo con el fluido.
- B) A la tendencia a flotar de un cuerpo en un fluido.
- C) Al fenómeno de capilaridad en el cuerpo.
- D) A la conservación del momentum lineal (cantidad de movimiento).
- E) A la conservación de la energía mecánica.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / Fluidos
Nivel: III medio
Contenido: Objetos que se mueven en un fluido: roce y velocidad terminal
Habilidad: Comprensión
Clave: A
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la comprensión que tiene el postulante acerca de la caída de un cuerpo a través de un fluido y, en particular, del concepto de velocidad terminal o límite que este adquiere.

Un cuerpo que cae dentro de un fluido está sometido a tres fuerzas, como representa la figura 1: su peso (\vec{P} , de magnitud P), el empuje (\vec{E} , de magnitud E) ejercido por el fluido y la fuerza de roce (\vec{R} , de magnitud R) ejercida también por el fluido. Por lo tanto, la fuerza neta sobre el cuerpo está dirigida verticalmente hacia abajo y su magnitud es $F_N = P - E - R$.



Figura 1

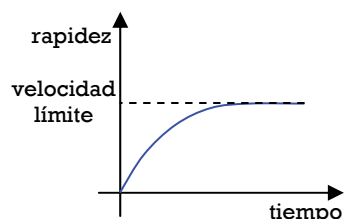
El peso del cuerpo, por ser producto de la interacción entre la Tierra y el cuerpo, tiene magnitud constante. A su vez, la magnitud del empuje es igual a la del peso del volumen de fluido desplazado por el cuerpo, y como el cuerpo está completamente sumergido durante toda la caída, el volumen de fluido desplazado tiene el mismo valor y, por lo tanto, el empuje tendrá magnitud constante.

La fuerza de roce es, en este caso, la única fuerza ejercida sobre el cuerpo cuya magnitud varía durante la caída, aumentando a medida que aumenta la rapidez del cuerpo.

Así, inicialmente el cuerpo cae con una aceleración determinada, aumentando su rapidez. Al aumentar la rapidez, aumenta también la magnitud de la fuerza de roce lo que implica una disminución de la magnitud de la fuerza neta. Esto hace que la magnitud de la aceleración disminuya, lo que quiere decir que la rapidez sigue aumentando, pero cada vez más lentamente.

Llega un instante en que el aumento de la magnitud de la fuerza de roce hace que la fuerza neta se anule. A partir de dicho instante el cuerpo deja de acelerar y continúa cayendo con rapidez constante. A dicha rapidez se le conoce como velocidad terminal o límite.

El siguiente gráfico representa la variación de la rapidez del cuerpo a medida que cae a través de un fluido:



Por lo tanto, el hecho de que el cuerpo alcance una rapidez constante, se debe al roce del cuerpo con el fluido, siendo la opción A) la respuesta correcta del ítem.

Este ítem fue respondido correctamente por el 33% de los postulantes, por lo que su dificultad resultó alta. A su vez, la omisión fue del 48%.

PREGUNTA 33 (Módulo Común)

Una persona se sirve sopa caliente a la hora de almuerzo. Al querer probarla, y para evitar quemarse, la sopla con cuidado. El procedimiento indicado baja rápidamente la temperatura de la sopa, debido a que

- A) la sopa transfiere energía térmica más rápidamente al aire.
- B) cambia el calor específico de la sopa.
- C) cambia el calor latente de vaporización de la sopa.
- D) el calor específico del aire es menor que el de la sopa.
- E) aumenta el movimiento en las moléculas superficiales de la sopa.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / El calor

Nivel: II Medio

Contenido: Transmisión de calor a través de un objeto y su relación con diferencias de temperatura. Cambios de fase

Habilidad: Comprensión

Clave: A

Dificultad: Alta

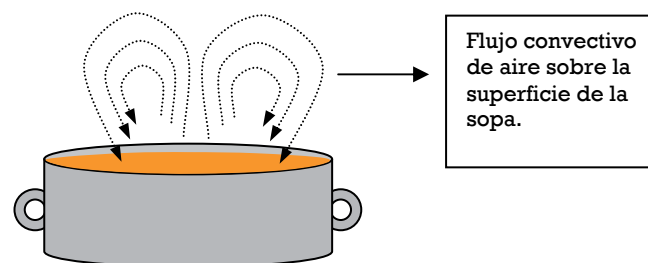
COMENTARIO

Para responder correctamente este ítem, los postulantes deben comprender los procesos de transferencia de calor y los cambios de fase, en particular el de evaporación.

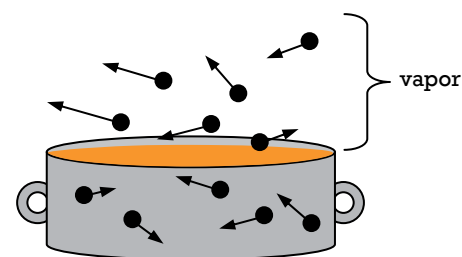
En el ítem se pregunta porqué al soplar un líquido caliente este disminuye más rápidamente su temperatura que si no se soplara. Para poder responder adecuadamente es necesario comprender porqué se enfría sin soplarlo y cuál es el efecto de hacer esto último.

Un plato de sopa caliente se enfría a medida que pasa el tiempo, hasta que, eventualmente, su temperatura se iguala a la del ambiente. En dicha disminución de temperatura hay involucrados dos procesos: la transferencia de calor desde la sopa al aire (y al plato) y la evaporación que se produce en la superficie libre de la sopa.

Siempre que dos cuerpos a diferente temperatura se ponen en contacto térmico, hay transferencia de calor desde el que está a mayor temperatura hacia el que está a menor temperatura. En la situación presentada en el ítem, la sopa transfiere calor por conducción a la capa de aire que está en contacto directo con su superficie. Esto hace que aumente la temperatura de dicha capa de aire, expandiéndose y disminuyendo su densidad, por lo que esta sube, dejando un espacio que es ocupado por aire a menor temperatura el que, a su vez, absorbe calor de la sopa, generándose un flujo convectivo de aire y el enfriamiento de la sopa. Este proceso tiene una rapidez que depende directamente de la diferencia de temperatura entre el aire y la sopa.



