



EN EL MERCURIO

N° 13

ACÁ ENCONTRARÁS MÁS PREGUNTAS DE LA PRUEBA OFICIAL DE CIENCIAS QUE TE PERMITIRÁN ESTUDIAR CON MAYOR PRECISIÓN.

EL JUEVES 30 DE AGOSTO PUBLICAREMOS LA TERCERA PARTE DE LA RESOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE LENGUAJE Y COMUNICACIÓN.



SERIE DEMRE - UNIVERSIDAD DE CHILE:

RESOLUCIÓN PRUEBA OFICIAL
CIENCIAS PARTE II

IMPRIME TU TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

Proceso de Admisión 2013
A las Universidades del Consejo de Rectores
Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional

TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE : FRANCISCO NAHUEL CIFUENTES WEISSER
ESTABLECIMIENTO EDUCACIONAL : COLEGIO EXTREMADURA DE VITACURA
IDENTIFICACIÓN : C16608872-0
REGIÓN - PROVINCIA EGRESO : REGION METROPOLITANA DE SANTIAGO - SANTIAGO
FOLIO : 2901075
PROMEDIO DE NOTAS DE E. MEDIA :
FECHA/HORA : 17/May/2010 - 9:46
PRUEBAS ELECTIVAS QUE RENDIRÁ : Ciencias - FÍSICA
SEDE EN QUE RENDIRÁ : RM - VITACURA
LOCAL DE APLICACIÓN : 01 - COLEGIO SAN PEDRO NOLASCO
DIRECCIÓN : ARQUITECTO LARRAIN 5861 - VITACURA
SALA : 8
N° Tarjeta identificación: 1711987
C166088720230300171198700016

TIMBRE PRUEBA DE LENGUAJE Y COMUNICACIÓN	TIMBRE PRUEBA DE MATEMÁTICA	TIMBRE PRUEBA DE HISTORIA Y CS. SOCIALES	TIMBRE PRUEBA DE CIENCIAS
--	-----------------------------	--	---------------------------

DOCUMENTO OFICIAL - NO LO PLASTIFIQUE NI DETERIORE

TARJETA DE MATRÍCULA

Proceso de Admisión 2013 a las Universidades del Consejo de Rectores. Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional DEMRE

Ningún alumno puede registrar matrícula en carreras simultáneamente. Si ud. renuncia a una carrera para matricularse en otra, cualquiera sea el sistema a través del cual lo haga debe llenar y entregar el "Formulario de Renuncia", el que solicitará al rematricularse. El no hacerlo significará la anulación de la última matrícula. Este es un acto de responsabilidad del postulante.

N° Tarjeta de Matrícula: 1803506

CIFUENTES WEISSER FRANCISCO NAHUEL
Apellido Paterno Apellido Materno Nombres

PRIMERA MATRÍCULA		SEGUNDA MATRÍCULA		TERCERA MATRÍCULA	
Universidad		Universidad		Universidad	
Carrera		Carrera		Carrera	
Código Carrera		Código Carrera		Código Carrera	
Provincia		Provincia		Provincia	
Fecha		Fecha		Fecha	

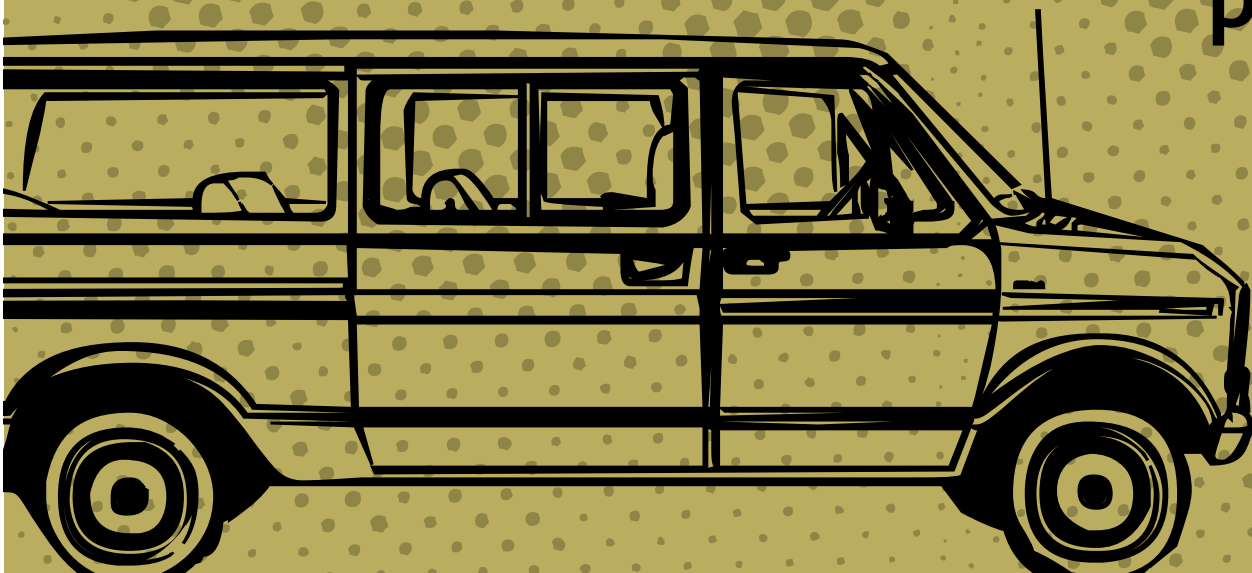
TIMBRE DE MATRÍCULA	MATRICULADO SEGÚN SISTEMA: Regular <input type="checkbox"/> Especial de: <input type="checkbox"/>	TIMBRE DE MATRÍCULA	MATRICULADO SEGÚN SISTEMA: Regular <input type="checkbox"/> Especial de: <input type="checkbox"/>	TIMBRE DE MATRÍCULA	MATRICULADO SEGÚN SISTEMA: Regular <input type="checkbox"/> Especial de: <input type="checkbox"/>
---------------------	---	---------------------	---	---------------------	---

DOCUMENTO OFICIAL - NO LO PLASTIFIQUE NI DETERIORE

Sólo a través de
www.demre.cl,
Portal del
Postulante

Será obligatoria
para rendir la
PSU

Síguenos en
Twitter:
[@demre_psu](https://twitter.com/demre_psu)



FACTOR CLAVE:

A fortalecer la autoestima

UNA PERSONA QUE CREE EN SÍ MISMA DEBIERA TENER LA SEGURIDAD SUFICIENTE PARA ENFRENTAR LA PSU EN SU JUSTA DIMENSIÓN; ES DECIR, COMO UN EXAMEN DE SELECCIÓN PARA INGRESAR A LA EDUCACIÓN SUPERIOR. NO COMO UNA PRUEBA QUE DEFINE LO QUE ES NI MENOS SU FUTURO DE MANERA DETERMINANTE.

LA AUTOESTIMA es la valoración del autoconcepto; es decir, lo que siente una persona respecto de lo que cree que es. Ésta se va formando desde los primeros años a partir de las propias percepciones y también por las que el resto manifiesta sobre uno.

En estos días se habla cada vez más de la importancia que tiene fortalecer este concepto en la etapa escolar de un niño o un joven. Se dice que una persona con una autoestima más fuerte puede enfrentar de mejor manera los procesos de enseñanza-aprendizaje y que puede superar en menos tiempo las frustraciones.

Para entender mejor cómo funciona esta idea, los expertos señalan que la autoestima no es una sola, sino que tiene distintos componentes. Uno de ellos es la autoestima académica o del ámbito escolar.

Claudio Boza, psicólogo infanto-juvenil y docente de la Escuela de Psicología de la Universidad Mayor, explica que esta autoestima también tiene que ver con la idea que uno tiene de sí mismo en el ámbito escolar y con lo que los demás nos dicen de nosotros, por lo que es muy importante que padres y profesores trabajen este aspecto para darle mayor seguridad a quienes se están formando.

¿Cómo hacerlo? "Fijando metas que sean lo suficientemente desafiantes, pero posibles de alcanzar", advierte.

El psicólogo explica que los padres y docentes debieran ser capaces, en este sentido, de entregar una visión que destaque más los recursos y posibilidades de los jóvenes que sus dificultades, enfatizando lo que se tiene para lograr los objetivos propuestos. En psicología esto se entiende como aprender a narrar desde los recursos.

Manifiesta que no hay que olvidar que para una persona a esa edad es muy importante la percepción de la autoeficacia; o sea de cuánto es capaz de lograr y que también es relevante que aprenda a tener expectativas futuras de desempeño positivas, ya que la evidencia ha permitido ver que éstas llevan a mejores resultados.

Dice, eso sí, que no hay que confundirse y pensar que las expectativas positivas se traducen sólo en resultados esperados. Boza explica que un estudiante que tiene una autoestima fuerte no se quedará sólo con una alternativa, sino que pensará en otras, dependiendo de los resultados. De esta manera, se presentará mejor frente a un desafío sin ser un exitista.

El psicólogo dice que, en el caso de la PSU, si alguien se imagina que le va a ir bien y piensa en distintos escenarios futuros, es un gran indicador de autoestima, ya que no



APORTE PARA LA ETAPA UNIVERSITARIA

Trabajar la autoestima en la etapa escolar también les permitirá a los jóvenes llegar mejor preparados a la educación superior, ya que tiene otros ritmos, desafíos y responsabilidades. El psicólogo Claudio Boza dice que en esta etapa también es importante desarrollar habilidades blandas, las que ayudan a tener un mejor desempeño en el mundo laboral y también reforzar la autoestima global.

se deprimirá ni se frustrará tanto como alguien que sólo tiene una opción.

Boza dice que un colegio con un currículum bien implementado debiera considerar este factor y trabajarlo desde los primeros años de formación. En cuarto medio —a su juicio— ya se

debiera ahondar en que un joven pueda definir en qué es bueno y que, a partir de eso, pueda hacer, por ejemplo, una buena selección de la prueba electiva que tiene que dar. También se debiera detener a pensar qué opciones tiene frente a diversos resultados.

Para el especialista es importante, además, que los jóvenes desarrollen otras áreas de su personalidad y que entiendan que basar su autoestima netamente en lo académico no es lo adecuado. Ahí, la tarea y preocupación de los padres y profesores es fundamental.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS PRUEBA DE CIENCIAS PARTE II

PRESENTACIÓN

En esta publicación, junto con las siguientes tres publicaciones de Ciencias, se comentarán las preguntas que aparecen en el Modelo de Prueba Oficial publicado el 28 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 ítemes 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

Para el actual Proceso de Admisión, y tal como se ha venido realizando desde el año 2009, 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 ítemes 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 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 ítemes del Módulo Común de Química, para finalizar con 18 ítemes del Módulo Común de Física.

ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS PROCESO DE ADMISIÓN 2013

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

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 previamente asignado por sistema, **NO SE PODRÁ CAMBIAR DE MÓDULO ELECTIVO** en el momento de presentarse a rendir la prueba.

De acuerdo a lo anterior, esta publicación y las próximas referidas al análisis de las preguntas del Modelo de Prueba de Ciencias seguirán el esquema mencionado.

En este sentido, esta publicación se abocará al análisis de las siguientes 9 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 las del Electivo, saldrán publicadas en el subsector (Biología, Física y Química) al cual corresponde el ítem.



ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR BIOLOGÍA – PREGUNTAS 10 a 18

PREGUNTA 10 (Módulo Común)

¿Cuál de las siguientes opciones indica correctamente la relación entre el nivel de organización y su ejemplo?

	Molécula	Organelo	Célula	Tejido	Órgano
A)	Centríolo	tubulina	miocito	corazón	músculo
B)	Centríolo	miocito	corazón	músculo	tubulina
C)	Miocito	centríolo	músculo	tubulina	corazón
D)	Tubulina	centríolo	miocito	músculo	corazón
E)	Tubulina	miocito	centríolo	corazón	músculo

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje temático: Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Contenido: Distinción de las propiedades emergentes en los niveles de organización: célula, tejido, órgano y sistema de órganos

Habilidad cognitiva: Reconocimiento

Clave: D

Dificultad: Baja

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta los postulantes deben ser capaces de identificar, mediante ejemplos, distintos niveles de organización. Estos contenidos son abordados durante el primer año de Enseñanza Media.

La materia puede ser organizada, en función de su complejidad o de sus componentes, en distintos niveles. Cada uno de estos niveles de organización es un subconjunto de un nivel más complejo. En la pregunta, el primer nivel que se propone es molécula. Los postulantes deben recordar que una molécula corresponde a un conjunto de átomos. De las opciones presentadas, la que corresponde a este nivel de organización es la tubulina, una proteína que forma parte de la estructura de los microtúbulos. El siguiente nivel de organización es organelo, que corresponde a una estructura intracelular con una función especializada. De las opciones presentadas, la estructura que corresponde a este nivel de organización es el centríolo, un par de organelos cilíndricos dispuestos perpendicularmente entre sí y cercanos al núcleo, que constituyen en la mayoría de las células eucariontes los centrosomas (centros organizadores de microtúbulos).

Los siguientes niveles de organización son la célula y el tejido. La célula es la unidad estructural y funcional básica de la vida, mientras que el tejido corresponde a una asociación de células de un mismo tipo que, de forma coordinada, realizan una función específica. De las opciones presentadas, las que pertenecen a estos niveles son respectivamente, miocito y músculo, ya que los miocitos son células que constituyen el tejido muscular. Por último, se presenta como nivel de organización al órgano, que corresponde a una estructura especializada formada por tejidos, y que realiza una función o un grupo de funciones específicas que otro conjunto de células no es capaz de realizar. De las opciones, la que presenta estas características es el corazón. Es por esto que la clave a la pregunta es la opción D), que fue contestada por el 72% de la población. Este porcentaje de respuestas correctas clasifica a la pregunta como de baja dificultad. En tanto, el 20% de omisión permite inferir que el contenido evaluado es conocido por los postulantes.

PREGUNTA 11 (Módulo Electivo)

Un plásmido contiene un gen que confiere resistencia a ampicilina y otro a tetraciclina. Se utiliza una enzima de restricción, cuyo sitio de corte está en el gen de resistencia a tetraciclina, para insertar un gen de interés. El plásmido se incorpora al cultivo bacteriano y luego se siembra en 4 placas de Petri, según muestra la tabla.

Placa 1	Placa 2	Placa 3	Placa 4
Agar nutritivo + ampicilina	Agar nutritivo + tetraciclina	Agar nutritivo + ambos antibióticos	Agar nutritivo sin antibióticos

Al respecto, las bacterias que incorporaron el plásmido recombinante deberían crecer

- A) en todas las placas.
- B) solo en la placa 3.
- C) solo en la placa 4.
- D) tanto en la placa 1 como en la placa 4.
- E) tanto en la placa 2 como en la placa 4.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organización, estructura y actividad celular

Nivel: IV Medio

Contenido: Estructura y propiedades biológicas de bacterias y virus como agentes patógenos y como herramientas esenciales para manipular material genético en la biotecnología

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

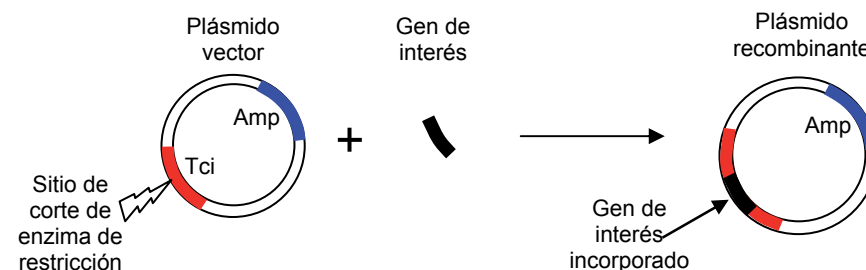
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta requiere que los postulantes comprendan algunas técnicas y procedimientos que se utilizan en biotecnología, los relacionen y los apliquen a una situación particular. En este caso, deben analizar el efecto de la introducción de un plásmido en bacterias y sus consecuencias sobre la sobrevivencia de las bacterias en distintos medios de cultivo. Estos contenidos corresponden a IV año de Enseñanza Media.

Los plásmidos corresponden a ADN extracromosómico que se replica en forma independiente del genoma en bacterias. A través de determinadas técnicas, los plásmidos pueden ser utilizados como vectores para la clonación de ADN. Para ello, se utilizan enzimas de restricción, que reconocen secuencias específicas en el ADN y lo cortan. Los plásmidos utilizados como vectores de clonación presentan genes que les confieren a las bacterias que lo poseen resistencia a un determinado antibiótico. Esta característica permite, por ejemplo, seleccionar las bacterias que incorporaron efectivamente el plásmido de aquellas que no lo hicieron. La selección se realiza sembrando las bacterias en un medio de cultivo con antibiótico; las bacterias que incorporan el plásmido con el gen que les confiere resistencia serán capaces de multiplicarse en presencia del antibiótico, mientras que las que no lo incorporan, serán incapaces de metabolizarlo y morirán.

En el enunciado de la pregunta se plantea que el plásmido contiene un gen de resistencia para el antibiótico ampicilina (Amp) y otro gen de resistencia para el antibiótico tetraciclina (Tci). La enzima de restricción corta el plásmido en el sitio donde se ubica el gen de resistencia a tetraciclina. Es en esta zona del plásmido donde se plantea que se inserta el gen de interés. Lo anterior se representa en el siguiente esquema:



Como se aprecia en el esquema, el gen de interés modifica la secuencia del gen de resistencia a Tci mientras que el gen de resistencia a Amp permanece inalterado, por lo que las bacterias que incorporan el plásmido no serán resistentes a tetraciclina, pero sí a ampicilina. Por esta razón, cuando las bacterias se siembran en medios de diferentes características, serán capaces de reproducirse en agar nutritivo sin antibióticos (no existen compuestos químicos que impidan su proliferación), y en agar nutritivo con ampicilina (las bacterias son capaces de metabolizar este antibiótico ya que presentan el gen de resistencia en el plásmido). Por lo tanto, la clave es la opción D). La pregunta resultó difícil, debido a que presentó solo un 14% de respuestas correctas. Además, el porcentaje de omisión alcanzó un 63%, lo que sugiere que los contenidos relacionados con manipulación genética de microorganismos y sus aplicaciones biotecnológicas no son del todo conocidos por los postulantes.

PREGUNTA 12 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes biomoléculas posee una composición lipídica?

- A) Insulina
- B) Acetilcolina
- C) Vasopresina
- D) Testosterona
- E) Adrenalina

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Contenido: Universalidad de las principales moléculas que componen la célula: propiedades estructurales y energéticas

Habilidad: Reconocimiento

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta requiere que los estudiantes reconozcan la naturaleza química de distintas moléculas de importancia biológica. Estos contenidos son abordados en primer año de Enseñanza Media, mediante algunos ejemplos relacionados con contenidos de otros niveles.

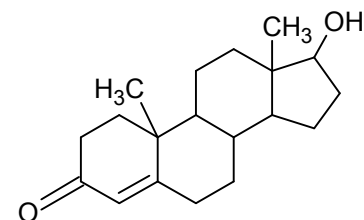
La insulina es una hormona polipeptídica (de naturaleza proteica) formada por 51 aminoácidos y secretada por las células β de los islotes de Langerhans del páncreas, y tiene, entre otras, una función importante en la regulación de los niveles de glucosa sanguínea, por lo tanto, la opción A) es incorrecta. La acetilcolina es un neurotransmisor que se encuentra ampliamente distribuido en el sistema nervioso central y en el sistema nervioso periférico. Su función es mediar en la actividad sináptica del sistema nervioso. Químicamente, este neurotransmisor corresponde a un éster del ácido acético y la colina, por lo tanto, la opción B) es incorrecta.

La vasopresina u hormona antidiurética (ADH) es una hormona neurohipofisaria presente en la mayoría de mamíferos, incluyendo a los humanos. Su acción se relaciona con el incremento de la reabsorción de agua a nivel renal, e induce vasoconstricción y aumento de la presión arterial. Desde el punto de vista químico, es de naturaleza peptídica (oligopéptido), y se encuentra constituida por nueve aminoácidos: $\text{H}_3\text{N}^+\text{-Cys-Tyr-Phe-Gln-Asn-Cys-Pro-Arg-Gly-COO}^-$. Por lo tanto, la opción C) también es incorrecta.

La adrenalina, también llamada epinefrina, es una hormona y un neurotransmisor. Entre sus muchos efectos a nivel fisiológico, es importante en la regulación de la glicemia (hormona hiperglicemiante), y su liberación se asocia a la respuesta de lucha o huida. Químicamente, la adrenalina es una catecolamina, producida por las glándulas suprarrenales a partir de los aminoácidos fenilalanina y tirosina, por lo tanto, la opción E) tampoco es correcta.

La testosterona es una hormona sexual masculina, que estimula la espermatogénesis y el establecimiento de los caracteres sexuales primarios y secundarios. Químicamente, esta hormona es un lípido cuyo primer precursor es el colesterol, que da origen a pregnenolona y esta a su vez a progesterona (hormona sexual femenina). A partir de la progesterona se produce la testosterona. Todas estas estructuras mantienen el anillo tetracíclico o núcleo

esteroideal del colesterol. La estructura química de la testosterona se presenta en la siguiente figura:



Por lo tanto, la opción D) es la clave de la pregunta. Esta fue seleccionada por el 21% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de alta dificultad. El porcentaje de omisión alcanzó el 38%, sugiriendo que el contenido resulta conocido.

