

DOCUMENTO OFICIAL

OSU



Universidad de Chile
VICERRECTORÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
DEMRE



CONSEJO DE RECTORES
UNIVERSIDADES CHILENAS

RESOLUCIÓN MODELO OFICIAL PRUEBA CIENCIAS • PARTE IV

CON ESTA PUBLICACIÓN PODRÁS CONTINUAR REVISANDO LAS PREGUNTAS QUE APARECIERON EN EL MODELO OFICIAL DE LA PRUEBA DE CIENCIAS, QUE SE PUBLICÓ EN EL MERCURIO EL 8 DE JULIO. ATENCIÓN, PORQUE LA PRÓXIMA SEMANA SE PUBLICARÁ LA ÚLTIMA PARTE.

Crédito Universitario Corfo Banco Internacional

**Un crédito rápido,
flexible y hecho
especialmente para ti.**

- Aprobación en el día
- Financiamos TODAS las carreras
- Desde el primer año

Cuotas desde **\$24.996***

- Visítanos en nuestro Centro Universitario:
Moneda 808, Santiago.
Horario continuado de 9 a 18 hrs.
- Llámamos al 800 835 202
- E-mail: creditoaprobado@bancointernacional.cl



**Banco
Internacional**

Hablemos de Futuro

*Infórmese sobre la garantía estatal de los depósitos en su banco o en www.sbif.cl

• Aprobación en el día sujeto a la revisión de los datos de crédito y que el cliente presente toda la documentación requerida.
• Cuota calculada al 24 de 30 días, con una tasa de interés de 12,5% anual, con fecha de primer vencimiento del crédito a los 30 días y sumando un mes de fraccionamiento \$2.200.000 (incluye seguro de desgravamen estudiantil).
• Información sobre la garantía estatal de los depósitos en su banco o en www.sbif.cl



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 8 de julio 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, y destacados académicos universitarios miembros de las Comisiones Elaboradoras de Preguntas del DEMRE de cada área de las Ciencias.

IMPORTANTE

Para el presente Proceso de Admisión, la prueba de Ciencias ordenará las preguntas según los contenidos de cada subsector.

Así, el postulante 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 de esta área.

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 de esta prueba 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 (ver esquema adjunto).

ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS PROCESO DE ADMISIÓN 2011

PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO BIOLOGÍA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO FÍSICA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO QUÍMICA	
Módulo Común y Electivo	Módulo Biología	Módulo Común y Electivo	Módulo Física	Módulo Común y Electivo	Módulo Química
Formación general, de I a IV medio	Subtotal: 44 ítems	Formación general, de I a IV medio	Subtotal: 44 ítems	Formación general, de I a IV medio	Subtotal: 44 ítems
+		+		+	
Módulo Común	Química 18 ítems	Módulo Común	Química 18 ítems	Módulo Común	Física 18 ítems
Formación general, I y II medio	Física 18 ítems	Formación general, I y II medio	Biología 18 ítems	Formación general, I y II medio	Biología 18 ítems
	Subtotal: 36 ítems		Subtotal: 36 ítems		Subtotal: 36 ítems
=		=		=	
PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO BIOLOGÍA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO FÍSICA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO QUÍMICA	
Total: 80 ítems		Total: 80 ítems		Total: 80 ítems	

Como puede observarse, se trata de una ordenación de la presentación de las preguntas de la prueba que proporciona a los postulantes la continuidad temática para abordar el test, según su preferencia al momento de la inscripción. Por ello, y al ser la prueba de Ciencias un folleto o cuadernillo personalizado, **NO SE PODRÁ CAMBIAR DE MÓDULO ELECTIVO** en el momento de presentarse a rendir la prueba.

De acuerdo a lo anterior, ésta y la próxima publicación referidas al análisis de las preguntas del Facsímil de Ciencias serán de acuerdo al esquema mencionado.

En ese sentido, esta publicación se abocará al análisis de las preguntas 28 a 36 de las 44 preguntas 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 del electivo, saldrán publicadas en el subsector (Biología, Física y Química) al cual corresponde el ítem.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR BIOLOGÍA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo electivo)

Cuando un fumador crónico abandona el hábito de consumir tabaco bruscamente, puede experimentar

- I) dependencia.
- II) tolerancia.
- III) síndrome de privación.

Es (son) correcta(s)

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

{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: Comprensión.

Clave: C.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta los postulantes deben comprender los tópicos que hacen referencia a los aspectos biológicos de la adicción a drogas.

Se define dependencia física como un estado adaptativo que se manifiesta por medio de perturbaciones físicas intensas cuando se suspende la administración de una droga. En tanto la dependencia psíquica corresponde a una condición en la cual una droga produce un sentimiento de satisfacción, que requiere la administración periódica o continua de la droga para producir placer o para evitar la incomodidad. La tolerancia es la disminución de la sensibilidad a una droga, que resulta de su uso continuo. Por ello, el usuario debe consumir cantidades cada vez mayores de la droga para conseguir el efecto deseado.

El consumidor crónico de tabaco desarrolla tanto dependencia como tolerancia debido a la presencia de una sustancia química con potencia adictiva llamada nicotina. Tanto la dependencia como la tolerancia se desarrollan mientras se está consumiendo la droga, no cuando se suspende el consumo, por lo tanto, las afirmaciones I) y II) son incorrectas.

Sin embargo, cuando un consumidor crónico abandona bruscamente el hábito de fumar, se desarrolla el denominado síndrome de abstinencia o privación. Los síntomas son, principalmente, los opuestos a los efectos placenteros de la droga. Estos síntomas son producidos por el organismo en un intento de compensar la condición inusual de la intoxicación por una sustancia, es decir, la mayor parte de los sistemas corporales son regulados para permanecer en un valor óptimo. Cuando una droga cambia esos sistemas de manera artificial por un tiempo prolongado, los mecanismos homeostáticos empiezan a producir la reacción opuesta, para compensar parcialmente la perturbación del valor óptimo. Por lo tanto, la opción C) sólo III, es correcta. Ésta fue seleccionada por el 30% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de elevada dificultad.

El porcentaje de omisión alcanzó el 23% lo que indica que los estudiantes conocen de manera parcial los tópicos relacionados con este tema, por lo que se sugiere un mayor énfasis en el desarrollo de los mismos en el aula.

PREGUNTA 29 (Módulo electivo)

Con respecto a la acción de los psicofármacos, es correcto afirmar que

- I) la unión de ellos a sus receptores es reversible.
- II) inhiben la formación y liberación de neurotransmisores por parte de los terminales sinápticos.
- III) bloquean la unión de los neurotransmisores a sus receptores, por medio de la competencia en el espacio sináptico.

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

{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: Comprensión.

Clave: E.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta los estudiantes deben comprender los tópicos relacionados con los aspectos biológicos de la adicción a drogas.

Las drogas que afectan específicamente las funciones del sistema nervioso central (SNC) se denominan drogas psicoactivas o psicofármacos. Para que se produzca el efecto a nivel del SNC, el psicofármaco debe poseer diversas características (físicas y químicas) que le permiten ser reconocido e interactuar específicamente con algunos receptores celulares. La interacción entre la molécula y su receptor es a través de interacciones químicas débiles, como enlaces iónicos, hidrofóbicos, puentes de H, etc, y por lo tanto es reversible. Luego, la afirmación I) es correcta.

La afirmación II), que hace referencia a un mecanismo de acción específico, no es una propiedad característica de todo psicofármaco, pues hay fármacos que actúan inhibiendo o estimulando la liberación y/o recaptación de neurotransmisores, de ahí su clasificación como estimulantes o depresores del SNC. Por lo tanto la afirmación II), dada su generalización, es incorrecta.

El psicofármaco se une a un receptor ubicado en la membrana de la neurona postsináptica y bloquea el acceso del agonista, que para este caso específico es un neurotransmisor. Se genera entonces una competencia entre el psicofármaco y el neurotransmisor por unirse al receptor, por lo que la afirmación III) es correcta.

Según el análisis anterior, la clave de la pregunta es la opción E) Sólo I y III, seleccionada por el 13% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de elevada dificultad. El porcentaje de omisión alcanzó el 66%, lo que indica que los postulantes, desconocen los mecanismos de acción de los psicofármacos.

PREGUNTA 30 (Módulo común)

Respecto a la incidencia de enfermedades cardiovasculares en el ser humano, es falso que

- A) hay predisposición genética.
- B) la menopausia aumenta el riesgo.
- C) la obesidad es un factor de riesgo.
- D) existe el mismo riesgo entre hombres y mujeres.
- E) se correlaciona positivamente con la contaminación acústica.

{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: Comprensión.

Clave: D.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben conocer los factores de riesgo que se asocian a las enfermedades del sistema cardiovascular.

Aunque se sabe que hay cierta predisposición genética a padecer enfermedades cardiovasculares, el nivel nutricional y el grado de actividad física que se realiza también constituyen factores de riesgo. En este contexto, la obesidad es un factor de riesgo para este tipo de enfermedades. Por lo tanto, las opciones A) y C) son ciertas.

Por otro lado, los estrógenos son un grupo de hormonas que se encuentran presentes tanto en hombres como en mujeres, sin embargo, los niveles de estrógenos en los hombres son muy bajos. Además de las funciones relacionadas con la reproducción, este grupo de hormonas posee un efecto protector contra las enfermedades cardiovasculares, probablemente disminuyendo la concentración sanguínea de las partículas de LDL que transportan fundamentalmente colesterol endógeno. En el caso de la mujer, en la menopausia los niveles de estrógenos disminuyen drásticamente con el cese de la función ovárica. Consecuentemente, los niveles de colesterol LDL aumentan, y con ello el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Por lo tanto, la opción B) también es cierta.