Por otro lado, a nivel de partículas, las de la sopa se encuentran en constante movimiento e interacción, cada una con energías cinéticas que van desde cero hasta valores muy altos. Este movimiento se relaciona directamente con la temperatura de la sopa, siendo esta un indicador de la energía cinética promedio de las partículas. Las partículas, en su constante interacción, chocan entre ellas transfiriéndose energía. Algunas, en particular las de la superficie libre, pueden adquirir la energía suficiente como para desprenderse del líquido, generándose el proceso de evaporación. Como consecuencia, las partículas que quedan en la sopa reducen su energía cinética promedio y, en consecuencia, la temperatura de la sopa va descendiendo a medida que esta se evapora.



Al soplar, se remueve el aire que está sobre la sopa, lo cual afecta a ambos procesos de enfriamiento descritos.

En primer lugar, al remover el aire caliente que está sobre la sopa y reemplazarlo por una capa de aire más frío, aumenta la diferencia de temperatura entre la sopa y el aire y, debido a eso, aumenta la rapidez de transferencia de calor entre la sopa y el aire, por lo que esta se enfría más rápidamente.

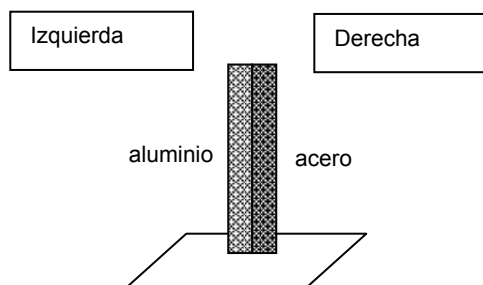
En segundo lugar, la rapidez de evaporación depende de la cantidad de vapor que hay sobre la sopa. Si esta cantidad es muy grande, las partículas pueden volver al líquido en el proceso de condensación. Al soplar, se evita la posibilidad de que el vapor en la superficie de la sopa se condense y, por lo tanto, aumenta la rapidez de evaporación, aumentando también la rapidez con la cual la sopa se enfría.

Dado lo explicado anteriormente, es la opción A) la que da correcta respuesta al ítem.

Este ítem lo respondió correctamente el 20% de los postulantes, mientras que la omisión fue del 42%. La opción D) fue seleccionada por el 13% de los postulantes, quienes posiblemente piensan que la transferencia de calor se debe a la diferencia de calores específicos y no a la diferencia de temperaturas entre los cuerpos o sustancias en contacto térmico.

PREGUNTA 34 (Módulo Electivo)

En la figura se muestra una lámina bimetaléica compuesta de aluminio y acero, a temperatura ambiente, fija a una base indeformable.



El coeficiente de expansión lineal del aluminio es $24 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$ y el del acero es $11 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$. ¿Qué le sucederá a la lámina si es sometida a un aumento o a una disminución de temperatura?

- A) Al aumentar la temperatura, la lámina bimetaléica se doblará hacia la derecha y al disminuir la temperatura, a la izquierda.
- B) Al aumentar la temperatura, la lámina bimetaléica se doblará hacia la izquierda y al disminuir la temperatura, a la derecha.
- C) Al aumentar o disminuir la temperatura, la lámina bimetaléica se doblará hacia la derecha.
- D) Al aumentar o disminuir la temperatura, la lámina bimetaléica se doblará hacia la izquierda.
- E) Al aumentar o disminuir la temperatura, la lámina bimetaléica no se doblará.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / El calor

Nivel: II Medio

Contenido: Dilatación de la materia con el aumento de la temperatura: su manifestación en materiales diversos

Habilidad: Comprensión

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la comprensión que tienen los postulantes acerca de la dilatación térmica de los materiales.

Cuando aumenta la temperatura de un cuerpo metálico este se expande, es decir, aumentan sus dimensiones. Para el caso presentado en el ítem, es suficiente considerar la dilatación solamente en una dimensión, la longitud.

Si se considera una varilla o una lámina larga de longitud L , el cambio de longitud ΔL que esta experimenta cuando su temperatura varía en ΔT está dado por la expresión:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

donde α es el coeficiente de expansión lineal, que depende del material de la varilla o lámina y tiene unidades recíprocas a la de temperatura, por ejemplo, $\frac{1}{^{\circ}\text{C}}$.

En el caso específico de una lámina bimetaléica, esta está formada por dos tiras de metal firmemente unidas entre sí, aluminio y acero en el caso del ítem, con coeficientes de expansión lineal distintos, siendo el del aluminio mayor que el del acero.

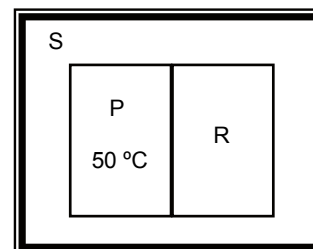
Dado que en las condiciones ambientales que señala el enunciado, ambas tiras metálicas tienen la misma longitud L , si se varía la temperatura de la lámina aumentándola en ΔT , la diferencia entre los cambios de longitud que experimenten las tiras metálicas solo dependerá de la diferencia entre sus respectivos coeficientes de expansión lineal, por lo que se expandirá más la tira de aluminio que la de acero y, como ambas están firmemente unidas, la lámina se doblará hacia la derecha. Por el contrario, si en las condiciones presentadas en el

ítem, la temperatura disminuye en ΔT , se contraerá más la tira de aluminio que la de acero, doblándose hacia la izquierda la lámina bimetaléica. Por lo tanto, la opción A) es la que responde correctamente el ítem.

Este ítem lo respondió correctamente el 18% de los postulantes, por lo que su dificultad resultó alta. Por su parte, la omisión fue del 57%.

PREGUNTA 35 (Módulo Común)

En la figura se representan dos cuerpos, P y R, del mismo material y de igual masa, que inicialmente estaban a diferente temperatura. Luego se pusieron en contacto térmico entre sí, en un sistema aislado S. La temperatura inicial de P era 50°C .