PREGUNTA 13 (Módulo Común)

¿Cuál de los segmentos del tubo digestivo tiene como función principal la absorción de agua?

- A) La boca
- B) El intestino grueso
- C) El esófago
- D) El intestino delgado
- E) El estómago

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: I Medio

Contenido: Absorción de sustancias nutritivas, su incorporación a la circulación y eliminación de desechos

Habilidad: Reconocimiento

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben conocer las funciones principales de cada porción del tubo digestivo humano. Estos contenidos corresponden a primer año de Enseñanza Media.

El tubo digestivo está formado por varias estructuras conectadas entre sí, y cada una de ellas presenta funciones específicas. Las sustancias ingeridas ingresan al tubo digestivo a través de la boca, donde ocurre la digestión química y mecánica de ellas. A pesar de que ciertas sustancias químicas pueden ser absorbidas en la cavidad bucal, su función principal no se asocia a la absorción de agua. Por lo tanto, la opción A) es incorrecta. Por su parte, el esófago forma parte del tubo y comunica la faringe (parte posterior de la cavidad bucal) con el estómago, sin embargo, en esta estructura no ocurre digestión ni tampoco absorción, por lo que la opción C) es incorrecta.

En el proceso digestivo, la principal función del estómago es la degradación enzimática y mecánica de los alimentos, y no la absorción de agua. Es por esto que la opción E) es incorrecta.

La siguiente estructura del tubo digestivo es el intestino delgado. Sus principales funciones son la digestión enzimática de los alimentos y la absorción de las sustancias ya digeridas. Si bien en el intestino delgado ocurre absorción de agua, esta no es su función principal, por lo que la opción D) es incorrecta.

Las sustancias que no fueron digeridas en las porciones anteriores del tubo digestivo, pasan al intestino grueso. En esta estructura se produce, principalmente, absorción de agua y sodio, y producto de dicha absorción, las sustancias no digeridas van adquiriendo la consistencia de las heces fecales normales. De acuerdo con lo anterior, la clave de esta pregunta es la opción B), que fue elegida solo por el 24% de los estudiantes, lo que clasifica esta pregunta como de alta dificultad. Las opciones A), D) y E) apuntan a porciones del tubo digestivo cuya función fundamental es la digestión de los alimentos y no la reabsorción de agua. La pregunta presentó un 24% de omisión, lo que sugiere que los contenidos relacionados con el proceso de digestión y absorción de nutrientes son conocidos por los postulantes.



PREGUNTA 14 (Módulo común)

De los 20 aminoácidos que forman proteínas en humanos, algunos de ellos se denominan aminoácidos esenciales porque

- A) forman parte de la mayoría de las proteínas.
- B) son sintetizados por el organismo y no se requieren en la dieta.
- C) no se sintetizan en cantidades suficientes y deben estar en la dieta.
- D) son sintetizados por microorganismos simbioses del tracto digestivo.
- E) son los aminoácidos más simples de los cuales se derivan los demás.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: I Medio

Contenido: Nutrientes esenciales. Alimentos como fuente de energía para las actividades del organismo y materia prima para procesos de crecimiento y reparación de tejidos. Vitaminas y sales minerales

Habilidad: Comprensión

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben conocer el concepto de aminoácido esencial, contenido que es abordado en primer año de Enseñanza Media.

Los aminoácidos que constituyen las proteínas en humanos se pueden clasificar en esenciales y no esenciales, dependiendo de si el organismo es o no capaz de sintetizarlos en cantidades suficientes. Aquellos que no puedan ser sintetizados o que son sintetizados en cantidades inferiores al mínimo requerido diario, se denominan esenciales. Es por esto que deben estar presentes en los alimentos diariamente en cantidades adecuadas.

Los aminoácidos no esenciales pueden ser sintetizados en cantidades adecuadas por el propio organismo a partir de otros aminoácidos, por lo que su ausencia en la dieta no debiese generar consecuencias desde el punto de vista nutritivo.

El carácter esencial de un aminoácido depende de la especie y de la edad del individuo. Esto quiere decir, por una parte, que los aminoácidos esenciales para el ser humano pueden ser no esenciales en otras especies, como ratones, gatos o perros; y por otra, que un aminoácido que es esencial en una etapa del desarrollo, puede no serlo en otra. Un ejemplo claro de esto en humanos es la arginina, que es considerada esencial en los primeros años de vida, pero deja de serlo en los adultos.

De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción C), que fue contestada por el 29% de los postulantes. Este porcentaje de respuestas correctas permite clasificar la pregunta como de alta dificultad. El porcentaje de omisión alcanzó el 35%, lo que sugiere que los contenidos relacionados con nutrientes esenciales son conocidos por los estudiantes, pero deben ser reforzados.

PREGUNTA 15 (Módulo Electivo)

Una persona sometida a un ayuno prolongado, ¿en qué secuencia degradará sustratos para obtener su energía?

- A) Carbohidratos → proteínas → grasas
- B) Carbohidratos → grasas → proteínas
- C) Grasas → proteínas → carbohidratos
- D) Proteínas → grasas → carbohidratos
- E) Grasas → carbohidratos → proteínas

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: I Medio

Contenido: La relación entre gasto y consumo energético en los estudiantes durante un período determinado

Habilidad: Comprensión

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, el postulante debe comprender los procesos involucrados en la obtención de energía a partir de los alimentos y en la regulación de la glicemia. Estos contenidos se abordan en primer año de Enseñanza Media.

La principal fuente de energía que tienen las células, y por ende el organismo, es la glucosa. Después de consumir alimentos ricos en carbohidratos, la glucosa y otros monosacáridos pasan desde el intestino delgado a la sangre, para luego llegar a la mayoría de las células y tejidos del organismo. Parte de la glucosa disponible es convertida en glicógeno, principalmente en el tejido muscular y hepático.

Cuando un individuo experimenta hipoglicemia, se estimula la secreción de glucagón, que a su vez estimula la degradación de glicógeno a glucosa (glicogenólisis) y la liberación de esta a la sangre, con el consecuente aumento de la glicemia. Una vez que las reservas de glicógeno se agotan, la siguiente fuente para la obtención de energía corresponde a la oxidación de los lípidos (triacilglicerolos) almacenados en el tejido adiposo. En condiciones de ayuno prolongado, el glucagón, a través de una vía bioquímica compleja, aumenta la actividad de las lipasas, enzimas presentes en los adipocitos, que catalizan la hidrólisis de los triglicéridos almacenados, por lo que se liberan ácidos grasos a la circulación sanguínea. Estos ácidos grasos pueden ser utilizados como fuente de energía por parte de las células a través de degradación oxidativa (β -oxidación), proporcionando así una importante fuente para la obtención de energía metabólica. Tanto la degradación de la glucosa como la de ácidos grasos generan el intermediario acetilCo-A, que en el interior de la mitocondria entra al ciclo de Krebs. Los intermediarios reducidos que se producen en esta vía entregan sus electrones a la cadena respiratoria, con la consiguiente síntesis de ATP.

Cuando el organismo ha agotado las reservas de hidratos de carbono y lípidos de las cuales se obtiene energía, comienza el catabolismo o degradación oxidativa de las proteínas, de donde se obtienen aminoácidos que suministran esqueletos carbonados que sirven de sustrato para vías metabólicas en las que se sintetiza glucosa (gluconeogénesis). Si el ayuno se mantiene en el tiempo, la degradación de proteínas ocasiona primero la pérdida de masa muscular y finalmente la muerte.

Debido a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción B), que fue contestada correctamente por el 25% de los postulantes, lo que clasifica la pregunta como de alta dificultad. El 15% de omisión indica que el contenido es conocido por los postulantes.

PREGUNTA 16 (Módulo Común)

Si se bloquea la síntesis de testosterona en un niño que se encuentra próximo a entrar a la pubertad, se observará en el individuo

- A) detención de su crecimiento.
- B) desarrollo de obesidad mórbida.
- C) un carácter fuertemente irritable.
- D) falta de desarrollo de vello facial.
- E) disminución de su capacidad intelectual.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales
Nivel: II Medio
Contenido: Cambios físicos, psicológicos y hormonales durante la adolescencia
Habilidad: Aplicación
Clave: D
Dificultad: Media

COMENTARIO

Para contestar correctamente esta pregunta, se requiere que los postulantes comprendan las funciones de las hormonas sexuales, y en particular de la testosterona, para luego determinar las consecuencias en el bloqueo de su síntesis. Estos contenidos corresponden a segundo año de Enseñanza Media.

La testosterona es el principal andrógeno y hormona sexual masculina. Su naturaleza química es esteroidea, y es sintetizada por las células intersticiales que se ubican entre los túbulos seminíferos de los testículos. Antes del nacimiento, esta hormona estimula en el niño el desarrollo de los órganos sexuales y el descenso de los testículos al escroto. Durante la pubertad, sus funciones se asocian con el desarrollo de las estructuras reproductivas y de los caracteres sexuales secundarios. La concentración de testosterona plasmática comienza a aumentar en el hombre aproximadamente a los 8 años de edad. Dicho aumento se relaciona directamente con los cambios que se comienzan a evidenciar a medida que entra en la pubertad. Estos cambios incluyen el desarrollo de la constitución física masculina característica, la aparición de barba y vello púbico, entre otros. Es por esto que, si en un niño que se encuentra próximo a entrar a la pubertad se bloquea la síntesis de testosterona, es de esperar que los caracteres sexuales secundarios no se desarrollen de manera normal. Por lo tanto, la opción correcta es D). Esta pregunta fue contestada correctamente por el 51% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de dificultad media. El distractor más abordado correspondió a la opción A), detención de su crecimiento. Si bien la testosterona tiene efectos sobre el crecimiento, es incorrecto deducir que ante un bloqueo de la síntesis de testosterona este se detiene, puesto que la hormona de crecimiento sigue funcionando. El porcentaje de omisión alcanzó el 20%, lo que sugiere que los contenidos relacionados con los cambios físicos y hormonales durante la adolescencia resultan conocidos por los postulantes.

PREGUNTA 17 (Módulo Electivo)

En condiciones fisiológicas, para que un terminal presináptico neuromuscular libere un neurotransmisor, es condición necesaria y suficiente que aumente la

- A) salida de iones potasio.
- B) despolarización del terminal.
- C) osmolaridad del medio extracelular.
- D) concentración intracelular de iones sodio.
- E) concentración intracelular de iones calcio.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales
Nivel: IV Medio
Contenido: Naturaleza electroquímica del impulso nervioso y su forma de transmisión entre neuronas y entre neuronas y músculo (señales químicas y sinapsis)
Habilidad: Aplicación
Clave: E
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para abordar esta pregunta, los estudiantes deben comprender las características de los procesos de transmisión de impulsos (sinapsis) entre una neurona motora y una fibra muscular esquelética. Estos contenidos son abordados en tercer año de Enseñanza Media.