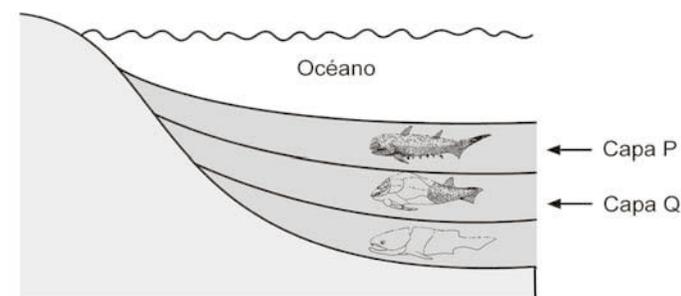
De lo anterior se desprende que, tanto hombres como mujeres, presentan riesgos distintos de padecer enfermedades cardiovasculares a lo largo de sus vidas, siendo la tasa de prevalencia a nivel mundial, mayor para hombres que para mujeres. Luego la opción D) es falsa y fue contestada por el 11% de los postulantes. Este porcentaje de respuestas clasifica a la pregunta como de alta dificultad.

Respecto a la afirmación E), se ha encontrado una correlación positiva entre el grado de contaminación acústica de un ambiente y la incidencia de enfermedades de diverso tipo, entre ellas, las cardiovasculares. Ello porque a mayor grado de contaminación acústica, mayor es el estrés al cual se está sometido, y es conocido que éste último es un importante factor de riesgo para estas enfermedades. Así, la afirmación E) es correcta.

La omisión, cercana al 15%, sugiere que los contenidos son familiares para los postulantes. Pese a ello, llama la atención el alto porcentaje de postulantes que se inclinaron por E) (55%), lo que sugiere que no fueron capaces de integrar los contenidos, por lo que se sugiere un mayor énfasis en este proceso cognitivo.

PREGUNTA 31 (Módulo electivo)

El diagrama muestra los estratos sedimentarios no perturbados de un fondo oceánico. En la capa P se encontraron fósiles que se asemejan a los fósiles encontrados en la capa Q.



Al respecto, es correcto inferir que

- A) los fósiles de la capa P se formaron posteriormente a la extinción de los encontrados en la capa Q.
- B) los fósiles de la capa P se formaron antes que los encontrados en la capa Q.
- C) los fósiles encontrados en la capa Q y en la capa P ocupaban el mismo nicho ecológico.
- D) los fósiles encontrados en la capa P y en la capa Q fueron organismos contemporáneos.
- E) los fósiles de la capa Q deben ser más complejos que los de la capa P.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución.

Nivel: III Medio.

Contenido: Registro fósil como evidencia de la evolución orgánica. Distinción entre hechos y teorías.

Habilidad: Aplicación.

Clave: A.

Dificultad: Media.

COMENTARIO

Para contestar la pregunta el estudiante debe comprender los contenidos relacionados con el proceso evolutivo y la formación de fósiles.

El registro fósil corresponde a una evidencia de la macroevolución o evolución a gran escala que explica la secuencia de aparición de grupos de organismos, a partir de la cual es posible deducir un orden evolutivo para esos grupos.

En el diagrama de la pregunta, el análisis del registro fósil de los estratos sedimentarios no perturbados puede revelar diversos patrones de cambio macroevolutivo. Para este caso, se debe recordar que la roca sedimentaria o estratos sedimentarios se depositan de manera que aquellas capas más antiguas van quedando cubiertas por capas más recientes, por lo cual, los organismos que se sitúan en alguna de ellas pueden ser datados de acuerdo a la edad del sedimento. Como la capa P está sobre la Q, ello implica que los fósiles de la capa Q son más antiguos. Por ello, la opción B), es incorrecta. Además, dado que cada capa corresponde a una época distinta, los organismos hallados en las distintas capas no pueden ser contemporáneos. Debido a esto la opción D), elegida por el 5% de la población, es incorrecta. La opción C), que propone que los organismos de las capas P y Q ocupaban el mismo nicho, es incorrecta. Se debe recordar que el nicho ecológico involucra no sólo factores físicos, químicos y biológicos sino también su interacción, por lo cual, es casi imposible una coincidencia perfecta entre dos nichos, más aún si dos organismos o especies no compartieron el mismo período de tiempo. Respecto a la opción E), es incorrecto sostener que el fósil Q es más complejo que el P, ya que el grado de complejidad dependerá del grado de especializaciones y adaptaciones para determinado ambiente, de lo cual no se tiene antecedentes. Teniendo como antecedente que ambos fósiles se asemejan se podría establecer que el fósil Q es un posible ancestro de P, y como el fósil de Q no se encontró en la misma capa más reciente, el organismo de Q se extinguió. De

acuerdo a lo anterior, la opción A) elegida por el 53% de los postulantes es correcta, caracterizando a la pregunta como de mediana dificultad.

El porcentaje de omisión cercano al 11% indica que el tema es conocido por los postulantes.

PREGUNTA 32 (Módulo electivo)

Si dos progenitores heterocigotos para un carácter con dominancia completa, tienen como descendencia 3 hijos varones homocigotos recesivos para este carácter, ¿cuál es la probabilidad de que el cuarto hijo exprese también el fenotipo recesivo?

- A) 0%
- B) 25%
- C) 50%
- D) 75%
- E) 100%

{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: B.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta el postulante debe ser capaz de aplicar sus conocimientos a los cruzamientos genéticos.

Para ello puede hacer uso del tablero de Punnett que permite establecer la proporción fenotípica y genotípica resultante de un cruce. Por ejemplo, si "A" corresponde al alelo que determina la forma dominante de un carácter, y "a" corresponde al alelo que determina la forma recesiva, "Aa" representa el genotipo heterocigoto dominante. Así, al cruzar dos heterocigotos (señalados con gris), se obtienen los resultados mostrados en blanco en la tabla.

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Los resultados indican, para este caso, que la proporción genotípica de los descendientes es 1:2:1. Ello indica que la probabilidad de presentar el genotipo recesivo (aa) es un 25%. La probabilidad para los genotipos homocigoto dominante (AA) y heterocigoto (Aa) corresponden, respectivamente a un 25 y 50%. En cuanto a la proporción fenotípica, ésta es 1:3, o sea, existe el 25% de probabilidad de que sus descendientes presenten el fenotipo recesivo (aa), y el 75% de probabilidad de que presenten el fenotipo dominante (AA y Aa). De acuerdo con lo anterior, la clave a la pregunta, contestada por el 27% de la población, es B). Por tratarse de un carácter con dominancia completa, la expresión del genotipo no depende del sexo de los individuos, por lo cual machos y hembras tienen la misma probabilidad de presentar el carácter.

Llama la atención que, a pesar de que el contenido que aborda la pregunta es ampliamente cubierto y desarrollado durante segundo medio, la pregunta haya resultado de alta dificultad y que su porcentaje de omisión cercano al 35%, sea mayor que el porcentaje de respuestas correctas.

Esto evidencia que el contenido no es visto cabalmente en el aula, por lo cual se recomienda una mayor profundización a través de aplicaciones concretas.

PREGUNTA 33 (Módulo común)

¿Cuál de los siguientes eventos ocurre solamente en la segunda división meiótica?

- A) Movimiento de cromosomas con dos cromátidas hacia los polos.
- B) División de los centrómeros.
- C) Reducción del número de cromosomas.
- D) Apareamiento de cromosomas homólogos.
- E) Entrecruzamiento o crossing over.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución.

Nivel: II Medio.

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

Habilidad: Comprensión.

Clave: B.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, el postulante debe comprender los eventos que ocurren en la meiosis.

Durante la meiosis, las células con su material genético duplicado se dividen en dos eventos consecutivos que se conocen como meiosis I y II, y cuyas etapas se numeran de acuerdo al período en el que ocurren. Durante la profase I (meiosis I), los cromosomas homólogos duplicados se aparean intercambiando material genético en un proceso conocido como entrecruzamiento o crossing over. En consecuencia las opciones D) y E) son incorrectas.

En la metafase I, los cromosomas homólogos duplicados (tétradas) se disponen aleatoriamente en el plano ecuatorial y los cinetocoros se unen al huso mitótico. Posteriormente, en la anafase I, los cromosomas homólogos migran hacia los polos, ocurriendo el primer evento de reducción del número de cromosomas (recuérdese que los cromosomas están duplicados). Se obtienen así dos células diploides cuya membrana nuclear comienza a reorganizarse durante la telofase I. De acuerdo a esto, las opciones A) y C) son incorrectas. Inmediatamente después, sin que ocurra duplicación de material genético, se inicia un nuevo evento de división celular. En la profase II (meiosis II), el material genético se condensa y los cromosomas se hacen visibles nuevamente, alineándose a lo largo del plano ecuatorial de la célula. Los centrómeros de cada cromosoma se dividen y las cromátidas hermanas se separan desplazándose hacia polos opuestos (segundo evento de reducción del número cromosomas). Tras esto, los núcleos se reorganizan, obteniéndose células haploides. Dado que la división de los centrómeros sólo ocurre en la meiosis II, la clave de la pregunta es la opción B), que fue seleccionada por el 12% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de alta dificultad.

La omisión de la pregunta, que alcanzó cerca del 48%, sugiere que los contenidos, no son dominados a cabalidad, lo que dificulta la comparación de los eventos que ocurren en las dos divisiones meióticas. Por ello se sugiere establecer un mayor énfasis en tratar de entender y comparar los distintos procesos de división celular.