Si ambos cuerpos alcanzaron el equilibrio térmico a 20°C , es correcto afirmar que

- I) R disminuyó su temperatura en 30°C .
- II) R inicialmente tenía una temperatura de -10°C .
- III) R aumentó su temperatura en 30°C .

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo II y III

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / El calor

Nivel: II Medio

Contenido: Equilibrio térmico

Habilidad: Aplicación

Clave: E

Dificultad: Media

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad de aplicar el principio de conservación de la energía a una situación que involucra a dos cuerpos que alcanzan el equilibrio térmico entre sí.

Cuando dos cuerpos que están a distinta temperatura se ponen en contacto térmico, el cuerpo que está a mayor temperatura le transfiere calor al que está a menor temperatura hasta que ambos alcanzan la misma temperatura. Cuando esto ocurre se dice que los cuerpos han alcanzado el equilibrio térmico.

En este caso, como P estaba inicialmente a 50°C (T_P) y la temperatura de equilibrio fue 20°C (T_e), puede afirmarse que el cuerpo P tenía inicialmente una mayor temperatura que R, por lo que es P el cuerpo que cedió calor y R el que lo absorbió, aumentando este último su temperatura hasta 20°C . En consecuencia, la afirmación I) es incorrecta.

Para determinar si las otras dos afirmaciones son correctas, es necesario considerar que los dos cuerpos se encontraban en un sistema aislado, por lo que solo pudo haber transferencia de calor entre ellos. Esto implica que todo el calor cedido por P (Q_{cedido}) fue absorbido íntegramente por R ($Q_{\text{absorbido}}$), por lo que no hubo pérdida de energía. Esto queda expresado como:

$$Q_{\text{cedido}} + Q_{\text{absorbido}} = 0$$

$$Q_{\text{cedido}} = -Q_{\text{absorbido}}$$

Para determinar la cantidad de calor cedida (o absorbida) por un cuerpo, se utiliza la siguiente expresión:

$$Q = mc\Delta T$$

En ella, m es la masa del cuerpo, c es su calor específico, característico de cada sustancia, y ΔT es la variación de temperatura experimentada por el cuerpo. Dado lo anterior, se puede escribir:

$$Q_{\text{cedido}} = -Q_{\text{absorbido}}$$

$$m_P c_P \Delta T_P = -m_R c_R \Delta T_R$$

En el enunciado del ítem se plantea que ambos cuerpos, P y R, tienen la misma masa ($m_P = m_R$) y, como son del mismo material, tienen el mismo calor específico ($c_P = c_R$). Por lo tanto:

$$m_P c_P \Delta T_P = -m_R c_R \Delta T_R$$

$$\Delta T_P = -\Delta T_R$$

Como la variación de temperatura experimentada por un cuerpo corresponde a la temperatura final (T_f) menos la temperatura inicial (T_i), entonces

$$T_{fP} - T_{iP} = -(T_{fR} - T_{iR})$$

Y como la temperatura final de ambos es la misma (la temperatura de equilibrio T_e), la expresión anterior queda como

$$T_e - T_{iP} = -(T_e - T_{iR})$$

$$T_e - T_{iP} = -T_e + T_{iR}$$

Al reemplazar en esta los datos de temperaturas entregados en el enunciado, se tiene que

$$20^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C} = -20^\circ\text{C} + T_{iR}$$

$$20^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C} + 20^\circ\text{C} = T_{iR}$$

Finalmente, la temperatura inicial de R es

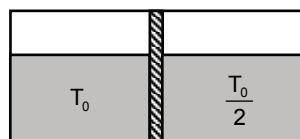
$$T_{iR} = -10^\circ\text{C}$$

Por lo tanto, la afirmación II) es correcta. Además es posible darse cuenta de que el cuerpo R varía su temperatura desde -10°C hasta 20°C , es decir, aumenta en 30°C , siendo la afirmación III) correcta también. Dado lo anterior, la opción E) es la que da correcta respuesta al ítem.

Este ítem resultó de dificultad media para los postulantes puesto que el 41% de ellos respondió correctamente. La omisión fue del 42%.

PREGUNTA 36 (Módulo Electivo)

Se tienen dos recipientes térmicamente aislados, separados por una pared fija, impermeable y térmicamente aislante, con la misma cantidad de agua. Un recipiente se encuentra a temperatura T_0 y el otro se encuentra a temperatura $\frac{T_0}{2}$, como muestra la figura:



Si se quita la pared y se deja que el sistema alcance el equilibrio térmico, ¿cuál es la temperatura final T del agua?

A) $T = \frac{3}{4}T_0$

B) $T = \frac{T_0}{4}$

C) $T = \frac{3}{2}T_0$

D) $T = \frac{T_0}{2}$

E) $T = T_0$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / El calor

Nivel: II Medio

Contenido: Equilibrio térmico

Habilidad: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Media

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de determinar la temperatura de equilibrio térmico cuando dos cuerpos se transfieren entre sí energía en forma de calor.

Si bien el enunciado del ítem se refiere a dos masas de agua a distinta temperatura que se mezclan al quitar la pared aislante que las separa, el razonamiento para resolverlo y encontrar la temperatura de equilibrio es el mismo que si se tratara de dos cuerpos que se ponen en contacto térmico. Es decir, existe transferencia de calor desde la masa de agua a mayor temperatura a la masa de agua a menor temperatura.

Como el sistema formado por los dos recipientes se encuentra térmicamente aislado, es posible escribir que

$$Q_{\text{cedido}} + Q_{\text{absorbido}} = 0$$

$$Q_{\text{cedido}} = -Q_{\text{absorbido}}$$

Es decir, la cantidad de calor que es cedida por la masa de agua a mayor temperatura es igual a la cantidad de calor absorbida por la masa de agua a menor temperatura.

Como a ambos lados del recipiente existe la misma cantidad de agua, y siguiendo el mismo razonamiento del comentario al ítem 35, se puede escribir la siguiente relación entre la variación de temperatura de la masa de agua que cede calor (ΔT_C) y la variación de temperatura de la masa de agua que absorbe calor (ΔT_A):

$$\Delta T_C = -\Delta T_A$$

$$T - T_0 = -\left(T - \frac{T_0}{2}\right)$$

$$T - T_0 = -T + \frac{T_0}{2}$$

Luego, la temperatura final del agua es

$$T = \frac{3}{4}T_0$$

Por lo tanto, la opción correcta es A).