Las fibras musculares esqueléticas son inervadas por fibras nerviosas mielinizadas que se originan en las neuronas motoras del asta anterior de la médula espinal. Cada terminación nerviosa establece una unión, denominada unión neuromuscular, con una fibra muscular. Las prolongaciones del extremo de la fibra nerviosa forman un complejo de terminales ramificados (terminales presinápticos) que se invaginan hacia el interior de la fibra muscular, pero que quedan en el exterior de la membrana plasmática de la misma. Este conjunto de estructuras (terminales nerviosos y membrana de la fibra muscular) se denomina placa motora. La invaginación de la membrana de la fibra muscular se denomina depresión sináptica, y el espacio entre esta membrana y el terminal axónico es el espacio sináptico.

En un terminal presináptico hay muchas mitocondrias que suministran ATP, molécula que se utiliza como fuente de energía para la síntesis del neurotransmisor acetilcolina. La acetilcolina se sintetiza en el citoplasma del terminal presináptico y se almacena en vesículas. En la membrana del terminal presináptico existen numerosos canales para calcio activados por voltaje, de modo que, cuando un potencial de acción se propaga por la membrana del terminal, estos canales se abren permitiendo la difusión de ion de calcio desde el espacio sináptico hacia el citoplasma del terminal. El aumento de iones calcio en el citoplasma se asocia con la fusión de las vesículas que contienen acetilcolina con la membrana, y el vaciamiento de su contenido al espacio sináptico por exocitosis.

De lo anterior se deduce que la clave de esta pregunta es la opción E), elegida solo por el 12% de los estudiantes, por lo que la pregunta presenta una dificultad alta. El distractor B) es incorrecto debido a que la despolarización del terminal presináptico es una condición necesaria pero no suficiente para que ocurra la liberación del neurotransmisor. Los distractores A), C) y D) son incorrectos, ya que apuntan a situaciones relacionadas con la generación de un potencial de acción. Finalmente, la omisión de esta pregunta fue de un 65%, lo que sugiere que el contenido no es abordado con la profundidad adecuada en el aula.

PREGUNTA 18 (Módulo Electivo)

La siguiente tabla muestra la composición de algunos nutrientes en cinco alimentos diferentes:

Composición (mg / 100 g de alimento)				
Alimentos	Hidratos de carbono	Lípidos	Fibra	Proteínas
1	18	12	8	25
2	30	32	2	95
3	90	15	7	5
4	38	4	36	10
5	90	5	1	70

¿Cuál de estos alimentos es recomendable agregar a la dieta de un individuo que dentro de 2 horas participará en una competencia deportiva de alta exigencia?

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

**{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}****Área / Eje Temático:** Procesos y funciones vitales**Nivel:** I Medio**Contenido:** Nutrientes esenciales. Alimentos como fuente de energía para las actividades del organismo y materia prima para procesos de crecimiento y reparación de tejidos. Vitaminas y sales minerales**Habilidad:** Análisis, síntesis y evaluación**Clave:** C**Dificultad:** Alta**COMENTARIO**

Para contestar correctamente esta pregunta, los postulantes deben analizar una tabla de datos y determinar las características que debe presentar una dieta con un objetivo particular. Los contenidos relacionados se abordan en primer año de Enseñanza Media.

La alimentación es un aspecto fundamental en la preparación de un deportista, tanto para el período de preparación como para la competencia, y si no se realiza adecuadamente, puede poner en riesgo los beneficios del entrenamiento y el rendimiento deportivo. Una nutrición adecuada suministra de manera equilibrada la energía y los nutrientes necesarios para una buena preparación, actuación y una rápida recuperación después del esfuerzo físico intenso. Con una adecuada selección de alimentos en calidad y cantidad, y una adecuada distribución de estos en el día, se logra cubrir todas las necesidades de nutrientes que el deportista necesita. Una alimentación variada, incluyendo alimentos de todos los grupos, asegura un aporte de todos los nutrientes necesarios para un adecuado rendimiento deportivo.

En un individuo que se someterá a una competencia de alta exigencia se recomienda que el mayor aporte energético de nutrientes se realice en forma de carbohidratos, dado que son sustancias que aportan energía que puede ser rápidamente utilizada para compensar el gasto ocasionado por la actividad física de alta exigencia. Se aconseja que los carbohidratos ingeridos sean complejos, porque ayudan a mantener de forma más constante los niveles de glucosa sanguínea, además porque son más beneficiosos para la salud que los azúcares simples. Según lo argumentado anteriormente la opciones B) y E) son incorrectas ya que consideran a las proteínas como principal aporte energético.

En la dieta de un deportista también deben considerarse los lípidos, ya que a medida que las reservas de glicógeno se van agotando, el organismo comienza a utilizar las grasas como combustible energético. Esto ocurre, principalmente, en competencias deportivas de alta exigencia, y de mediana a larga duración.

Las proteínas solo serán utilizadas como fuente energética en aquellos casos en los que el consumo de hidratos de carbono o grasas no sea suficiente para cubrir los requerimientos diarios. Se estima que el aporte energético de las proteínas durante la realización de ejercicio es pequeña (3-18%), aún así, hay evidencia que indica que las reservas de proteínas podrían ser una fuente importante de energía en las fases finales de competencias de alta exigencia y de larga duración.

De acuerdo con lo fundamentado anteriormente, la opción E) es incorrecta, ya que, aunque contiene mayoritariamente carbohidratos, tiene un alto contenido de proteínas y muy pocos lípidos. La clave de la pregunta corresponde a la opción C), seleccionada por el 13% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de alta dificultad. El porcentaje de omisión del 16%, indica que el contenido es conocido por los estudiantes.

Tal como se mencionó en la publicación del Modelo de Prueba de Ciencias, durante el proceso de admisión recién pasado (Admisión 2012), se eliminó una pregunta del Módulo Común de Biología. A continuación, se presenta la pregunta eliminada y se argumentan las razones de su eliminación.

ANEXO: PREGUNTA ELIMINADA (Módulo Común)

En la siguiente lista se enumeran tres características inherentes a los seres vivos multicelulares:

1. Irritabilidad
2. Actividad metabólica
3. Regulación de una o más funciones sistémicas específicas

¿Cuál de las siguientes opciones relaciona correctamente el nivel de organización y la(s) característica(s) que emerge(n) de él?

	Célula	Tejido	Conjunto de órganos
A)	Solo 1	Solo 2	Solo 3
B)	Solo 2	Solo 3	Solo 1
C)	Solo 1 y 2	Solo 2	Solo 3
D)	Solo 1 y 3	Solo 2 y 3	1, 2 y 3
E)	Solo 1 y 2	Solo 1 y 2	1, 2 y 3

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}**Área / Eje Temático:** Organización, estructura y actividad celular.**Nivel:** I Medio**Contenido:** Distinción de las propiedades emergentes en los niveles de organización: célula, tejido, órgano y sistemas de órganos**Habilidad:** Comprensión**COMENTARIO**

Mediante esta pregunta se pretendía evaluar la capacidad para relacionar cada uno de los niveles de organización con las propiedades asociadas a ellos. Las tres características que se plantean en la pregunta se relacionan directamente con uno de los niveles de organización biológica. Así, por ejemplo, la irritabilidad y la actividad metabólica se manifiestan en la célula, como cuando una neurona es estimulada eléctricamente en un medio aislado y gatilla una reacción de respuesta inmediata. Por otra parte, las células presentan actividad metabólica, la que se manifiesta mediante la transformación de algunas moléculas por síntesis o degradación (glicólisis, síntesis de proteínas, respiración celular, degradación de ácidos grasos, etc.). También a nivel de tejido es posible evidenciar irritabilidad y actividad metabólica.

Si bien los sistemas están integrados por un conjunto de tejidos y órganos, y los tejidos a su vez están conformados por un conglomerado de células, la regulación de una o más funciones sistémicas solo se da en este nivel de organización más complejo (conjunto de órganos o sistema).

Si nos remitimos a la presencia de ciertas funciones en cada uno de los niveles, la clave de la pregunta sería la opción E). Sin embargo, tal como fue planteado por los postulantes durante la aplicación, la pregunta hace énfasis en identificar las características que "emergen" de cada nivel. Al utilizar este concepto, implícitamente se está considerando el concepto de "Propiedades emergentes", que corresponde a características que no se observan en los niveles inferiores o anteriores de organización, y que surgen solo en determinado nivel jerárquico. En este sentido, la pregunta se presta para doble interpretación, ya que si por una parte las propiedades numeradas están presentes en más de un nivel, la pregunta plantea la(s) característica(s) que emerge(n) de él. De acuerdo con la interpretación de un grupo de postulantes, la pregunta no presenta clave, por lo cual se decidió su eliminación para efectos del cálculo de puntaje.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR FÍSICA – PREGUNTAS 10 a 18

PREGUNTA 10 (Módulo Electivo)

Una varilla se frota con un paño. A continuación se toca con la varilla la esfera de un electroscopio en estado neutro, de modo que las láminas se separan. Se vuelve a frotar la varilla con el paño y se aproxima la varilla al electroscopio sin tocarlo. En esas condiciones las láminas del electroscopio deberían

- A) mantenerse con la misma separación, independiente de la carga de la varilla.
- B) separarse más, solo si la carga de la varilla fuera negativa.
- C) separarse más, independiente del signo de la carga de la varilla.
- D) separarse más, solo si la carga de la varilla fuera positiva.
- E) cerrarse más o separarse más, dependiendo del signo de la carga de la varilla.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Carga eléctrica

Habilidad: Comprensión

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la comprensión que el postulante tiene de los métodos de electrización, sus efectos en los materiales y la detección de carga eléctrica por medio de un electroscopio.

En este caso se afirma que se dispone de una varilla, un paño y un electroscopio en estado neutro. En un primer momento se frota la varilla con el paño, cargándose la varilla con carga eléctrica de distinto signo a la que queda cargado el paño, dado que se transfieren electrones de la varilla al paño o del paño a la varilla, dependiendo esto de la naturaleza de los materiales en frotación. Ambos quedan con la misma cantidad de carga, pero de signo contrario, de manera que se conserva la carga neta del sistema.

El electroscopio, inicialmente en estado neutro, se toca con la varilla cargada, la cual transfiere parte de su carga a él, quedando ambos con el mismo tipo de carga, lo que se manifiesta mediante la separación de las láminas del electroscopio, las que se repelen entre sí (ver figura 1).