PREGUNTA 34 (Módulo electivo)

Se cultivaron moscas en 5 frascos expuestos a diferentes concentraciones de un pesticida durante el mismo período de tiempo. Las moscas sobrevivientes de cada grupo (F1), fueron trasladadas a 5 frascos nuevos, y se les permitió su cruce. La descendencia de cada uno de los 5 grupos (F2) fue separada en cinco nuevos frascos y expuesta a las mismas concentraciones de pesticida que sus progenitores. Los resultados de cada caso se muestran en la siguiente tabla:

Frasco	1	2	3	4	5
Concentración de pesticida (%)	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
% de sobrevivientes (F1)	80	20	20	18	15
% de sobrevivientes (F2)	100	60	60	55	18

Al respecto, ¿cuál de las siguientes alternativas explica de manera correcta el resultado del experimento?

- A) Tanto la generación parental como la descendencia adquirieron inmunidad frente al pesticida como resultado de la exposición directa a éste.
- B) La generación parental gradualmente adquirió resistencia al pesticida y heredó esta resistencia a sus descendientes.
- C) Las moscas que eran naturalmente resistentes a cada concentración de pesticida produjeron descendencia.
- D) Las moscas que fueron expuestas a concentraciones de 0,1% del pesticida, estaban mejor adaptadas.
- E) Las moscas pueden adquirir resistencia sólo después de ser expuestas a un pesticida.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución.

Nivel: III Medio.

Contenido: Selección natural en la evolución y extinción de especies. Innovaciones y formas intermedias.

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: C.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, el postulante debe ser capaz de evaluar la información entregada en base a sus conocimientos sobre selección natural.

La pregunta plantea una situación experimental cuyos resultados se muestran en la tabla adjunta. Se observa que el porcentaje de sobrevivientes de F1 disminuye en forma progresiva a mayor concentración de pesticida. Así, la sobrevivencia del grupo de moscas que fue expuesto a una concentración de 0,1% (frasco 1) fue de 80%, en tanto el grupo de moscas expuesto a una concentración de 0,9% (frasco 5) tuvo una sobrevivencia del 15%. Los individuos F2, que fueron expuestos a las mismas concentraciones que sus progenitores (F1), tuvieron porcentajes de sobrevivencia mayores. Así, por ejemplo, los individuos de F2, con excepción del grupo 5, aumentaron su sobrevivencia con respecto a F1 alrededor de un 40%. De acuerdo con esta información la opción A), es incorrecta ya que adquirir inmunidad al pesticida, involucra que los individuos posean la capacidad de responder al efecto del pesticida, con lo cual se esperaría una mayor sobrevivencia en ambos casos de exposición. La opción B), seleccionada por el 32% de la población, es incorrecta ya que no se puede afirmar que los parentales heredaron a sus descendientes resistencia al pesticida. De haber ocurrido tal evento, la sobrevivencia de los descendientes frente a todas las concentraciones hubiese sido siempre del 100%.

La tabla de resultados sólo indica el porcentaje de sobrevivientes a distintas concentraciones de pesticida, sin entregar ninguna información respecto al proceso adaptativo de los individuos. Cabe señalar que la adaptación es una característica determinada genéticamente y que mejora la capacidad del organismo de sobrevivir y reproducirse bajo las condiciones ambientales. De acuerdo con este concepto, las moscas expuestas a la menor concentración de pesticida no ven favorecida dicha capacidad, sino por el contrario, la disminuyen (F1) o la mantienen (F2).

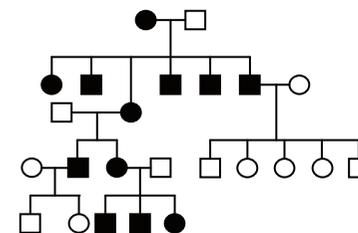
Además, es incorrecto hablar de grados de adaptación, ya que la especie puede estar o no adaptada a ciertas condiciones ambientales, existiendo cierto rango de variación de un parámetro ambiental, que permite la expresión de distintas

respuestas. Por ello la opción D), contestada por el 8% de los postulantes, es incorrecta. La resistencia es la capacidad de los individuos de resistir ciertas condiciones sin sufrir daño, y responde a una condición genética. Debido a que la respuesta al aumento de la concentración de pesticida es la disminución de la sobrevivencia, el daño se traduce en el aumento de la mortalidad por lo cual la opción E), elegida por el 7% de los postulantes, también es incorrecta.

La respuesta correcta es C), que indica que sólo aquellas moscas que eran naturalmente resistentes, por su condición genética, pudieron sobrevivir al pesticida, lo que se traduce en el porcentaje de sobrevivencia alcanzado en cada generación. El 8% de respuestas correctas que tuvo esta pregunta, la caracteriza como de alta dificultad. El porcentaje de omisión (38%), indica que el tema no es desconocido por los postulantes, pero que existe confusión en la comprensión de conceptos involucrados.

PREGUNTA 35 (Módulo electivo)

Una enfermedad que causa debilidad muscular y epilepsia afecta a una familia de la manera indicada en el siguiente pedigrí:



La forma de herencia más probable de esta enfermedad es

- A) recesiva ligada al cromosoma X.
- B) mitocondrial.
- C) ligada al cromosoma Y.
- D) autosómica recesiva.
- E) autosómica dominante.

{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.

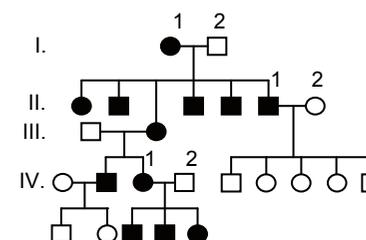
Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: B.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, el postulante debe analizar un pedigrí humano aplicando sus conocimientos sobre genética, abordados durante el segundo año de Enseñanza Media.



Para el análisis de la pregunta se denominará "D" al alelo dominante y "d" al alelo recesivo.

Considere a los individuos IV.1 y IV.2 y su descendencia. Si la herencia de la enfermedad es recesiva ligada al cromosoma X, todos los hijos varones, X^dY , expresan la enfermedad. Tanto la madre IV.1 como su hija, que padecen la enfermedad, deben ser homocigotas recesivas, X^dX^d .

Ello además implica que el padre IV.2 debe portar el alelo recesivo y, en consecuencia, debería padecer la enfermedad. Sin embargo, IV.2 es un individuo sano, por lo tanto, la opción A), es incorrecta.

En el pedigrí, la enfermedad se presenta en todas las generaciones, en hombres y mujeres siempre que la madre esté enferma, indistintamente del padre. Sin embargo, cuando el padre está enfermo (II.1) y la madre es sana (II.2), sus hijos no manifiestan la enfermedad. Estos resultados concuerdan con una herencia de tipo mitocondrial, en la cual los genes se heredan por vía materna (a pesar de que se han registrado algunos casos excepcionales de herencia mitocondrial paterna). Es conocido que las mitocondrias de la madre persisten tras la fecundación del cigoto, no así las del padre. Debido a lo anterior, la clave de la pregunta es B), que fue seleccionada por el 10% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de alta dificultad.

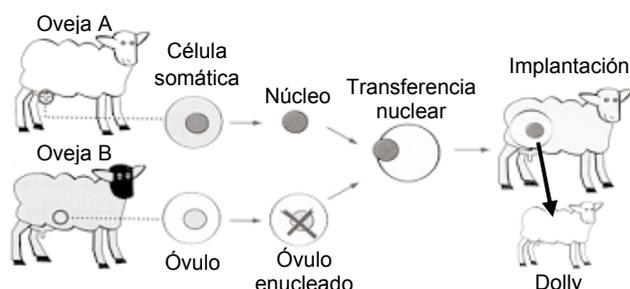
En una herencia ligada al cromosoma Y, sólo los hombres padecen la enfermedad, y ésta es heredada por el 100% de la descendencia masculina, indistintamente de quién sea la madre. En el pedigrí, tanto hombres como mujeres padecen la enfermedad, por lo que la opción C) es incorrecta.

El 100% de la descendencia de I.1 y I.2 está enferma. Si la enfermedad fuera autosómica recesiva, el individuo I.2 sería portador de la enfermedad. Sin embargo, el pedigrí indica que es sano y normal, por lo que la opción D) es incorrecta.

Si por el contrario, la enfermedad fuese autosómica dominante, suponiendo que II.1 es heterocigoto y II.2 es sano, la probabilidad de que cada uno de sus descendientes padezca esta enfermedad es del 50%, lo que no se condice con el pedigrí, por lo que la opción E), también es incorrecta. La omisión de la pregunta alcanzó el 38%, lo que sugiere que, si bien estos contenidos son conocidos por los estudiantes, es deseable un mayor énfasis en la articulación de los mismos con las habilidades superiores como supone el análisis de una genealogía.

PREGUNTA 36 (Módulo común)

El siguiente esquema muestra la clonación de un mamífero por transferencia nuclear, como fue el caso de la oveja Dolly.



De este experimento, es correcto deducir que

- I) el núcleo celular extraído de la célula somática contiene la información para que se establezcan los caracteres biológicos.
- II) los núcleos de las células somáticas tienen toda la información genética para la constitución del organismo completo.
- III) al obtenerse un organismo clon, no se cumple la premisa genotipo + ambiente = fenotipo.

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

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución.

Nivel: II Medio.

Contenido: Generación de clones por reproducción asexual.

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: D.

Dificultad: Media.

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, el postulante debe ser capaz de analizar, evaluar y aplicar sus conocimientos sobre reproducción asexual.