Este ítem resultó de dificultad media para los postulantes, puesto que el 41% lo respondió correctamente. El 15% de los postulantes seleccionó la opción C). Probablemente estos consideraron que dado que la masa final de agua es la suma de las masas iniciales, la temperatura final también seguía la misma regla. La omisión, por su parte, fue del 26%.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR QUÍMICA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo Electivo)

Al reemplazar todos los átomos de hidrógeno del metano por grupos etilos, se obtiene

- A) n-nonano.
- B) 3-etilpentano.
- C) 3-etilheptano.
- D) 3,3-dietilpentano.
- E) 3,3-dimetilpentano.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Química orgánica

Nivel: II Medio

Contenido: Caracterización de los grupos funcionales; introducción a la nomenclatura de compuestos orgánicos

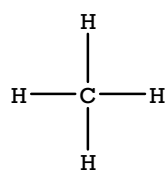
Habilidad: Aplicación

Clave: D

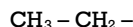
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, es necesario conocer las estructuras moleculares del metano y del grupo etilo:

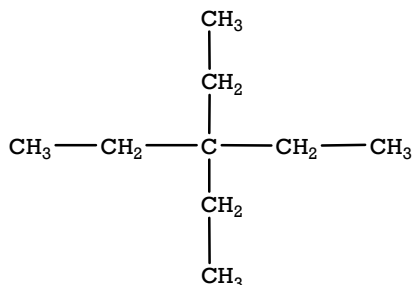


metano



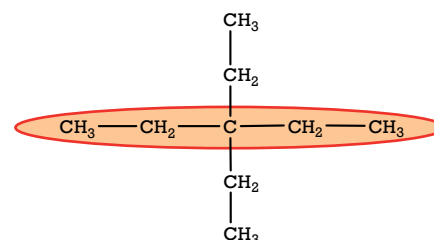
etilo

En base a lo expuesto en el enunciado de la pregunta, los hidrógenos del metano deben ser reemplazados por etilos, de manera que la estructura resultante es:

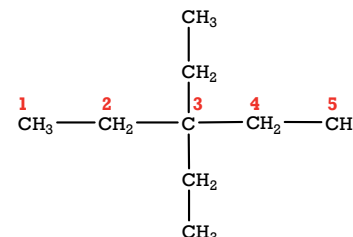


Luego, para nombrar este compuesto orgánico se deben aplicar las siguientes normas IUPAC de nomenclatura.

- Determinar la cadena principal. Será la que presenta el mayor número de átomos de carbono consecutivos. Si hay dos o más cadenas que cumplan esta condición, se elegirá aquella que contenga el mayor número de ramificaciones. En esta molécula existen varias posibles cadenas principales equivalentes entre sí, para este caso se elige la siguiente:



- Numerar los átomos de carbono de la cadena principal. Se comienza a numerar desde el extremo más cercano a la primera ramificación, sin embargo, en este caso no importa el sentido en que se numere, ya que las ramificaciones quedan en la misma posición.

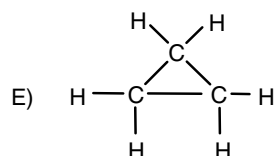
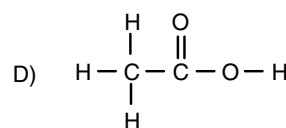
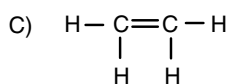
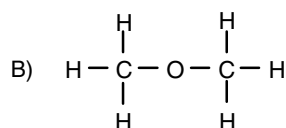
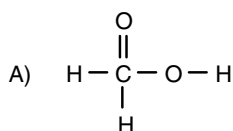


- Identificar y numerar los sustituyentes. Se asigna el número de la ubicación de los sustituyentes acorde al punto de unión a la cadena principal y luego el nombre de estos. Si existen dos o más sustituyentes iguales, se debe anteponer el prefijo que indica la cantidad de veces que el sustituyente está presente en la cadena principal. En este caso los sustituyentes corresponden a dos etilos, ubicados en el mismo carbono, en la posición 3 de la cadena principal, por lo tanto, se le asigna el mismo número a ambos (3,3). Este nombre se escribe en una sola palabra, usando guiones para separar el nombre del sustituyente de los números. En base a lo descrito anteriormente el nombre, la numeración y el prefijo de los sustituyentes es 3,3-dietil.
- Nombrar la cadena principal. Para nombrarla se antepone el prefijo correspondiente al número total de átomos de carbono constituyentes de la cadena principal y la terminación que indica el tipo de hidrocarburo al que pertenece esta molécula. En este caso, la cadena principal de la molécula se compone de cinco átomos de carbono consecutivos, lo que se asocia al prefijo **pent** y ésta solo presenta enlaces simples por lo que la terminación o sufijo del nombre será **ano**.

De acuerdo a lo anterior, el nombre que recibe este compuesto según la IUPAC es **3,3-dietilpentano**, siendo correcta la opción D). Esta opción fue seleccionada por un 27% de los postulantes y tuvo una omisión del 62%, lo cual indicaría falta de claridad al momento de aplicar conocimientos de estructuras orgánicas.

PREGUNTA 29 (Módulo Común)

¿Cuál de las siguientes representaciones estructurales es **INCORRECTA**?



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Química orgánica

Nivel: II Medio

Contenido: Caracterización de los grupos funcionales; introducción a la nomenclatura de compuestos orgánicos

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

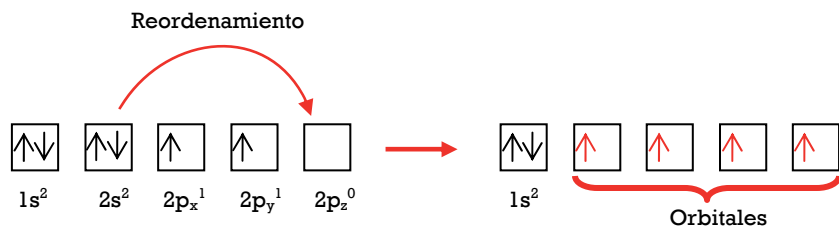
Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, de manera correcta, es necesario analizar las representaciones estructurales propuestas en las opciones, las cuales corresponden a compuestos orgánicos que presentan como denominador común el carbono.