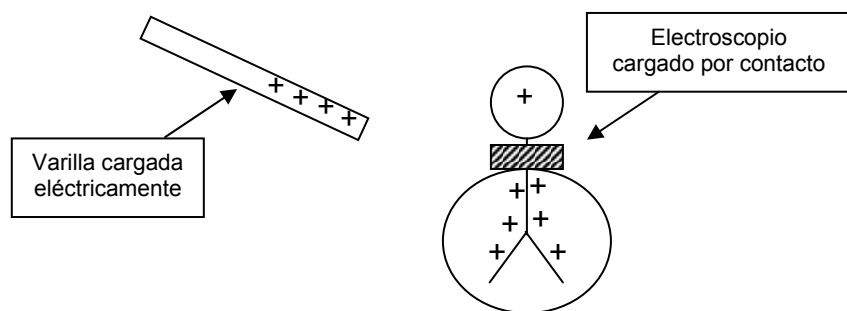


Figura 1

(Notar que se ha representado el caso en que existe un déficit de electrones; la situación es análoga para el caso en que se tiene un exceso de electrones.)

Posteriormente se vuelve a frotar la misma varilla con el mismo paño, aumentando la cantidad de carga eléctrica que tenía luego de tocar el electroscopio, y conservando su tipo de carga. Ahora, al acercar nuevamente esta varilla al electroscopio, cargado con el mismo tipo de carga que posee la varilla, se produce una redistribución de la carga eléctrica presente en el electroscopio, de manera que se conserva la carga neta del electroscopio. Entonces, si la varilla está cargada positivamente, los electrones libres presentes en el electroscopio se moverán hacia la parte alta de él, quedando las láminas con un mayor déficit de electrones, lo cual hace que las láminas se separen aún más (ver figura 2).

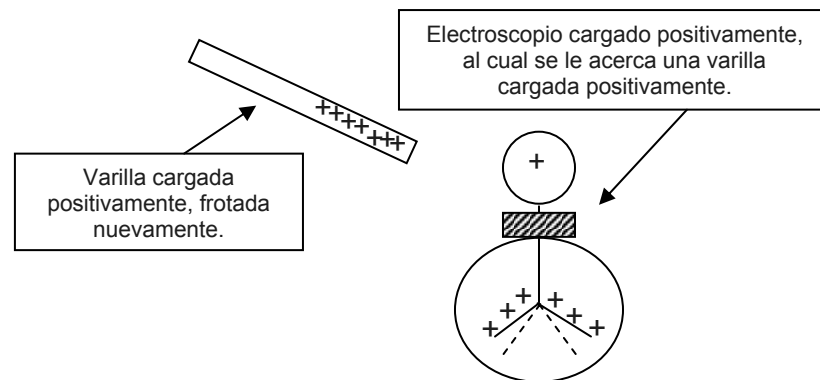


Figura 2

Ahora, si se considera el caso para el cual tanto la varilla como el electroscopio están cargados negativamente, cuando se acerca la varilla al electroscopio, los electrones libres presentes en el electroscopio tenderán a moverse hacia las láminas del electroscopio, quedando estas con una cantidad aún mayor de electrones, lo cual también hace que se separen aún más (ver figura 3).

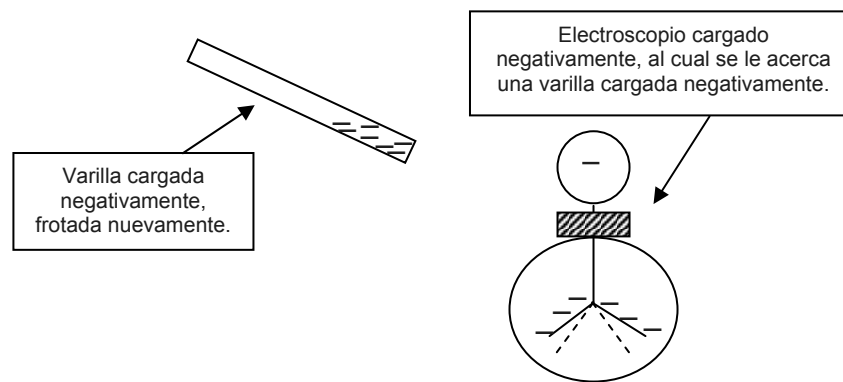


Figura 3

De esta manera, independientemente del tipo de carga que tenga la varilla, al acercarla a un electroscopio que tenga su mismo tipo de carga producirá que las láminas del electroscopio se separen aún más, por lo que la clave o respuesta correcta es la opción C).

Aproximadamente el 10% de los postulantes marcó la opción A), quizás porque pensaron erróneamente que el solo hecho de acercar la varilla no era suficiente para generar un nuevo efecto en el electroscopio, al no haber traspaso de carga. Por otra parte, aproximadamente el 24% de los postulantes marcó la opción E): probablemente se dieron cuenta de que "algo sucedía" con la carga eléctrica, pero no comprendieron cómo adquiere carga la varilla y cómo esta es detectada por el electroscopio.

Este ítem resultó de alta dificultad para los postulantes, con aproximadamente el 11% de respuestas correctas y un 46% de omisión.



PREGUNTA 11 (Módulo Común)

Se dispone de dos esferas metálicas h_1 y h_2 , cada una de ellas con carga neta cero. Mediante cierto procedimiento, se extrae de h_1 una cantidad de carga $-2q$, que se transfiere a h_2 . ¿Cuál es la carga neta final en cada una de las esferas?

- | | | |
|----|-------|-------|
| | h_1 | h_2 |
| A) | $-q$ | q |
| B) | q | $-q$ |
| C) | $-2q$ | $2q$ |
| D) | $2q$ | $-2q$ |
| E) | $-2q$ | $-2q$ |

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Conservación de la carga eléctrica

Habilidad: Comprensión

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad de comprender que en un sistema de cargas eléctricas, la carga eléctrica neta se conserva.

Uno de los principios fundamentales de la física lo constituye el principio de conservación de la carga eléctrica, que establece que la suma algebraica de todas las cargas eléctricas de cualquier sistema cerrado es constante.

En este caso se tienen dos esferas, h_1 y h_2 , cuyas respectivas cargas eléctricas, Q_{h_1} y Q_{h_2} , son cero, por lo que la carga neta del sistema Q_{sistema} también es cero:

$$Q_{\text{sistema}} = Q_{h_1} + Q_{h_2} = 0.$$

Lo anterior indica que si bien puede haber transferencias de carga eléctrica dentro del sistema, por el principio de conservación de la carga, la carga neta del sistema debe mantenerse constante y, para este caso en particular, igual a cero.

Dado que la carga neta Q_{h_1} de la esfera h_1 es cero, entonces, al extraerle una cantidad $-2q$ de carga eléctrica, debe haber una determinada cantidad de carga eléctrica Q'_{h_1} , con la cual queda la esfera, de manera que se cumpla el principio de conservación de la carga eléctrica, es decir:

$$Q_{h_1} = Q'_{h_1} - 2q = 0$$

$$Q'_{h_1} = 2q.$$

En consecuencia, la esfera h_1 queda con una carga eléctrica $2q$.

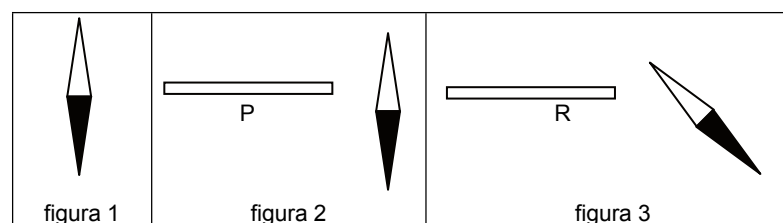
A su vez, como se transfiere la carga eléctrica $-2q$ a la esfera h_2 , la cual inicialmente tiene carga eléctrica neta cero, esta queda con carga eléctrica $-2q$.

Al final del proceso la esfera h_1 tiene carga eléctrica $2q$ y la esfera h_2 carga eléctrica $-2q$, siendo la carga eléctrica neta del sistema cero, cumpliéndose el principio de conservación de la carga eléctrica, por lo que D) es la opción correcta.

Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, puesto que lo contestó correctamente el 25% de ellos, omitiéndolo un 51%.

PREGUNTA 12 (Módulo Común)

La aguja de una brújula está orientada como indica la figura 1. Cuando se aproxima una varilla P, la brújula no se mueve (figura 2). Sin embargo, cuando se aproxima la varilla R, la aguja experimenta una desviación (figura 3).



¿Cuál de las siguientes opciones para los materiales que constituyen las varillas P y R, respectivamente, es compatible con la situación descrita?

- A) Plástico y madera
- B) Vidrio y plástico
- C) Hierro y plástico
- D) Madera y hierro
- E) Hierro y vidrio

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Magnetismo natural. Campo magnético

Habilidad: Comprensión

Clave: D

Dificultad: Media

COMENTARIO

Esta pregunta mide la capacidad que tienen los postulantes de comprender las propiedades magnéticas de ciertos materiales y las interacciones magnéticas asociadas.

El funcionamiento de una brújula se basa en su aguja imantada, la que puede orientarse en la dirección del campo magnético al cual está sometida. Esto permite la orientación geográfica de las personas, debido a que, en ausencia de otras fuentes que generen campo magnético, la aguja se orienta en la dirección del campo magnético de la Tierra, situación que puede asumirse en el caso de la figura 1. Para el caso de la figura 3, la varilla R genera a su alrededor un campo magnético que afecta a la brújula, por lo que el material que constituye dicha varilla debe ser de tipo ferromagnético (por ejemplo, hierro, cobalto, níquel, gadolinio o disprosio). Como la madera, el plástico y el vidrio no son materiales ferromagnéticos, las opciones A), B), C) y E) son incorrectas.

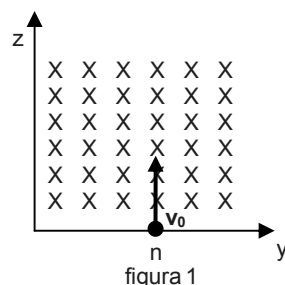
Respecto de la varilla P, en la figura 2, lo único que puede afirmarse es que no genera a su alrededor un campo magnético.

La opción D) es la única que señala que la varilla R es de un material ferromagnético (hierro). Además indica que la varilla P es de madera, material que no puede generar a su alrededor un campo magnético. Por lo tanto, la opción D) responde correctamente el ítem al ser compatible con la situación planteada.

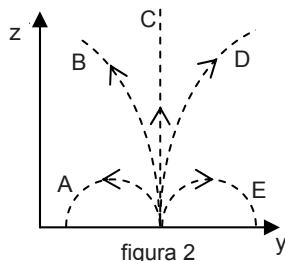
Este ítem resultó de dificultad media para los postulantes, ya que el 51% de ellos lo respondió correctamente, siendo la omisión igual al 33%.