La pregunta esquematiza la clonación reproductiva, una tecnología utilizada para generar un animal completo que tiene el mismo ADN nuclear que el animal de origen. El método utilizado se denomina transferencia nuclear. El núcleo de una célula somática de un individuo donante, que posee la información para el establecimiento de los caracteres biológicos, se transfiere a un óvulo cuyo núcleo ha sido removido. A continuación, el óvulo con el ADN de la célula donante es sometido a estimulación química o eléctrica para que comience a dividirse y forme un embrión temprano. Una vez que el embrión clonado alcanza cierto grado de desarrollo, se implanta en el útero de una hembra receptora y generará, de esta forma, un organismo completo. Según el análisis expuesto anteriormente las afirmaciones I) y II) son correctas.

Los animales generados a través de transferencia nuclear (clones) no son idénticos al organismo donante del núcleo. Esto se debe a que solamente el ADN nuclear es exactamente el mismo que contiene la célula donante. El ADN mitocondrial, que proviene de las mitocondrias ubicadas en el citoplasma del óvulo, puede contener información genética distinta. La transferencia nuclear genera, por lo tanto, una combinación de ambos genomas, diferente a la que existe en las células donantes y receptoras. La expresión de los genes de este organismo "clon" depende del ambiente celular, por lo tanto, la afirmación III) es incorrecta.

La clave de la pregunta es la opción D) seleccionada por el 50% de los postulantes, lo que la clasifica como de mediana dificultad. El porcentaje de omisión alcanzó el 26% lo que indica que los postulantes conocen parcialmente los contenidos referentes a este tema.

MESA DE AYUDA DEMRE

Teléfono (2) 978 3806 o escríbenos a través de www.mesadeayuda.demre.cl

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR FÍSICA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo Electivo)

Un cuerpo de 6 kg de masa se mueve con una aceleración constante de $2 \frac{m}{s^2}$. Si sobre él actúa una fuerza de magnitud 30 N, ¿cuál es el valor de la fuerza neta (F_N) y la fuerza de roce (F_R) que actúan sobre el cuerpo?

	F_N	F_R
A)	18	12
B)	12	18
C)	30	12
D)	30	18
E)	12	30

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / El movimiento.

Nivel: II Medio.

Contenido: Relación entre fuerza que actúa sobre un objeto y su aceleración.

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: B.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de analizar una situación relacionada con las fuerzas que se aplican a un objeto y la aceleración que adquiere debido a la fuerza neta.

La aceleración, a , de un cuerpo se relaciona con las fuerzas que actúan sobre él y su masa, m , a través de la relación: $F_N = ma$ (1), donde F_N es la fuerza neta (suma de todas las fuerzas) que actúa sobre el cuerpo. Esta relación es conocida como el 2° principio de Newton o la Ley de Fuerzas.

Reemplazando en (1) la información que entrega el enunciado referente a la masa del cuerpo y la aceleración, se puede obtener directamente el valor de la fuerza neta:

$$F_N = ma$$

$$F_N = 6 \text{ [kg]} 2 \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

$$F_N = 12 \left[\text{kg} \frac{m}{s^2} \right] = 12 \text{ [N]}$$

Para calcular la fuerza del roce, F_R , se tiene que:

$F_N = F_R + F$ donde F_R es la fuerza de roce y F la suma de todas las "otras fuerzas" que actúan sobre él en el plano del movimiento. Reemplazando el valor obtenido y los datos del enunciado se tiene:

$$F_N = F_R + F$$

$$12 \text{ [N]} = F_R + 30 \text{ [N]}$$

$$-F_R = 18 \text{ [N]}$$

El signo negativo, que aparece al calcular la fuerza de roce, quiere decir que la fuerza va en dirección contraria al movimiento, por lo tanto, el valor de la fuerza de roce es 18 [N], según lo cual la opción correcta es la B).

Este ítem lo omite el 53% de los postulantes y resulta de alta dificultad, pues sólo el 20% la responde correctamente. Llama la atención que alumnos que en general tienen un buen desempeño eligen la opción D), lo que sugiere una escasa comprensión del 2° principio de Newton.

PREGUNTA 29 (Módulo Común)

Una locomotora que arrastra 19 carros de masa M le imprime al conjunto una aceleración de magnitud a , durante la partida. Al respecto se afirma que

- I) la fuerza neta sobre cada carro es Ma .
- II) la fuerza que hace la locomotora sobre su carro vecino es $19Ma$, despreciando el roce.
- III) la fuerza de interacción entre los dos primeros carros es igual a la fuerza de interacción entre los dos últimos.

Es (son) correcta(s)

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

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / El movimiento.

Nivel: II Medio.

Contenido: Relación entre fuerza que actúa sobre un objeto y su aceleración. Concepto de masa inercial.

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: C.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de analizar situaciones relacionadas con las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

La aceleración de un cuerpo está asociada a las fuerzas que actúan sobre él y su masa, a través de la relación que muestra el segundo principio de Newton:

$$F_N = ma \quad (1)$$

donde F_N es la fuerza neta a la que está sometido el cuerpo, es decir, la suma de las fuerzas externas, "m" es la masa del cuerpo y "a" la aceleración que adquiere el cuerpo.

Primero, se sabe que el conjunto (locomotora y carros) tiene una aceleración a , entonces, en particular cada carro tiene una aceleración a . Por consiguiente, aplicando el 2° principio de Newton a cada carro se tiene que la fuerza neta en cada uno de ellos es $F_N = Ma$, con M la masa del carro, por lo tanto la afirmación I) es correcta.

Segundo, si se desprecia el roce, la única fuerza externa en el eje horizontal que está presente es la que aplica la locomotora, F_L y sólo la puede aplicar sobre el carro que es vecino a ella. Para clarificar esta idea se puede pensar en que la locomotora arrastra al primer carro, y a su vez, el primer carro arrastra al segundo carro y este al tercero, y así sucesivamente hasta el carro 19 que no arrastra a ningún carro. Entonces, como la locomotora debe arrastrar todo el conjunto, se puede aplicar el 2° principio de Newton suponiendo que toda la masa de los carros está concentrada en su carro vecino:

$$F_L = (M + M + \dots + M)a$$

$$F_L = 19Ma$$

Por consiguiente la afirmación II) es correcta.

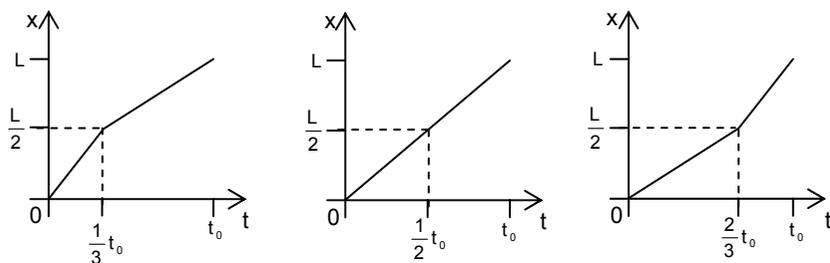
Finalmente, para verificar si la aseveración III) es correcta o incorrecta, se puede utilizar el mismo razonamiento anterior. Esto es, como el primer carro (carro 1) arrastra a todo el resto de los carros, y sólo la puede aplicar a través del segundo carro (carro 2), para calcular la fuerza que aplica el carro 1 sobre el 2 se puede suponer que en el carro 2 están todas las masas del resto de los carros concentradas en él, con lo que la fuerza que el carro 1 aplica al 2 es $F_1 = 18Ma$. Por su parte, el carro 18 sólo debe arrastrar al carro 19, por lo que la fuerza que debe aplicar es $F_{18} = Ma$. Por lo tanto, la afirmación III) es incorrecta.

Por consiguiente, la opción correcta es la C).

Este ítem resultó extremadamente difícil para los postulantes, pues sólo lo contesta correctamente el 10% de ellos. La alta omisión, cercana al 67%, sugiere que es un tema que debe tratarse más ampliamente en el aula.

PREGUNTA 30 (Módulo Común)

Los siguientes gráficos indican la distancia x , al origen 0 , en función del tiempo t para un mismo cuerpo en tres situaciones diferentes. En los tres casos el cuerpo se mueve a lo largo del eje x de un sistema de coordenadas.



Al respecto, es posible afirmar correctamente que, en estas tres situaciones, son iguales

- A) las rapidezces iniciales.
- B) las rapidezces finales.
- C) las rapidezces medias.
- D) las rapidezces máximas.
- E) las rapidezces mínimas.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / El movimiento.

Nivel: II Medio.

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

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: C.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta mide la capacidad que tienen los postulantes de analizar información presentada en un gráfico y relacionarla con temas de movimiento.

Para evaluar la veracidad de las opciones, para cada uno de los gráficos presentados en el enunciado se graficará la rapidez en función del tiempo respectivo.