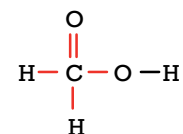
El átomo de carbono es capaz de formar enlaces por medio de un reordenamiento de los electrones de valencia ubicados en los orbitales s y p del segundo nivel de energía, como se representa en el siguiente diagrama de orbitales:



En base a lo anterior, los átomos de carbono presentan cuatro electrones disponibles para formar enlaces, es decir, son átomos tetravalentes. La estructura de Lewis para el átomo de carbono, entonces, se representa como:



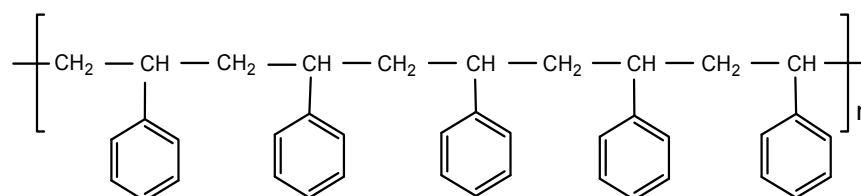
Al analizar las estructuras de las opciones B), C), D) y E), se observa que todos los átomos de carbono presentan cuatro enlaces, siendo estas estructuras correctas y por lo tanto descartadas como la respuesta a la pregunta. En cambio, en la opción A), el carbono presenta cinco enlaces, marcados con rojo en la siguiente figura, denotando una representación incorrecta de la molécula:



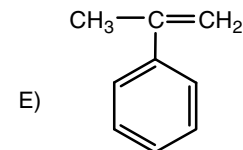
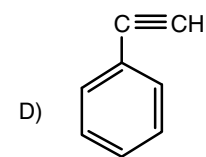
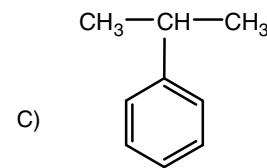
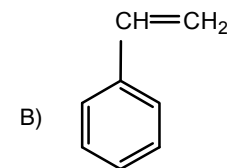
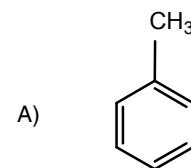
En consecuencia, la opción A) es la respuesta a la pregunta. Está fue seleccionada por el 38% de los postulantes con una omisión del 26%.

PREGUNTA 30 (Módulo Electivo)

La siguiente estructura corresponde al polímero denominado poliestireno:



Al respecto, ¿cuál es el monómero que lo constituye?



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Polímeros orgánicos e inorgánicos sintéticos y naturales

Nivel: IV Medio

Contenido: Concepto de polímero. Formación de polímeros de adición. Descubrimiento y aplicaciones comerciales de algunos polímeros. Caucho sintético y natural. Vulcanización

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

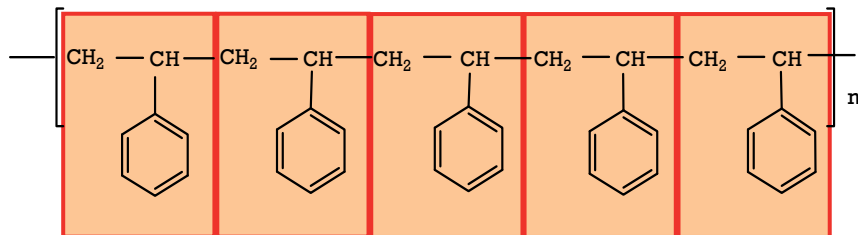
Clave: B

Dificultad: Alta

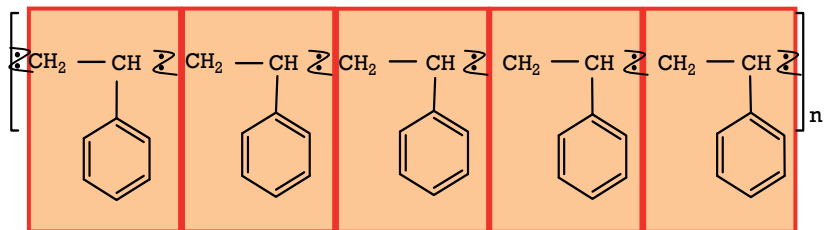
COMENTARIO

Para responder esta pregunta en forma acertada se debe recordar el concepto de monómero, el cual corresponde a una molécula de baja masa molar, capaz de unirse a otras repetitivamente, a través de enlaces covalentes, formando un polímero.

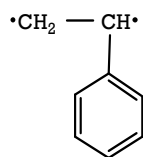
De acuerdo a lo anterior, es necesario determinar el monómero del poliestireno, para esto se debe buscar en la estructura un patrón repetitivo, como se muestra en la siguiente imagen:



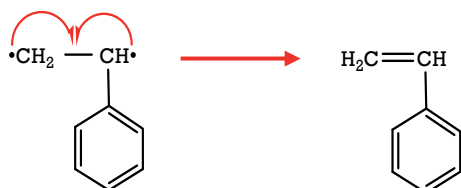
Este polímero presenta enlaces covalentes simples, cada uno de los cuales involucra un par de electrones, de manera tal que cada átomo constituyente del enlace contribuye con un electrón. Al romper homolíticamente el enlace entre los átomos de carbono, se produce una distribución equitativa del par electrónico que lo forma, así, es posible identificar la unidad básica constituyente del polímero, como se ejemplifica en la imagen:



De esta forma, la estructura repetitiva en el poliestireno es la siguiente:



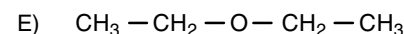
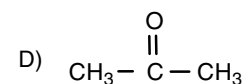
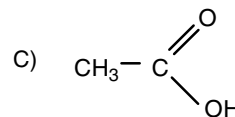
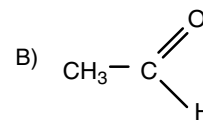
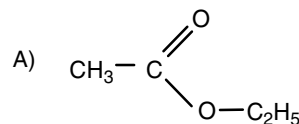
Al unir los electrones desapareados, estos forman un nuevo enlace entre ellos, de esta manera, se evidencia la unidad básica estructural del polímero (monómero), el cual recibe el nombre de estireno:



De acuerdo a lo anterior, la opción correcta es B). Esta opción fue seleccionada por un 36% de postulantes con una omisión del 41%.