PREGUNTA 13 (Módulo Electivo)

En una zona del espacio hay un campo magnético uniforme, de magnitud B_0 , entrando perpendicularmente al plano $y-z$, como se indica en la figura 1. A dicha zona entra un neutrón, n , con velocidad paralela al eje z , de magnitud v_0 .



Si solo se consideran los efectos del campo magnético sobre el neutrón, ¿cuál de las trayectorias en el plano $y-z$, propuestas en la figura 2, tendrá el neutrón en la zona con campo magnético?



- A) La trayectoria A, semicircunferencia hacia la izquierda
- B) La trayectoria B, parábola hacia la izquierda
- C) La trayectoria C, recta
- D) La trayectoria D, parábola hacia la derecha
- E) La trayectoria E, semicircunferencia hacia la derecha

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / Electricidad y magnetismo

Nivel: IV Medio

Contenido: Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Descripción de la trayectoria de una carga eléctrica en un campo magnético homogéneo

Habilidad: Comprensión

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta mide la comprensión que el postulante posee sobre el movimiento de una carga eléctrica que ingresa a un campo magnético.

La magnitud de la fuerza magnética sobre una carga eléctrica que se mueve en un campo magnético está dada por

$$F = vBq\sin(\theta),$$

donde v es la magnitud de la velocidad de la carga, B es la magnitud del campo magnético, q es el valor de la carga eléctrica y θ es el ángulo entre la velocidad y el campo magnético.

En el ítem se señala que la partícula en movimiento es un neutrón, cuya carga eléctrica es nula, por lo que la fuerza también lo es. Esto implica que el neutrón no experimentará variación en su velocidad, continuando con movimiento rectilíneo uniforme, siendo C) la opción correcta.

Este ítem resultó de dificultad alta, pues lo respondió correctamente el 37% de los postulantes. El 3% de los postulantes respondió la opción A), probablemente usando, sin mayor análisis, la "regla de la mano derecha" o la "regla de la mano izquierda" de Fleming, las que son válidas solo para cargas eléctricas positivas. El nivel de omisión fue del 50%.

PREGUNTA 14 (Módulo Electivo)

En la placa de especificaciones técnicas de una plancha eléctrica se lee:

220 V
1100 W
Hecho en Chile

Esto indica que, conectada a 220 V,

- A) la plancha consume en un segundo 220 J.
- B) por la plancha circula una corriente de intensidad 5 A.
- C) por la plancha circula una corriente de intensidad 0,2 A.
- D) la resistencia de la plancha es de 5Ω .
- E) la resistencia de la plancha es de 1100Ω .

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Energía / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Potencia eléctrica en utensilios domésticos

Habilidad: Aplicación

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta mide la capacidad que tienen los postulantes de aplicar la relación entre potencia eléctrica (P), intensidad de corriente eléctrica (i) y voltaje (V), para determinar el valor de una de dichas variables.

En el ítem se muestra la placa de especificaciones técnicas de una plancha eléctrica en la cual se entregan dos datos: la potencia eléctrica (1100 W) y el voltaje (220 V). Además se señala que la plancha se conecta al voltaje indicado en la placa. En dichas condiciones, que la potencia eléctrica sea de 1100 W significa que, en cada segundo, la plancha consume 1100 J de energía eléctrica. Esto implica que la opción A) es incorrecta.

La expresión que relaciona potencia eléctrica, intensidad de corriente eléctrica y voltaje es

$$P = i \cdot V,$$

a partir de la cual es posible determinar el valor de la intensidad de corriente eléctrica

$$i = \frac{P}{V} = \frac{1100[\text{W}]}{220[\text{V}]} = 5[\text{A}].$$

Así, es B) la opción que responde correctamente el ítem.

A su vez, la resistencia eléctrica (R) de la plancha puede determinarse mediante la ley de Ohm, es decir,

$$V = i \cdot R.$$

Luego, la resistencia eléctrica es

$$R = \frac{V}{i} = \frac{220[\text{V}]}{5[\text{A}]} = 44[\Omega].$$

Por lo tanto, las opciones D) y E) son incorrectas.

Esta pregunta resultó de alta dificultad para los postulantes, pues el 31% de ellos la respondió correctamente. La omisión alcanzó un 43%.



PREGUNTA 15 (Módulo Común)

Por una resistencia R_1 conectada a una diferencia de potencial de 12 V pasa una corriente de intensidad 3 A. Por una segunda resistencia, R_2 , conectada a una diferencia de potencial de 24 V, pasa una corriente de intensidad 8 A. ¿Cuál es el valor de la diferencia $R_1 - R_2$?

- A) $\frac{1}{12} \Omega$
 B) $\frac{12}{5} \Omega$
 C) 1Ω
 D) 7Ω
 E) 156Ω

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Relación entre resistencia, voltaje e intensidad de corriente. Su expresión matemática

Habilidad: Aplicación

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de aplicar la ley de Ohm para determinar el valor de resistencias eléctricas.

La ley de Ohm establece que el voltaje o diferencia de potencial (V) aplicado entre los extremos de un conductor es directamente proporcional a la intensidad de la corriente eléctrica (i) que circula por dicho conductor:

$$V = R \cdot i,$$

donde R es la constante de proporcionalidad y corresponde a la resistencia eléctrica del conductor.

En el ítem se pide determinar la diferencia entre los valores de dos resistencias, R_1 y R_2 , dándose los datos tanto de las diferencias de potencial entre los extremos de cada una de ellas, como de las intensidades de la corriente eléctrica que pasa por cada una. La solución consiste, entonces, en determinar el valor de cada una de las resistencias y luego realizar la sustracción solicitada.

A partir de la expresión matemática de la ley de Ohm, la resistencia eléctrica puede escribirse como

$$R = \frac{V}{i},$$

expresión que permite realizar los cálculos respectivos:

Resistencia R_1	Resistencia R_2
$R_1 = \frac{12[V]}{3[A]}$	$R_2 = \frac{24[V]}{8[A]}$
$R_1 = 4[\Omega]$	$R_2 = 3[\Omega]$

Finalmente, la diferencia solicitada, $R_1 - R_2$, es

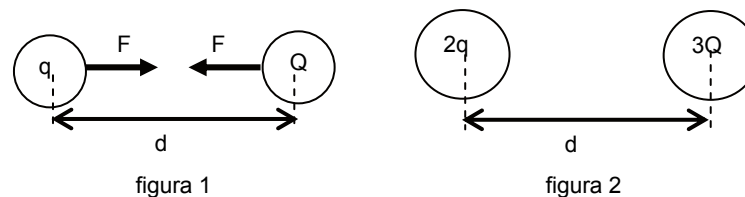
$$R_1 - R_2 = 4[\Omega] - 3[\Omega] = 1[\Omega],$$

siendo C) la opción que responde correctamente el ítem.

Este ítem resultó ser de dificultad alta, ya que solo el 28% de los postulantes respondió correctamente. La omisión fue del 60%. Este alto nivel de omisión sugiere que el contenido al que se refiere el ítem no es del todo conocido por los postulantes.

PREGUNTA 16 (Módulo Electivo)

Dos cargas q y Q se atraen con una fuerza de magnitud F , como muestra la figura 1.



De acuerdo a lo anterior, la fuerza con que se atraen las cargas de la figura 2 es de magnitud

- A) $\frac{3}{2}F$
 B) $2F$
 C) $4F$
 D) $5F$
 E) $6F$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / Electricidad y magnetismo

Nivel: IV Medio

Contenido: Cargas en reposo. Fuerza de Coulomb en distintas situaciones

Habilidad: Aplicación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta mide la capacidad que tienen los postulantes de aplicar la ley de Coulomb para determinar la fuerza eléctrica entre dos cuerpos cargados eléctricamente.

Se sabe que la fuerza entre las cargas eléctricas q y Q tiene magnitud F cuando ellas están separadas por una distancia d . Dicha fuerza puede ser expresada a través de la ley de Coulomb de la siguiente forma:

$$F = k \cdot \frac{q \cdot Q}{d^2},$$

donde k es la constante de Coulomb.

Utilizando la expresión de Coulomb para determinar la magnitud F^* de la fuerza entre las cargas eléctricas $2q$ y $3Q$ cuando están separadas por una distancia d , se tiene que

$$F^* = k \cdot \frac{2q \cdot 3Q}{d^2} = 6 \cdot k \cdot \frac{q \cdot Q}{d^2},$$

lo cual corresponde a seis veces la magnitud F , es decir,

$$F^* = 6 \cdot F.$$

Por lo tanto, la opción E) es la respuesta correcta.

El 17% de los postulantes dio como respuesta la opción D), lo que corresponde a la suma algebraica de los factores numéricos de las cargas eléctricas de la figura 2.

Este ítem lo respondió correctamente el 30% de los postulantes, resultando de alta dificultad. La omisión fue del 39%.

PREGUNTA 17 (Módulo Electivo)

Dos esferas conductoras pequeñas P y Q se atraen eléctricamente. Una tercera esfera R cargada eléctricamente, de tamaño similar a las otras, repele a Q y atrae a P. Frente a lo descrito se concluye correctamente que

- A) P puede tener carga neta cero.
- B) Q puede tener carga neta cero.
- C) necesariamente Q tiene carga neta cero.
- D) necesariamente P tiene carga neta distinta de cero.
- E) necesariamente P y Q tienen cargas de distinto signo.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Carga eléctrica: Atracción y repulsión entre cargas

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

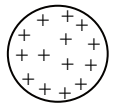
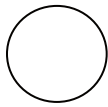
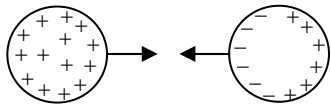
Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta mide la capacidad que tienen los postulantes de analizar y evaluar una situación en la que interactúan cuerpos con carga eléctrica.

En el enunciado se describen las interacciones entre las esferas conductoras P, Q y R. Las esferas R y Q se repelen, de lo cual se concluye que ambas tienen carga eléctrica no nula de igual signo. La esfera P es atraída tanto por la esfera R como por la esfera Q, lo que puede tener como causa que la esfera P tenga carga eléctrica no nula, de distinto signo al que tienen las cargas de R y Q. Sin embargo, existe otra posibilidad, y es que la carga eléctrica de la esfera P sea nula. En ese caso, la atracción se debe a que la esfera R (y equivalentemente la esfera Q), con carga eléctrica de un determinado signo, produce la polarización de la esfera P, es decir, en la superficie de la esfera P más cercana a la esfera R habrá carga de distinto signo al de esta última, mientras que en la superficie más alejada habrá carga del mismo signo. Esto se debe a que la carga eléctrica de la esfera R atrae o repele a los electrones libres de la esfera P, siendo en todo momento nula la carga eléctrica de dicha esfera. La nueva disposición de cargas genera dos fuerzas, una de atracción entre la esfera R y la superficie de la esfera P más cercana a ella, y otra de repulsión entre la esfera R y la sección superficial de la esfera P más alejada. Debido a la mayor distancia a la que se encuentra la esfera R del sector de la esfera P con carga del mismo signo, la fuerza de repulsión es menor que la de atracción. Esto genera una fuerza neta de atracción entre ambas, como se ejemplifica en las figuras.