Razonamiento para el primer gráfico: El primer gráfico está compuesto por dos líneas rectas. La primera en el intervalo de tiempo $(0, \frac{1}{3}t_0)$ y la segunda en el

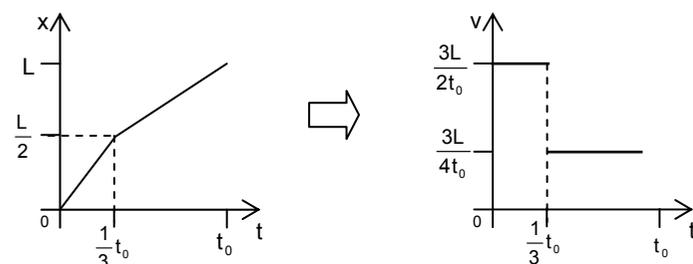
intervalo $(\frac{1}{3}t_0, t_0)$. Esto muestra que el móvil se aleja a una tasa constante del origen,

con su rapidez constante en cada intervalo de tiempo. Para calcular el valor en cada caso, basta calcular la pendiente de ambas rectas. Entonces:

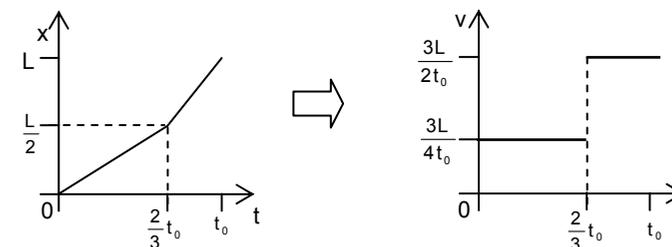
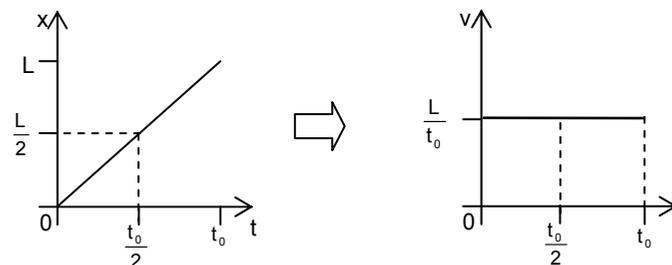
$$\text{En } (0, \frac{1}{3}t_0) \text{ la rapidez, } v_1, \text{ está dada por } v_1 = \frac{\frac{L}{2} - 0}{\frac{1}{3}t_0 - 0} = \frac{3L}{2t_0}.$$

$$\text{En } (\frac{1}{3}t_0, t_0) \text{ la rapidez, } v_2, \text{ está dada por } v_2 = \frac{L - \frac{L}{2}}{t_0 - \frac{1}{3}t_0} = \frac{3L}{4t_0}.$$

Por lo tanto el gráfico asociado es:



Usando el mismo tipo de análisis se pueden obtener los gráficos de rapidez en función del tiempo para los otros dos gráficos:



De la simple observación de los gráficos de rapidez en función del tiempo se tiene que las opciones A), B), D) y E) son incorrectas, pues el segundo gráfico tiene una rapidez constante que no es igual a ninguno de los valores que tienen las otras. Por consiguiente, la opción correcta es la C). En efecto, la rapidez media se define como el cociente entre la distancia recorrida y el tiempo empleado. Para las tres situaciones se tiene que la distancia total recorrida en el tiempo t_0 es L . Por lo tanto, las rapidezces medias son iguales para las tres situaciones.

Este ítem resultó extremadamente difícil para los postulantes, pues sólo el 9% lo respondió correctamente. Esta pregunta evidencia un escaso manejo en análisis de datos presentados en forma gráfica (la omisión es casi de un 50%), y llama la atención que casi un 20% de los postulantes marca la opción B), la que no necesita de un cálculo para invalidarla.

PREGUNTA 31 (Módulo Electivo)

Un satélite de masa M realiza una órbita circular de radio R alrededor de la Tierra, con rapidez constante v . En el Sistema Internacional, la unidad del producto $M \cdot v \cdot R$ es

- A) N
- B) J
- C) W
- D) Js
- E) Wm

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / Mecánica.
Nivel: III Medio.
Contenido: Nociones de momento angular.
Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.
Clave: D.
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta mide la capacidad que tienen los postulantes de identificar las unidades básicas asociadas al movimiento circular.

En el sistema internacional (S.I.) la unidad para la masa es el kilogramo [kg], para la distancia es el metro [m] y para el tiempo el segundo [s]. Por consiguiente, la unidad de la rapidez es la razón entre metros y segundos $\left[\frac{m}{s}\right]$, y como el radio de una circunferencia es una distancia, la unidad asociada a él es el metro [m].

Entonces, la unidad del producto $M \cdot v \cdot R$ es $[M] \cdot [v] \cdot [R] = \text{kg} \cdot \frac{m}{s} \cdot m = \text{kg} \frac{m^2}{s}$ (1).

Por otra parte, el newton [N], que es la unidad de medida de la fuerza, se define como $N = \text{kg} \frac{m}{s^2}$. Luego (1) se puede escribir como $[M] \cdot [v] \cdot [R] = \text{Nsm}$. Finalmente, la multiplicación entre newton y metros corresponde a la unidad de medida del trabajo mecánico que es joule [J]. Por consiguiente, $[M] \cdot [v] \cdot [R] = \text{Js}$, lo que hace que la opción correcta sea la D).

Este ítem resultó difícil, pues lo responde correctamente sólo el 12% de los postulantes. Además, cabe señalar que la alta omisión (54%) y la elección homogénea del resto de los distractores evidencia un escaso conocimiento del contenido.

PREGUNTA 32 (Módulo Común)

El trabajo de la fuerza neta sobre un cuerpo es igual a

- A) la variación de la energía potencial del cuerpo.
- B) la energía potencial inicial del cuerpo.
- C) la variación de la energía total del cuerpo.
- D) la variación de la energía cinética del cuerpo.
- E) la energía total inicial del cuerpo.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / El movimiento.
Nivel: II Medio.
Contenido: Concepto de trabajo mecánico.
Habilidad: Reconocimiento.
Clave: D.
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta mide el conocimiento básico que tienen los postulantes sobre el trabajo mecánico.

El teorema de trabajo y energía dice que el trabajo efectuado por la fuerza neta sobre un cuerpo es igual al cambio de su energía cinética. Por consiguiente, la opción correcta es la D).

Esta pregunta resultó extremadamente difícil para los postulantes, pues sólo un 16% de ellos responde correctamente. La opción C) fue elegida por un 28% de los postulantes y la omisión alcanza un 35%. Esto sugiere que si bien el tema es tratado en el aula, no es incorporado adecuadamente por los alumnos.

PREGUNTA 33 (Módulo Común)

Si la diferencia de temperatura para dos estados de un sistema medida en grados Celsius es 100, entonces su diferencia de temperatura medida en Kelvin será

- A) 100 – 273,16
- B) 273,16 – 100
- C) 100
- D) 100 + 273,16
- E) 0

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / El calor.
Nivel: II Medio.
Contenido: Termómetros y escalas de temperatura. Escalas de Kelvin y de Celsius.
Habilidad: Comprensión.
Clave: C.
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta mide la comprensión que tienen los postulantes respecto de las escalas Kelvin y Celsius.

Para resolver el problema planteado basta recordar que para hacer el cambio de unidades desde grados celsius a kelvin se le debe sumar al valor de la temperatura en celsius una constante igual a 273,16.

Entonces, si T_1 y T_2 son las temperaturas medidas en la escala Celsius, sus correspondientes temperaturas en la escala Kelvin serán: $T_{1(\text{kelvin})} = T_1 + 273,16$ y $T_{2(\text{kelvin})} = T_2 + 273,16$.

De acuerdo a lo anterior, la diferencia de temperaturas en Kelvin será:

$$T_{1(\text{kelvin})} - T_{2(\text{kelvin})} = T_1 + 273,16 - (T_2 + 273,16)$$

$$T_{1(\text{kelvin})} - T_{2(\text{kelvin})} = T_1 + 273,16 - T_2 - 273,16$$

$$T_{1(\text{kelvin})} - T_{2(\text{kelvin})} = T_1 - T_2$$

y como del enunciado se sabe que: $T_1 - T_2 = 100$, la opción correcta es la C).

Este ítem resultó extremadamente difícil para los postulantes, ya que sólo el 7% de ellos responde correctamente. Cabe destacar que el 30% de ellos elige la opción D), lo que sugiere que conocen la transformación entre estas escalas de medida, pero no logran establecer un razonamiento adecuado para la solución del problema.

PREGUNTA 34 (Módulo Electivo)

Un cuerpo de masa m se desplaza rectilíneamente en un plano horizontal. Si el cuerpo varía su energía cinética de 1000 J a 1500 J en un desplazamiento determinado, ¿cuál es la variación de su energía mecánica en ese desplazamiento?

- A) 0 J
- B) 500 J
- C) 1000 J
- D) 1500 J
- E) 2500 J

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / El movimiento.

Nivel: II Medio.

Contenido: Conservación de la energía mecánica en ausencia de roce.

Habilidad: Comprensión.

Clave: B.

Dificultad: Baja.

COMENTARIO

Esta pregunta mide la comprensión que tienen los postulantes sobre la energía mecánica.

La energía mecánica, E_M , de un cuerpo se define como la suma entre su energía cinética, E_C , y su energía potencial, E_P , es decir, $E_M = E_C + E_P$.

Por otro lado, si se supone que el plano horizontal está a una altura h , la energía potencial del cuerpo respecto al plano de altura cero será $E_P = mgh$, donde m es la masa del cuerpo y g la aceleración de gravedad.