PREGUNTA 31 (Módulo Electivo)

La transformación del vino en vinagre implica que el alcohol etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) se oxida produciendo finalmente:



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Reactividad en química orgánica

Nivel: III Medio

Contenido: Reacciones químicas de compuestos orgánicos: grupos funcionales y reactividad: efectos electrónicos y estéricos

Habilidad: Comprensión

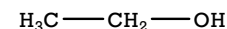
Clave: C

Dificultad: Alta

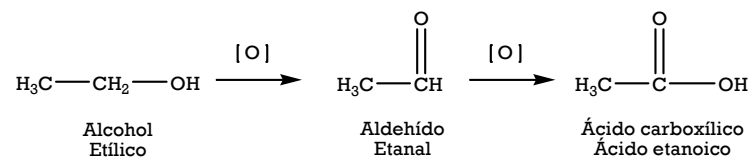
COMENTARIO

Para responder esta pregunta, de manera correcta, es necesario comprender las reacciones de oxidación de alcoholes e identificar los productos obtenidos de estas reacciones. Los alcoholes primarios en contacto con un agente oxidante generan aldehídos o ácidos carboxílicos, dependiendo de los agentes utilizados y las condiciones de reacción. Los alcoholes secundarios en contacto con agentes oxidantes generan cetonas. Los alcoholes terciarios no reaccionan con agentes oxidantes, excepto en condiciones especiales.

Al observar la estructura del alcohol etílico:



Este presenta un grupo hidroxilo (-OH) asociado a un carbono terminal, por lo tanto, esta molécula corresponde a un alcohol primario. Éste alcohol al oxidarse puede producir un aldehído, en este caso, etanal y luego un ácido carboxílico, el ácido etanoico, comúnmente conocido como ácido acético.



donde [O] es un agente oxidante generalizado

Sin bien el alcohol etílico, en un principio, se transforma en etanal, este rápidamente se oxida a ácido etanoico o ácido acético, principal componente del vinagre, debido al exceso de oxígeno en el ambiente. En consecuencia, la opción correcta es la opción C).

Esta opción fue seleccionada por el 19% de los postulantes y presentó una omisión del 65%. La alta omisión indicaría desconocimiento del tema tratado.

PREGUNTA 32 (Módulo Electivo)

Al someter el butano a *cracking*, ¿qué productos son posibles de obtener por cada molécula de butano?

- A) Una molécula de eteno y una de etano
- B) Una molécula de metano y una de propano
- C) Una molécula de buteno y una de metano
- D) Dos moléculas de etano
- E) Una molécula de etano y dos de metano

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Reactividad en química orgánica

Nivel: III Medio

Contenido: Reacciones químicas de compuestos orgánicos: grupos funcionales y reactividad: efectos electrónicos y estéricos

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

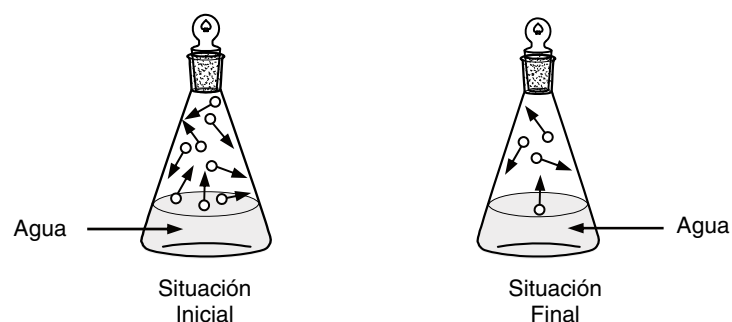
Para responder esta pregunta en forma correcta, es necesario comprender el proceso de *cracking*, el cual consiste en la fragmentación de moléculas de carbono de gran tamaño, a altas temperaturas, a otras de menor tamaño, por consiguiente, en este proceso no existen subproductos. Sabiendo que la fórmula molecular del butano es C_4H_{10} , se debe analizar las moléculas propuestas como productos del *cracking* del butano, en cada opción, respecto de la cantidad de átomos de carbono e hidrógeno que poseen.

Opción	Descripción
A) $H_2C=CH_2$ H_3C-CH_3	Los productos propuestos en esta opción, corresponden a una molécula de eteno y una de etano. Al sumar la cantidad de átomos carbono y átomos de hidrógeno da un total de 4 y 10, respectivamente, los que corresponden a la cantidad de átomos de carbono e hidrógeno del butano. Por consiguiente es la opción correcta.
B) CH_4 $H_3C-CH_2-CH_3$	Los productos propuestos en esta opción corresponden a una molécula de metano y una de propano. Al sumar la cantidad de átomos de carbono y átomos de hidrógeno resulta un total de 4 y 12, respectivamente, lo que no corresponde a la cantidad de átomos que tiene el butano, por lo tanto, resulta incorrecta.
C) $H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$ CH_4	Los productos propuestos en esta opción corresponden a una molécula de butano y una de metano. Al sumar la cantidad de átomos de carbono y átomos de hidrógeno resulta un total de 5 y 14, respectivamente lo que no corresponde a la cantidad de átomos que tiene el butano, por lo tanto, resulta incorrecta.
D) H_3C-CH_3 H_3C-CH_3	Los productos propuestos en esta opción corresponden a dos moléculas de etano. Al sumar la cantidad de carbonos e hidrógenos resultan un total de 4 y 12, respectivamente lo que no corresponde a la cantidad de átomos que tiene el butano, por lo tanto, resulta incorrecta.
E) H_3C-CH_3 $CH_4 \quad CH_4$	Los productos señalados en esta opción corresponden a una molécula de etano y dos de metano. Al sumar la cantidad de carbonos e hidrógenos da un total de 4 y 14, respectivamente lo que no corresponde a la cantidad de átomos que tiene el butano, por lo tanto, resulta incorrecta.