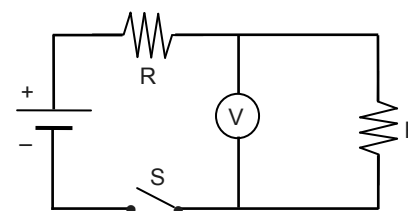
		
Esfera R (o esfera Q), suponiéndola con carga eléctrica positiva.	Esfera P, con carga eléctrica nula.	La esfera R produce una polarización de la esfera P. la fuerza neta es de atracción.

En resumen, las esferas R y Q necesariamente están cargadas eléctricamente con cargas de igual signo y la esfera P puede estar eléctricamente neutra o bien con carga eléctrica de signo contrario al de las cargas de Q y R, siendo A) la opción que da correcta respuesta al ítem.

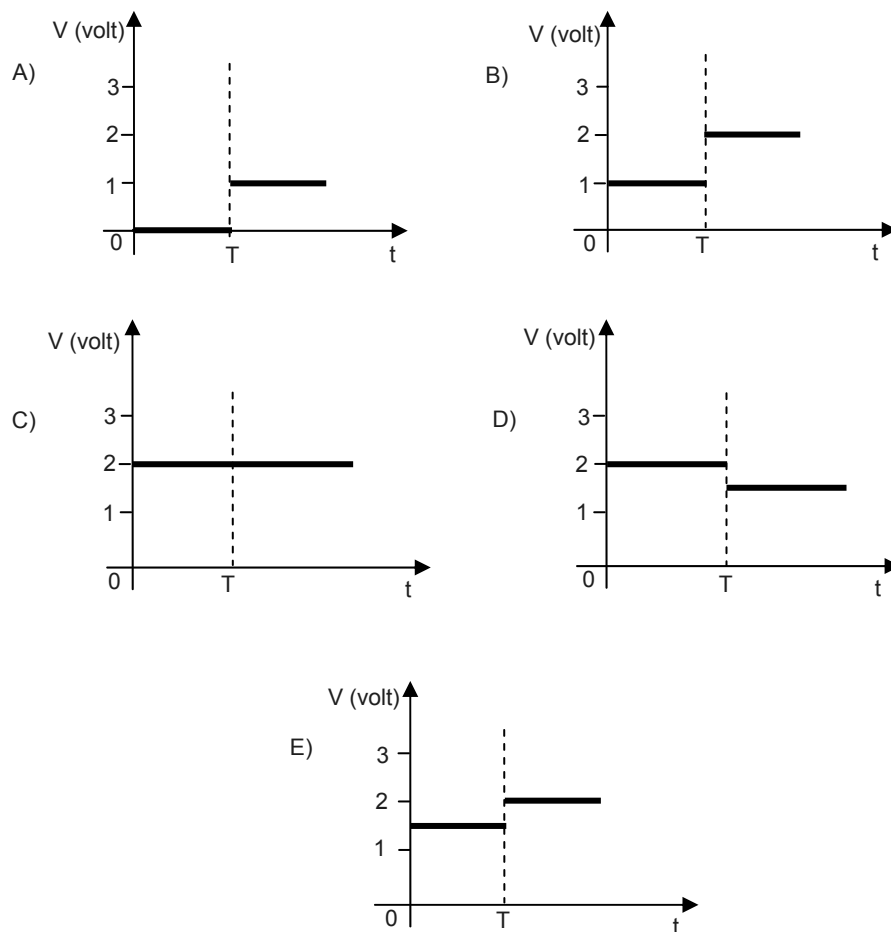
Este ítem resultó de dificultad alta, pues solo fue respondido correctamente por el 13% de los postulantes. El 64% respondió la opción E), posiblemente porque supusieron erróneamente que para producirse una interacción electrostática entre las esferas, todas ellas debían tener carga eléctrica no nula. Por su parte, el nivel de omisión fue del 18%.

PREGUNTA 18 (Módulo Común)

En el circuito representado en la figura, el interruptor S se cierra en el instante $t = T$.



El gráfico que mejor representa el voltaje V indicado por el voltímetro, antes y después de cerrar el interruptor es



**{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}**

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Potencia eléctrica en los utensilios domésticos. Resistencia eléctrica

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

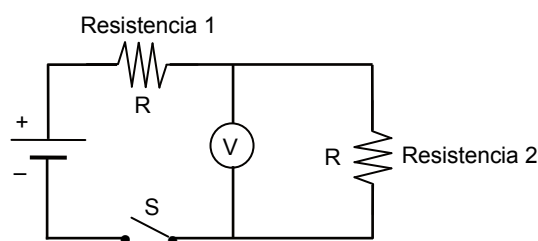
Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de analizar la variación de las magnitudes eléctricas asociadas a un circuito, al cambiar la configuración de este.

Antes de cerrar el interruptor, el voltímetro solo tiene sus terminales conectados a los terminales de la Resistencia 2 (ver figura), y dado que no circula corriente alguna por esta, tampoco hay caída de potencial eléctrico o voltaje en la misma. Entonces, mientras el interruptor esté abierto, el voltaje indicado por el voltímetro será cero.



Una vez cerrado el interruptor, circulará corriente eléctrica por el circuito y el voltímetro medirá la diferencia entre el voltaje de la fuente y la caída de potencial o voltaje en la Resistencia 1; o, equivalentemente, medirá la caída de potencial o voltaje en la Resistencia 2, cuyo valor es distinto de cero. Por lo tanto, la opción correcta es A).

Los postulantes que respondieron otras opciones, probablemente pensaron que mientras el interruptor estuviera abierto, el voltímetro mediría el voltaje de la fuente. Específicamente los que respondieron la opción C), tal vez pensaron que una vez cerrado el interruptor, el voltímetro seguiría midiendo el voltaje de la fuente. Aquellos que dieron como respuesta la opción D) pueden haber pensado que luego de cerrar el interruptor, lo que se mediría es el voltaje entre los extremos de la resistencia de la derecha, el cual efectivamente es menor que el voltaje de la fuente.

Este ítem resultó ser de alta dificultad, pues solo el 18% de los postulantes respondió correctamente. La omisión fue del 67%, lo que estaría indicando poco conocimiento por parte de los postulantes acerca de los contenidos asociados a circuitos eléctricos.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR QUÍMICA – PREGUNTAS 10 a 18

PREGUNTA 10 (Módulo Electivo)

Se tiene una mezcla inmiscible de 50 mL de agua con 50 mL de aceite. ¿Cuál es la forma más simple de separar ambos componentes?

- A) Realizar una destilación fraccionada.
- B) Extraer el aceite con un solvente volátil y luego evaporar el solvente.
- C) Emplear un embudo de decantación.
- D) Enfriar la mezcla para separar el agua como hielo.
- E) Extraer el agua con alcohol y luego evaporar el alcohol.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Química, materiales y ambiente / Los Materiales

Nivel: I Medio

Contenido: Técnicas de separación de materiales: tamizado, filtrado, cromatografiado, destilado

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario conocer las técnicas de separación de mezclas y comprender los principios que las sustentan.

Una mezcla está formada por sustancias que no se encuentran químicamente unidas y sus componentes están en cantidades variables. Cada sustancia que forma parte de la mezcla tiene su propia identidad química.

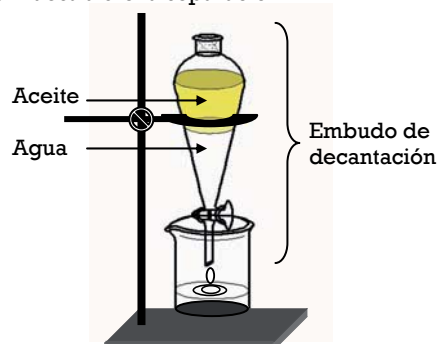
Las mezclas se componen de una fase dispersante (el medio) y una fase dispersa (sustancias que están en el medio); pueden ser homogéneas, comúnmente llamadas "disoluciones químicas" o heterogéneas, las que incluyen a emulsiones, coloides y suspensiones.

Las mezclas heterogéneas pueden ser separadas en sus componentes a través de técnicas o medios físicos, sin cambiar las propiedades químicas de las sustancias que componen la mezcla. Para ello, es necesario conocer las propiedades físicas de las sustancias que la componen a fin de elegir la técnica más simple y adecuada en su separación.

La mezcla inmiscible de aceite y agua a la que hace referencia el enunciado de la pregunta, está formada por dos líquidos de diferentes densidades. En ella el agua ocupa la parte inferior de las dos fases observadas y el aceite ocupa la parte superior, lo que es coincidente con el hecho que el agua tiene mayor densidad que el aceite.

De las técnicas para separar el aceite y el agua mencionadas en las diferentes opciones, la más simple es el empleo de un embudo de decantación, opción C), ya que la separación se lleva a cabo solo por efecto de la diferencia de densidades de ambos líquidos, dejando escurrir el líquido de mayor densidad sin intervención de reactivos adicionales o gastos energéticos.

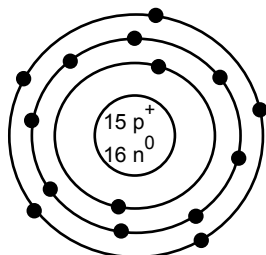
La siguiente figura muestra dicha separación:



Esta pregunta fue contestada correctamente por el 21% de los postulantes, y alcanzó una omisión del 35%.

PREGUNTA 11 (Módulo Común)

La siguiente figura representa a un átomo neutro:



Al respecto, el número atómico (Z) y el número másico (A) son

	Z	A
A)	15	16
B)	15	31
C)	16	31
D)	31	15
E)	31	16

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Estructura atómica / Modelo atómico de la materia

Nivel: II Medio

Contenido: Constituyentes del átomo, descripción de los modelos atómicos precursores del modelo actualmente aceptado; Modelo atómico de la materia: orbital atómico, número atómico, configuración electrónica

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: B

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario que el postulante conozca y comprenda los conceptos de número atómico y número másico.

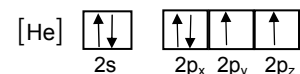
El número atómico (Z) corresponde a la cantidad de protones (p^+) que tiene un átomo en su núcleo; el número másico (A) corresponde a la suma de protones y neutrones (n^0) que tiene un átomo en su núcleo.