Esquematizando la situación planteada se tiene:



Por lo tanto, la energía mecánica inicial es $E_{Mi} = 1000 [J] + mgh [J]$ y la final es $E_{Mf} = 1600 [J] + mgh [J]$. Entonces, la variación de la energía mecánica será:

$$\Delta E_M = E_{Mf} - E_{Mi}$$

$$\Delta E_M = 1600 [J] + mgh [J] - (1000 [J] + mgh [J])$$

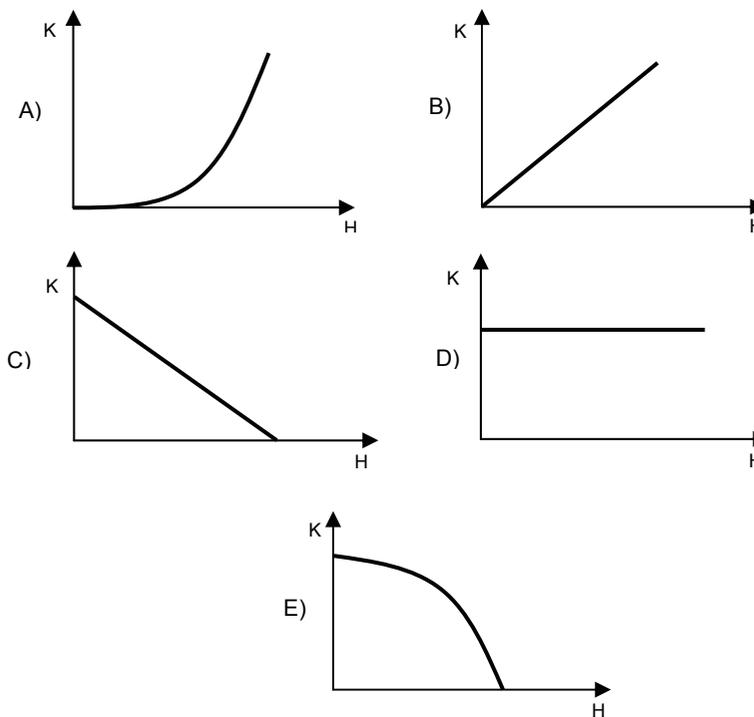
$$\Delta E_M = 600 [J]$$

Por consiguiente, la opción correcta es B).

Este ítem resultó de baja dificultad para los postulantes, pues el 62% de ellos lo responde correctamente. La omisión alcanzó el 24%, lo que sugiere el conocimiento del tema.

PREGUNTA 35 (Módulo Electivo)

¿Cuál de los siguientes gráficos representa la energía cinética K , en función de la altura H , para un cuerpo de masa m en caída libre? (La altura H se ha medido desde el suelo hacia arriba).



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / Mecánica.

Nivel: III Medio.

Contenido: Representación gráfica y discusión de la energía potencial gravitacional en una montaña rusa. Dedución del valor de la energía cinética en este movimiento.

Habilidad: Comprensión.

Clave: C.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta mide la habilidad que tienen los postulantes de comprender un problema específico relacionado con energía, y luego entregar la solución en forma gráfica.

Cuando se dice que un cuerpo cae libremente significa que nada afecta el movimiento; en particular, quiere decir que los efectos del roce se desprecian. Así, para este problema la energía mecánica se conserva.

La energía mecánica, E_M , es la suma entre la energía potencial, U , y la energía cinética K . Además, la energía potencial se calcula como $U = mgh$, donde m es la masa del cuerpo, g la aceleración de gravedad y h la altura a la que se encuentra el cuerpo respecto a algún punto de referencia. Entonces, considerando que la masa del cuerpo y la aceleración de gravedad permanecen constantes cuando el cuerpo cae, la energía potencial disminuye linealmente si la altura disminuye (Figura 1), es decir, mientras más pequeña es la altura, menor será la energía potencial. Por lo tanto, para que la energía mecánica permanezca constante en todo momento, necesariamente la energía cinética debe disminuir linealmente con la altura, es decir, a mayor altura, menor la energía cinética (Figura 2).

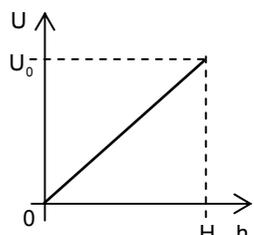


Figura 1

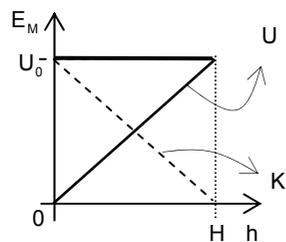


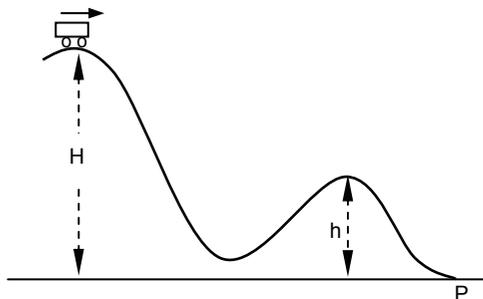
Figura 2

De acuerdo a lo anterior la opción correcta es la C).

Este ítem resultó con una alta dificultad, pues sólo el 24% de los postulantes responde correctamente.

PREGUNTA 36 (Módulo Electivo)

Un carrito de masa m se desliza por una montaña rusa, como se muestra en la figura. En el punto más alto, cuya altura es H , el carrito tiene rapidez v .



Entonces, despreciando el roce y considerando los datos de alturas indicados en la figura, la energía cinética del carrito al pasar por el punto P es

- A) $\frac{1}{2}mv^2$
- B) $\frac{1}{2}mv^2 + mgh$
- C) $\frac{1}{2}mv^2 + mgH$
- D) $mg(H-h)$
- E) cero

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / El movimiento.

Nivel: II Medio.

Contenido: Conservación de la energía mecánica en ausencia de roce.

Habilidad: Aplicación.

Clave: C.

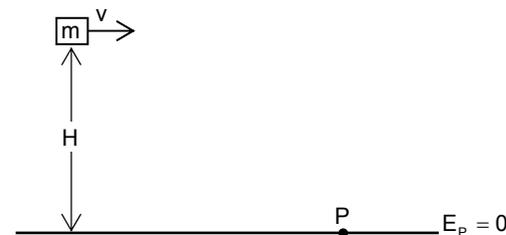
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta mide la capacidad que tienen los postulantes de aplicar el teorema de conservación de la energía mecánica en un problema concreto.

Como en esta situación el roce se desprecia, entonces la energía mecánica se conserva durante el movimiento. A su vez, si se elige el nivel de energía potencial cero a nivel del punto P, resulta fácil calcular la energía cinética en ese punto.

Cabe destacar que como la energía mecánica se conserva en todo momento, sólo es necesario calcular la energía mecánica al inicio del movimiento y en el punto P. El siguiente esquema muestra sólo los puntos importantes y los datos necesarios para resolver el problema:



Recordando que la energía mecánica, E_M , es la suma de la energía cinética, E_C , y la energía potencial, E_P , y llamando g a la aceleración de gravedad, la energía mecánica en el momento inicial y al pasar por el punto P está dada por:

Momento inicial	Momento en que pasa por P
$E_M = E_C + E_P$	$E'_M = E'_C + E_P$
$E_M = \frac{1}{2}mv^2 + mgH$	$E'_M = E'_C + 0$ donde E'_C es la energía cinética en el punto P.
	$E'_M = E'_C$

Igualando las energías mecánicas del inicio y en el momento que el carro pasa por P, se tiene:

$$E_M = E'_M$$

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgH = E'_C$$

Por consiguiente, la opción correcta es la C).

Este ítem lo omitió el 47% de los postulantes y resultó con una alta dificultad, pues lo contestan correctamente el 11% de ellos. Cabe señalar que el 19% responde la opción A), que es la definición de energía cinética.

Imprime tu Tarjeta de Identificación

Este documento será obligatorio, junto a tu cédula de identidad, durante la aplicación de la PSU el 13 y 14 de diciembre.

www.demre.cl

PSU @ EL MERCURIO

TE PONE EN CARRERA Y TE LLEVA CAMINO A LA UNIVERSIDAD



**Apúrate!,
todavía tienes tiempo**

Inscríbete en:

www.psu.elmercurio.com

y gana el primer año de carrera gratis.
Además, si estás inscrito
recibes tus resultados de
la PSU por SMS o EMAIL.



EL MERCURIO

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR QUÍMICA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo Electivo)

¿Cuántos compuestos orgánicos poseen la fórmula global C_4H_{10} ?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

{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: A.

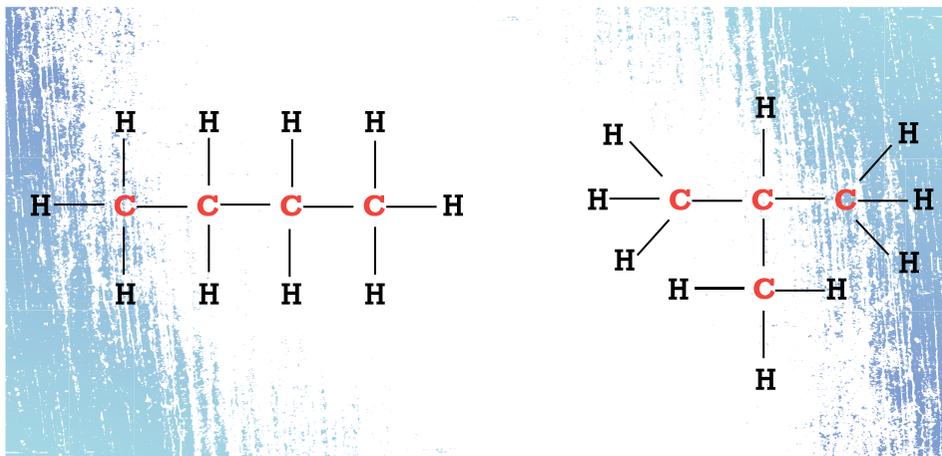
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, es necesario conocer y aplicar las propiedades de los hidrocarburos. En ellos los átomos de carbono pueden presentar enlaces covalentes simples, dobles o triples, lo que da lugar a tres tipos de compuestos llamados alcanos, alquenos y alquinos, respectivamente.