Esta pregunta fue respondida correctamente por el 16% de los postulantes y tuvo una omisión del 63%. El alto porcentaje de omisión podría deberse a la falta de conocimiento de los postulantes respecto al tema tratado.

PREGUNTA 33 (Módulo Común)

En la figura se representa un cambio experimentado por el agua en un sistema cerrado.



Al respecto, se puede afirmar correctamente que al pasar de la situación inicial a la final

- A) aumentó la temperatura del líquido.
- B) aumentó la presión de vapor del agua.
- C) disminuyó el número total de moléculas de agua.
- D) disminuyó la temperatura del sistema.
- E) disminuyó el volumen ocupado por el agua líquida.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas

Nivel: II Medio

Contenido: Propiedades coligativas y sus usos en el contexto cotidiano

Habilidad: Comprensión

Clave: D

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, en forma acertada, es necesario comprender el comportamiento de los líquidos en un sistema cerrado. A temperatura constante, las moléculas de un líquido se mueven a diferentes velocidades, éstas en cualquier momento alcanzan la suficiente energía cinética para superar las fuerzas de atracción de las moléculas cercanas, logrando escapar a la fase gaseosa y a su vez algunas de las moléculas que se encuentran en fase gaseosa, al perder energía cinética, chocan con la superficie del líquido incorporándose a éste. Al final, la velocidad a la que las moléculas regresan a la fase líquida es exactamente igual a la velocidad con la que escapan, esto se conoce como equilibrio dinámico o simplemente equilibrio. Por lo tanto, un líquido y su vapor se encontrarán en equilibrio cuando la evaporación y la condensación ocurran a la misma velocidad.

Al aumentar la temperatura del agua, aumentará la energía cinética de la moléculas en fase líquida, como consecuencia de esto, existirá un aumento en la migración de moléculas que escaparán a la fase gaseosa (ver figura 1), por lo tanto, resultará lo opuesto a lo mostrado en el enunciado de la pregunta, debido a esto la opción A) es incorrecta.

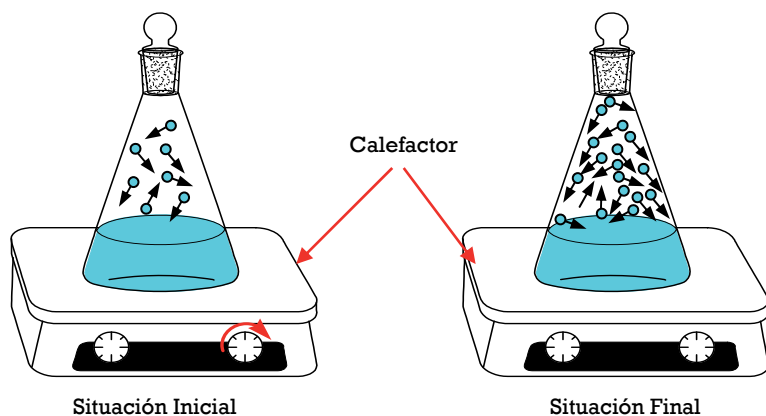


Figura 1

La presión de vapor, es la presión ejercida por un vapor en equilibrio con su fase sólida o líquida. Si aumenta la presión de vapor del agua, necesariamente debería aumentar la cantidad de moléculas en fase gaseosa, ya que al existir una mayor cantidad, estas ejercerán una mayor presión, por tanto, la opción B) resulta incorrecta.

En el enunciado se describe que el agua esta contenida en un sistema cerrado, por lo tanto, no existe traspaso de materia, pero sí de energía, debido a este argumento se desprende que no hay pérdida de moléculas en el sistema, solo existe cambios fase, por lo que la opción C) es incorrecta. Si no existe una pérdida de moléculas al ambiente, consecuentemente no habrá una pérdida de volumen, por lo tanto la opción E) es incorrecta. En cambio, si se disminuye la temperatura, las moléculas de la superficie no tendrán la energía suficiente para escapar a la fase gaseosa y las moléculas que se encuentren en fase gaseosa perderán energía hasta ser incorporadas en la fase líquida, apreciándose una disminución de las moléculas en fase gaseosa, como lo señala en la situación final. Por lo tanto, la opción correcta es D). Esta opción fue seleccionada por el 47% de los postulantes y alcanzó una omisión del 21%.

PREGUNTA 34 (Módulo Común)

En 5 mol de CO_2 y 10 mol de CO existe el mismo número de

- I) moléculas.
- II) átomos totales.
- III) átomos de oxígeno.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) solo I y III.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas

Nivel: II Medio

Contenido: Concepto de Mol, solubilidad; realización de cálculos estequiométricos

Habilidad: Aplicación

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario conocer y aplicar los siguientes conceptos:

- **Mol:** es la unidad de medida necesaria para expresar la cantidad de átomos, iones, moléculas u otras partículas de una sustancia. Un mol es la cantidad de materia equivalente al número de átomos presentes en exactamente 12 g de ^{12}C isotópicamente puro, éste número corresponde a $6,02 \times 10^{23}$ entidades, aproximadamente.
- **Molécula:** es la unidad mínima de una sustancia que conserva sus propiedades químicas, puede estar formada por dos o más átomos.
- **Átomo:** es la partícula neutra representativa de un elemento y que conserva todas sus propiedades.

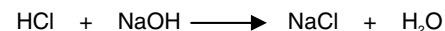
En base a lo descrito anteriormente, 1 mol de monóxido de carbono (CO) contiene a $6,02 \times 10^{23}$ moléculas y una molécula de CO , está compuesta de un átomo de carbono (C) y un átomo de oxígeno (O), del mismo modo 1 mol de dióxido de carbono (CO_2), contiene a $6,02 \times 10^{23}$ moléculas y una molécula de CO_2 , está compuesta de un átomo de carbono (C) y dos átomos de oxígeno (O). Por lo tanto, al comparar 5 mol de CO_2 y 10 mol de CO se obtiene:

	Número moléculas $\times 10^{23}$	Número átomos de O $\times 10^{23}$	Número átomos de C $\times 10^{23}$
5 mol de CO_2	30,1	60,2	30,1
10 mol de CO	60,2	60,2	60,2

Debido a que existe el doble de moléculas de CO con respecto a las de CO_2 , la afirmación I), resulta falsa. Al sumar los átomos de 5 mol de CO_2 hay un total de $90,2 \times 10^{23}$, en cambio al sumar los átomos de 10 mol de CO hay un total de $120,2 \times 10^{23}$, por consiguiente la afirmación II), resulta falsa. Al comparar la cantidad de átomos de oxígenos en ambos resulta igual, por lo tanto, la afirmación III) es verdadera, siendo la opción C) correcta, la cual fue seleccionada por el 34% de los postulantes con una omisión de 36%.

PREGUNTA 35 (Módulo Común)

Si se hacen reaccionar 2 mol de HCl con 2 mol de NaOH , según la ecuación



se obtienen

- A) 4 mol de NaCl y 4 mol de H_2O
- B) 2 mol de NaCl y 2 mol de H_2O
- C) 1 mol de NaCl y 2 mol de H_2O
- D) 1 mol de NaCl y 1 mol de H_2O
- E) 0,5 mol de NaCl y 0,5 mol de H_2O

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Disoluciones químicas / Disoluciones químicas

Nivel: II Medio

Contenido: Concepto de Mol, solubilidad; realización de cálculos estequiométricos

Habilidad: Aplicación

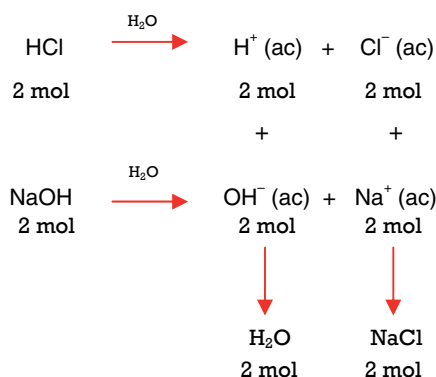
Clave: B

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta de manera correcta se debe aplicar los conceptos de ácido y base, los cuales se clasifican en débiles o fuertes, esta clasificación depende de la capacidad de la sustancia de ionizarse en agua, para

fines prácticos una base fuerte o un ácido fuerte, es aquel que se disocia completamente en agua. El HCl es un ácido fuerte y el NaOH una base fuerte, por consiguiente, el HCl como el NaOH estarán completamente ionizados en el agua. En base a la estequiometría de la reacción de disociación de HCl y NaOH, si hay 2 mol de HCl hay 2 mol de H^+ y 2 mol de Cl^- , en solución. De la misma manera para 2 mol de NaOH, hay 2 mol de Na^+ y 2 mol de OH^- , en solución. Cabe destacar, que las especies, en solución, siempre estarán en su forma iónica, sin embargo, la unión entre estas especies iónicas da como resultado H_2O y NaCl, tal como se representa en el siguiente esquema.



La cantidad formada de producto será de 2 mol de H_2O y 2 mol de NaCl, por consiguiente la opción correcta es B), esta opción fue seleccionada por el 49% de los postulantes con una omisión del 37%.

PREGUNTA 36 (Módulo Electivo)

Un alumno mezcló 2,0 L de NaOH 3,0 mol/L con 3,0 L de NaOH 5,0 mol/L. La cantidad total de NaOH que resulta al mezclar dichas disoluciones es

- A) $(6 + 15)$ mol.
- B) $\frac{(3+5)}{2}$ mol.
- C) $\frac{5}{(6+15)}$ mol.
- D) $(3 + 5)$ mol.
- E) $\frac{(3+5)}{5}$ mol.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas

Nivel: II Medio

Contenido: Concepto de Mol, solubilidad; realización de cálculos estequiométricos

Habilidad: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Alta

Para establecer las cantidades de NaOH, en cada disolución, es necesario recordar que:

$$C = \frac{n}{V}$$

Donde:

C: Concentración

n: Cantidad de soluto en mol

V: Volumen de disolución en L

Para determinar la cantidad de NaOH, la expresión se ajusta de manera que:

$$n = C \cdot V$$

Cantidad de NaOH antes de mezclar las disoluciones:

Disolución 1

$$\text{Cantidad de NaOH} = 2,0 \text{ L} \times 3,0 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{Cantidad de NaOH} = 6,0 \text{ mol}$$

Disolución 2

$$\text{Cantidad de NaOH} = 3,0 \text{ L} \times 5,0 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{Cantidad de NaOH} = 15,0 \text{ mol}$$

Luego de realizado el cálculo, se procede a sumar las cantidades de NaOH de ambas disoluciones.

$$\text{Cantidad de NaOH de mezcla} = 6,0 \text{ mol} + 15,0 \text{ mol} \text{ ó } (6,0 + 15,0) \text{ mol}$$

Esta expresión concuerda con la opción A), siendo esta la opción correcta, la que fue seleccionada por un 29% de los postulantes y alcanzó una omisión de 55%, lo que indicaría falta de conocimiento del tema.

¡Tenlo Presente!

Imprime tu Tarjeta de Identificación

Sólo en www.demre.cl, Portal del Postulante

Debes ingresar utilizando como clave el número de folio del cupón de pago o de la constancia de Beca Junaeb. Será obligatoria para rendir la PSU el 2 y 3 de diciembre.

Síguenos en:

 demre.uchile

 @demre_psu

HAZ LO QUE MÁS
TE GUSTA. MIENTRAS
TE PREPARAS CON **PSU** @
EL MERCURIO

INSCRÍBETE **GRATIS** EN
PSU.ELMERCURIO.COM
Y VIVE UNA **PSU INCOMPARABLE.**

Facsímiles 2013 y
los documentos
oficiales ¡todos los
jueves!

GANAR INCREÍBLES
PREMIOS

Resultados vía
SMS o MAIL



¡Síguenos y gana
aún más premios!

* ver bases en www.psu.elmercurio.com



EL MERCURIO
Acompaña tu educación