Los alcanos son hidrocarburos saturados, en los cuales todos los átomos de carbono forman cuatro enlaces simples, siendo la fórmula general de estos compuestos C_nH_{2n+2} . Los alquenos son hidrocarburos insaturados que tienen fórmula general C_nH_{2n} y presentan un doble enlace carbono-carbono. Finalmente, los alquinos también son hidrocarburos insaturados, que presentan un triple enlace carbono-carbono, siendo su fórmula general C_nH_{2n-2} .

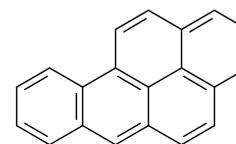
Aplicando lo anterior a la fórmula global del compuesto de la pregunta, C_4H_{10} , se puede establecer que se trata de un alcano, por lo tanto todos los carbonos presentes en la molécula tienen enlaces simples. Para encontrar el número de isómeros o compuestos que tengan igual fórmula molecular, pero diferente fórmula estructural, se debe establecer las diferentes disposiciones que pueden adoptar los cuatro átomos de carbono, formando siempre un alcano. En este caso las dos únicas posibilidades son:



De acuerdo a lo anterior, la opción correcta es la A) que fue seleccionada por el 19% de los postulantes. La omisión alcanzó el 53%.

PREGUNTA 29 (Módulo Común)

La fórmula estructural del benzopireno es



¿Cuál es su masa molar?

- A) $420 \frac{g}{mol}$
- B) $315 \frac{g}{mol}$
- C) $252 \frac{g}{mol}$
- D) $240 \frac{g}{mol}$
- E) $156 \frac{g}{mol}$

{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.

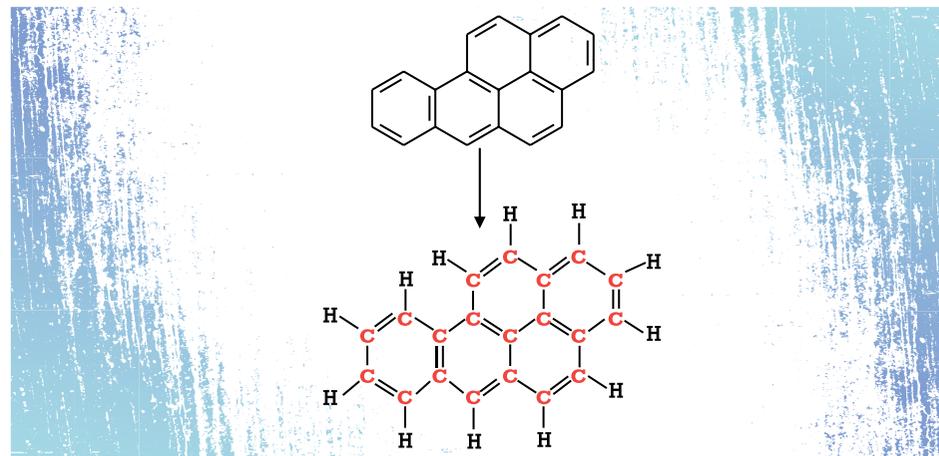
Habilidad: Aplicación.

Clave: C.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

La masa molar corresponde a la suma de las masa atómicas molares de los elementos químicos que forman la molécula. Para responder esta pregunta se debe conocer la cantidad de átomos de carbono e hidrógeno que hay en una molécula de benzopireno, por lo que el postulante debe ser capaz de identificar en la estructura propuesta dónde se ubican los átomos de carbono e hidrógeno. Para ello se puede escribir la fórmula estructural desarrollada del benzopireno:



Al contar los átomos de carbono e hidrógeno, da como resultado 20 y 12, respectivamente. Luego, para calcular la masa molar del benzopireno, se multiplica la cantidad de cada átomo por sus respectivas masa atómicas molares y

se suman los resultados: $20 \times 12 \text{ g/mol} + 12 \times 1 \text{ g/mol} = 252 \text{ g/mol}$, siendo la clave de esta pregunta la opción C).

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 9% de los postulantes y la omisión superó el 50%.

PREGUNTA 30 (Módulo Electivo)

Ciclobutano y 1-buteno tienen en común que

- I) son hidrocarburos.
- II) tienen la misma fórmula global.
- III) son isómeros.

Es (son) correcta(s)

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

{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.

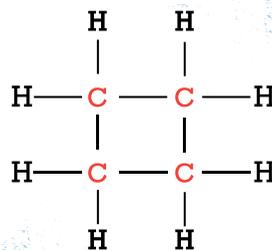
Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: E.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

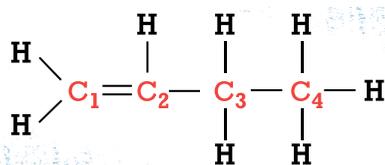
Los compuestos ciclobutano y 1-buteno son hidrocarburos pertenecientes a los cicloalcanos y alquenos, respectivamente; por lo tanto, la afirmación I) es correcta. Un cicloalcano es una molécula orgánica cuyos carbonos se unen a través de enlaces simples formando estructuras cerradas o cíclicas. El ciclobutano está formado por cuatro átomos de carbono que al unirse forman una estructura que se puede representar como:



La molécula del ciclobutano no es del todo planar, está ligeramente flexionada, ya que uno de sus carbonos se encuentra más arriba del plano formado por los otros tres.

Al contar los átomos de C y H, se concluye que la fórmula global de ciclobutano es C_4H_8 .

Con respecto al 1-buteno, se trata de un alqueno lineal que presenta un enlace doble en el carbono 1, y su estructura se puede representar de la siguiente forma:



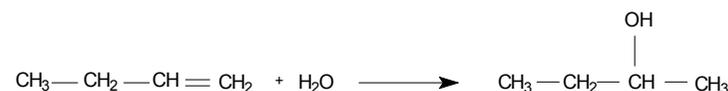
Considerando la estructura anterior, se concluye que la fórmula global del 1-buteno es C_4H_8 .

Al comparar las fórmulas globales de ambos compuestos, se observa que son iguales, por tanto la afirmación II) es correcta. Por otra parte, los compuestos que tienen igual fórmula global y distinta fórmula estructural se denominan isómeros, siendo también correcta la afirmación III). Por lo tanto, la respuesta correcta a esta pregunta es la opción E).

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 29% de los postulantes y la omisión alcanzó el 38%.

PREGUNTA 31 (Módulo Electivo)

La siguiente ecuación:



corresponde a una reacción de

- A) adición.
- B) eliminación.
- C) polimerización.
- D) neutralización.
- E) sustitución.

{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.

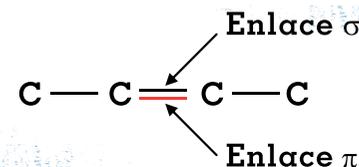
Habilidad: Comprensión.

Clave: A.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Los alquenos u olefinas son hidrocarburos de fórmula general C_nH_{2n} (n corresponde al número de átomos de carbono de la molécula). Se encuentran clasificados en el grupo de los hidrocarburos insaturados, es decir, aquellos que presentan carbonos unidos por enlaces múltiples (dobles o triples). Los alquenos presentan un enlace doble carbono-carbono, tal como lo muestra el siguiente esquema:



Los alquenos son bastante reactivos, debido a la presencia del enlace doble. Los electrones del enlace π son fácilmente accesibles al ataque de reactivos. Entre las reacciones más importantes de los alquenos están las del tipo **adición electrofílica**, que consiste en la combinación de una molécula con otra para formar un solo producto, por ejemplo, hidrogenación, halogenación e hidroxilación.

En la pregunta se muestra la reacción entre un alqueno, en este caso, 1-buteno, y agua, formando un alcohol, el 2-butanol. La reacción corresponde a una hidroxilación, en donde se rompe el enlace π del doble enlace, dejando la posibilidad a cada carbono de formar un enlace covalente, uno con el hidrógeno del agua y el otro con el hidroxilo. Por lo tanto, siendo la hidroxilación una reacción de adición, la opción correcta es la A).

En cuanto a las otras reacciones nombradas en las opciones, se tiene que

- **Reacción de eliminación:** es aquella en que a partir de un halogenuro de alquilo, o de un alcohol, se produce un alqueno, formándose una molécula de halogenuro o una de agua, respectivamente. Se puede decir, que es la reacción inversa a la adición. Las reacciones de eliminación más comunes para formar alquenos son la deshidratación,

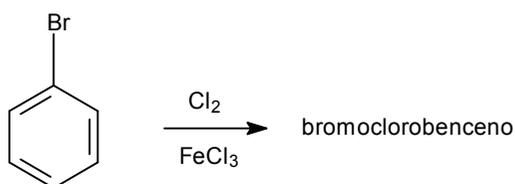
(pérdida de agua a partir de un alcohol) y la deshalogenación (pérdida de un halógeno, en un halógeno de alquilo).

- **Reacción de polimerización:** corresponde a la unión de moléculas pequeñas (monómeros) para formar largas cadenas o polímeros. Estas reacciones pueden ser de adición o condensación.
- **Reacción de neutralización:** es un proceso en donde una sustancia ácida es neutralizada por otra básica, es decir, se produce una reacción entre los protones (H^+) del ácido y los hidroxilos (OH^-) de la base generándose agua.
- **Reacción de sustitución:** corresponde a aquellas reacciones en que dos reactantes intercambian átomos formando dos productos nuevos.

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 29% de los postulantes y la omisión alcanzó el 39%.

PREGUNTA 32 (Módulo Electivo)

Cuando se somete el bromobenceno a una reacción de sustitución electrofílica aromática (por ejemplo, una cloración), se produce la sustitución solamente de un hidrógeno del anillo bencénico por cloro.



De acuerdo con esto, ¿cuántos bromoclorobencenos diferentes pueden formarse?

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

{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: C.

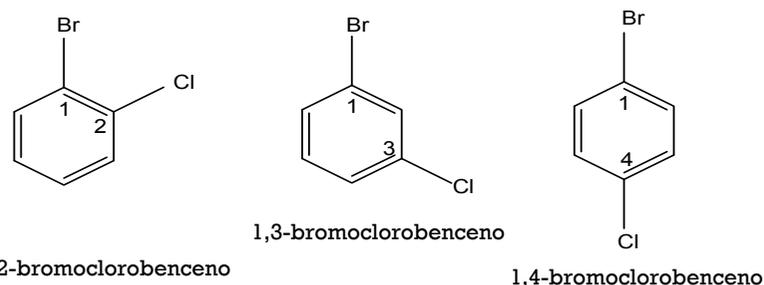
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

En la pregunta anterior se definió brevemente las reacciones de sustitución como aquellas en las que dos reactantes intercambian átomos formando dos productos nuevos. La sustitución electrofílica aromática es una de las reacciones más importantes en los compuestos aromáticos. Durante este proceso, bajo condiciones adecuadas, uno de los hidrógenos del anillo bencénico es sustituido por un electrófilo, que puede ser un halógeno ($-F$, $-Cl$, $-Br$ o $-I$), o grupos tales como nitro ($-NO_2$), ácido sulfónico ($-SO_3H$), alquilo ($-R$) o acilo ($-COR$).

Cuando se produce la sustitución electrofílica en el benceno, se forma un solo producto monosustituido; sin embargo, cuando en el anillo bencénico ya existe un sustituyente, este sustituyente puede tener dos efectos: uno sobre la reactividad del anillo bencénico, que puede aumentar o disminuir, y otro sobre la orientación o ubicación que tome el nuevo sustituyente con respecto al ya existente. Considerando como carbono 1 del anillo bencénico al que posee el sustituyente, el átomo que ingresa puede ocupar tres posiciones con respecto a él, la 2, la 3 o la 4, generando, tres isómeros: posición *orto* (1,2), posición *meta* (1,3) o posición *para* (1,4), por tanto, pueden aparecer tres productos distintos en proporciones que

dependerán del sustituyente inicial del anillo. En la pregunta, entonces, el número de bromoclorobencenos diferentes que pueden formarse son tres:



1,2-bromoclorobenceno

1,3-bromoclorobenceno

1,4-bromoclorobenceno

De lo anterior se deduce que la opción correcta es la C). Esta pregunta fue contestada correctamente por el 14% de los postulantes y la omisión alcanzó el 57%.

PREGUNTA 33 (Módulo Electivo)

A 50 mL de una disolución de $pH = 5$ se agregan 10 mL de otra disolución, formando una mezcla de $pH = 8$. Luego, la disolución agregada

- A) contiene una base.
- B) contiene un ácido.
- C) contiene cloruro de sodio.
- D) es neutra.
- E) aporta iones H^+ .

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

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

Nivel: II Medio.

Contenido: Concepto de acidez y de pH ; explicación del comportamiento de disoluciones amortiguadoras del pH .

Habilidad: Comprensión.

Clave: A.

Dificultad: Media.

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, se requiere comprender el concepto de pH , asociándolo a una escala que indica el grado de acidez o de basicidad de una sustancia. En forma general, un pH menor a 7 corresponde a sustancias ácidas, si el pH es mayor a 7, las sustancias son básicas y si el pH es igual a 7 se trata de una sustancia neutra.

De acuerdo con el enunciado de la pregunta, se tienen dos disoluciones: una disolución ácida de $pH = 5$ y otra de pH desconocido. Al mezclar 50 mL de la primera con 10 mL de la segunda, el pH de la disolución resultante es 8, es decir, una mezcla de carácter básico. Esto indica que la sustancia agregada neutralizó al ácido, es decir, se trata de una base que al quedar en exceso hace que la concentración de ión H^+ disminuya, aumentando el pH de 5 a 8. De lo anterior se deduce que la opción correcta es la A).

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 62% de los postulantes, lo que demuestra conocimiento del tema. La omisión alcanzó el 18%.

PREGUNTA 34 (Módulo Común)

Si se preparan disoluciones acuosas de los siguientes solutos, ¿cuál de ellas presenta el menor valor de pH?

- A) NaOH
- B) NaCl
- C) CH₃COONa
- D) NH₃
- E) HNO₃

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

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

Nivel: II Medio.

Contenido: Concepto de acidez y de pH; explicación del comportamiento de disoluciones amortiguadoras del pH.

Habilidad: Comprensión.

Clave: E.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Al igual que en la pregunta anterior, el concepto que se debe manejar para responder esta pregunta es el de pH. Específicamente, se debe identificar cuál de las sustancias presentadas en las opciones tendría el menor valor de pH. Considerando que las sustancias con valores de pH menores que 7 corresponden a sustancias ácidas, el postulante debe reconocer cuál de las opciones está asociada a esta definición. El postulante debería saber que el hidróxido de sodio (NaOH) es una base; el cloruro de sodio (NaCl) es una sal neutra, por lo tanto, formará disoluciones neutras. El acetato de sodio (CH₃COONa) es una sal que hidroliza, es decir, uno de sus iones reaccionará con el agua.

El acetato de sodio se solubiliza en agua según la siguiente ecuación química:



El acetato (CH₃COO⁻) es un anión que hidroliza o reacciona con agua, captando un protón y dejando en libertad iones hidroxilos según la siguiente ecuación:



Se observa claramente que en la disolución quedan iones OH⁻, los cuales le confieren pH básico a la disolución final.

El amoníaco, NH₃, es una base débil, por tanto esta opción es incorrecta.

Finalmente, el ácido nítrico, HNO₃, es la sustancia que presenta el pH más bajo.

De lo anterior se deduce que la opción correcta es la E), seleccionada por el 16% de los postulantes. La omisión alcanzó el 51%.

PREGUNTA 35 (Módulo Común)

¿Qué par de disoluciones tiene la misma concentración?

- 1) 1 mol de soluto en 1 L de disolución.
- 2) 0,1 mol de soluto en 100 mL de disolución.
- 3) 1 mol de soluto en 100 mL de disolución.
- 4) 0,1 mol de soluto en 10 L de disolución.

- A) Sólo 1 y 2.
- B) Sólo 1 y 3.
- C) Sólo 2 y 3.
- D) Sólo 2 y 4.
- E) Sólo 3 y 4.

{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: Media.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, se deben determinar las concentraciones molares de las disoluciones 1 a la 4.

En la disolución 1), se tiene 1 mol de soluto en 1 L de disolución, por lo tanto su concentración es 1 mol/L.

En la disolución 2), se tiene 0,1 mol en 100 mL de disolución, es decir 1 mol en 1000 mL, por lo tanto su concentración es 1 mol/L.

En la disolución 3), se tiene 1 mol en 100 mL de disolución, por lo tanto su concentración es 10 mol/L.

En la disolución 4), se tiene 0,1 mol en 10 L de disolución, por lo tanto su concentración es 0,01 mol/L.

De lo anterior se tiene que las disoluciones 1) y 2) tienen la misma concentración, 1 mol/L, siendo la opción A) la correcta.

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 45% de los postulantes y la omisión alcanzó el 31%.

PREGUNTA 36 (Módulo Común)

¿Qué masa de amoníaco, NH₃, (masa molar = 17 g/mol) hay en 2,0 L de una disolución acuosa de concentración 2,0 mol/L?

- A) 68,0 g
- B) 34,0 g
- C) 17,0 g
- D) 6,8 g
- E) 4,0 g

{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.

COMENTARIO

Esta pregunta está referida a la estequiometría de disoluciones, y requiere la aplicación del concepto de concentración molar y la relación de cantidad de materia con masa a través de la masa molar.

Existe más de una manera para determinar la masa de amoníaco, NH₃, que hay en los 2,0 L de disolución acuosa de concentración 2,0 mol/L. Una forma es:

1. Siendo la concentración de la disolución de NH₃, 2 mol/L, se puede determinar fácilmente que la cantidad de moles que hay en 2 L de disolución es 4 mol de NH₃.
2. Sabiendo que la masa molar del amoníaco es 17 g/mol, se tiene que la masa de 1 mol de amoníaco es 17 g, y como en los 2 L de disolución hay 4 mol entonces, la masa de amoníaco que hay en ese volumen es 4 mol x 17 g/mol = 68 g, siendo la respuesta correcta la opción A).

Esta pregunta fue contestada acertadamente por el 14% de los postulantes. La omisión alcanzó el 65%.

Beca
Vocación de
Profesor

YO ME LA JUEGO POR EDUCAR

CHILE SE LA JUEGA POR MÍ

DESDE **600** PUNTOS
EN LA PSU, ESTUDIA
GRATIS
PEDAGOGÍA.

600 pts. o más

700 pts. o más

720 pts. o más

Beca 100%

Beca 100%

Beca 100%

\$80.000 mensuales

\$80.000 mensuales

1 semestre
en el extranjero

MÁS INFORMACIÓN SOBRE REQUISITOS Y CONDICIONES
EN WWW.MINEDUC.CL



GOBIERNO DE
CHILE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PREPÁRATE
PARA UNA NUEVA
FORMA
DE BESAR



AHORA
MASTICABLES



Ambrosoli

La vida es dulce