Como se mencionó anteriormente, el número atómico corresponde a la cantidad de protones existentes, por lo que en el átomo representado en la figura, $Z = 15$. Por otra parte, al tener 15 protones y 16 neutrones, $A = 31$. De acuerdo con este razonamiento, la opción correcta es A), descartándose el resto de las opciones.

El 47% de los postulantes respondió correctamente esta pregunta y el 30% la omitió.

PREGUNTA 12 (Módulo Electivo)

La configuración electrónica



corresponde al estado fundamental del átomo de

- A) helio.
- B) berilio.
- C) carbono.
- D) oxígeno.
- E) neón.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Estructura atómica / Modelo atómico de la materia

Nivel: II Medio

Contenido: Constituyentes del átomo, descripción de los modelos atómicos precursores del modelo actualmente aceptado; Modelo atómico de la materia: orbital atómico, número atómico, configuración electrónica

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para identificar la opción correcta es necesario comprender el concepto de configuración electrónica y sus representaciones.

La configuración electrónica corresponde a la distribución de los electrones de un átomo en los diferentes niveles energéticos. La configuración más estable (basal o fundamental) de un átomo es aquella en la que los electrones ocupan los niveles de energía más bajos.

Existen cuatro formas de escribir una configuración electrónica:

1. Configuración global: distribución de electrones según las capacidades de llenado de cada nivel y subnivel. Por ejemplo, para el átomo de Na ($Z = 11$) su configuración global es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

2. Configuración global externa (o abreviada): entre paréntesis de corchetes, [], se anota el símbolo de un gas noble, cuyos electrones totales son coincidentes con los electrones internos del elemento y luego, se completa la configuración con los electrones de valencia en sus respectivos subniveles de energía. Por ejemplo, para el átomo de Na, se tiene $[\text{Ne}]3s^1$.

3. Configuración detallada por orbital: corresponde a la distribución de electrones en cada uno de los orbitales de tipo p, d o f, de acuerdo a su orientación espacial. Para el ejemplo del sodio, queda: $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^2 3s^1$.

4. Diagrama de orbitales: se representa la distribución de los electrones en sus orbitales con un cuadrado, círculo o línea, en donde se simbolizan los electrones con sus espines con flechas hacia arriba o hacia abajo. Por ejemplo, para el átomo de Na su diagrama de orbitales es:



En forma abreviada:



Cabe destacar que, para este caso, la representación del electrón para el nivel 3s es arbitraria, teniendo la misma posibilidad de tener un spin \uparrow o \downarrow .

Respecto a la representación de la pregunta, el helio tiene una configuración $1s^2$ y en forma abreviada, $[\text{He}]$, lo que indica la existencia de dos electrones en el primer nivel de energía; al sumarle a estos los 6 electrones externos ubicados en los orbitales s y p del segundo nivel, da un total de 8 electrones. Debido a que esta configuración corresponde a la de un átomo en su estado fundamental (o basal), el número de electrones es igual al número de protones, por lo tanto, el átomo descrito tiene 8 protones, es decir, tiene un $Z = 8$. Al buscar en el Sistema



Periódico el elemento al cual corresponde este número atómico se encuentra al oxígeno. Dado lo anterior, la opción correcta es D), la cual fue seleccionada por el 39% de los postulantes, con una omisión de 20%.

PREGUNTA 13 (Módulo Electivo)

¿Cuál es la configuración electrónica abreviada de los átomos de un elemento, en su estado fundamental, que tiene número atómico 14?

- A) $[\text{Ne}]3p^23d^2$
- B) $[\text{Ne}]3s^23d^4$
- C) $[\text{Ne}]3s^23d^2$
- D) $[\text{Ne}]3s^23p^2$
- E) $[\text{Ne}]3s^23p^4$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Estructura atómica / Modelo atómico de la materia

Nivel: II Medio

Contenido: Constituyentes del átomo, descripción de los modelos atómicos precursores del modelo actualmente aceptado; Modelo atómico de la materia: orbital atómico, número atómico, configuración electrónica

Habilidad cognitiva: Aplicación

Clave: D

Dificultad: Media

COMENTARIO

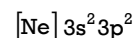
Para responder esta pregunta se deben aplicar los conceptos de configuración electrónica y estado fundamental, los que ya fueron explicados en el comentario anterior.

Para escribir la configuración abreviada de un átomo en su estado fundamental, que tiene un $Z = 14$, primero se debe ubicar el gas noble más cercano a él, que en este caso corresponde al Neón ($Z = 10$), quedando solo 4 electrones por distribuir en los niveles y orbitales correspondientes, según el principio de construcción (Aufbau). Por tanto, para responder esta pregunta se debe identificar los niveles y subniveles que equivalen al $Z = 10$ del Ne, lo cual se abrevia como $[\text{Ne}]$; luego, se conserva la configuración electrónica para los 4 electrones restantes en los subniveles correspondientes. Esto es:

Configuración electrónica $Z = 14$ $1s^22s^22p^63s^23p^2$

Configuración electrónica abreviada $[\text{Ne}] 3s^23p^2$

Entonces la configuración abreviada para un átomo en estado fundamental con $Z = 14$ queda:



Por lo tanto, la opción correcta es D), la cual fue seleccionada correctamente por el 57% de los postulantes, con un 28% de omisión.

PREGUNTA 14 (Módulo Común)

Cuatro moléculas de O_2 contienen la misma cantidad de átomos que dos moléculas de

- A) BF_3
- B) CH_4
- C) H_2O
- D) HCl
- E) S_8

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Estructura atómica / Modelo atómico de la materia

Nivel: II Medio

Contenido: El átomo; variedad; abundancia relativa de las distintas especies en el universo. Sus dimensiones comparadas con la materia macroscópica

Habilidad cognitiva: Aplicación

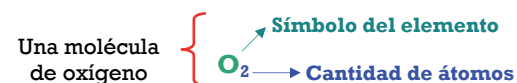
Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta se deben aplicar los conceptos básicos de átomo y molécula.

Se debe considerar que una molécula está formada por dos o más átomos iguales o diferentes. Si son iguales se trata de un elemento, si son diferentes se trata de un compuesto. Una molécula se puede representar a través de una fórmula en donde se anota el símbolo de cada elemento que la forma con un subíndice que representa la cantidad de átomos de dicho elemento en la molécula, con excepción del 1 que por convenio no se escribe. Por ejemplo:



Por lo tanto, **cuatro moléculas** de O_2 tienen **ocho átomos** de oxígeno. Al aplicar este mismo procedimiento a cada molécula de las opciones, se obtiene:

	Nº de moléculas	Nº de átomos
A)	2 BF_3	8
B)	2 CH_4	10
C)	2 H_2O	6
D)	2 HCl	4
E)	2 S_8	16

Si comparamos los datos de la tabla anterior, solo la opción A) tiene ocho átomos, lo que coincide con la cantidad de átomos que contienen cuatro moléculas de O_2 . Esta pregunta fue respondida correctamente por un 26% de los postulantes y alcanzó una omisión de un 33%.

PREGUNTA 15 (Módulo Común)

Dados los siguientes átomos:



es correcto afirmar que

- A) ${}^{19}_9\text{F}$ y ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ tienen el mismo número de protones y neutrones.
- B) ${}^{18}_8\text{O}$ y ${}^{19}_9\text{F}$ tienen el mismo número de protones y electrones.
- C) ${}^{18}_8\text{O}$, ${}^{19}_9\text{F}$ y ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ tienen el mismo número de protones.
- D) ${}^{18}_8\text{O}$, ${}^{19}_9\text{F}$ y ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ tienen el mismo número de neutrones.
- E) ${}^{18}_8\text{O}$, ${}^{19}_9\text{F}$ y ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ tienen el mismo número de electrones.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Estructura atómica / Modelo atómico de la materia
Nivel: II Medio

Contenido: Constituyentes del átomo, descripción de los modelos atómicos precursores del modelo actualmente aceptado; Modelo atómico de la materia: orbital atómico, número atómico, configuración electrónica

Habilidad cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario que el postulante analice los conceptos de número atómico (Z) y masa atómica (A). Previo al análisis se debe tener presente que en átomos neutros, la cantidad de electrones y de protones es la misma.

Una forma de escribir núclidos es ${}^A_Z X$, donde:

- X símbolo del elemento
- Z número atómico
- A número másico (suma de protones y de neutrones)

La cantidad de neutrones se puede determinar a partir de la diferencia entre A y Z.

Al analizar cada opción es importante contrastar la información que entrega cada especie. La siguiente tabla resume dicha información obtenida de los valores de A y de Z de cada átomo simbolizado en la pregunta.

	${}^{18}_8\text{O}$	${}^{20}_{10}\text{Ne}$	${}^{19}_9\text{F}$
Protones	8	10	9
Electrones	8	10	9
Neutrones	10	10	10

De acuerdo al análisis de esta tabla, es posible establecer que las tres especies tienen distinta cantidad de protones y de electrones, pero la misma cantidad de neutrones. Lo que indica que la alternativa correcta es D), la que fue elegida por el 34% de los postulantes, con una omisión de 51%.

PREGUNTA 16 (Módulo Electivo)

La tabla muestra los puntos de fusión y ebullición de tres halógenos a 1 atm.

	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)
Bromo	-7,2	58,0
Cloro	-101,0	-34,7
Yodo	113,7	183,0

De los datos de la tabla se concluye que a 0 °C y 1 atm son sólido, líquido y gas,

	Sólido	Líquido	Gas
A)	yodo	cloro	bromo
B)	bromo	yodo	cloro
C)	yodo	bromo	cloro
D)	bromo	cloro	yodo
E)	cloro	bromo	yodo

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Estructura atómica / Modelo atómico de la materia
Nivel: II Medio

Contenido: Propiedades periódicas macroscópicas: punto de fusión, punto de ebullición, reactividad Química

Habilidad cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para una presión determinada, la temperatura a la cual la materia pasa del estado sólido al estado líquido se denomina punto de fusión; y la temperatura a la cual pasa del estado líquido al estado gaseoso se llama punto de ebullición.

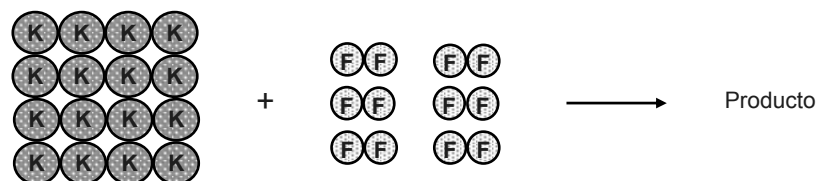
Para encontrar la opción correcta se deben analizar los datos de la tabla. Al respecto, se pueden establecer las siguientes afirmaciones:

- el punto de fusión del bromo es -7,2 °C lo que indica que sobre este valor el bromo es líquido y bajo él es sólido. De la misma forma, si se analiza su punto de ebullición, que es 58,0 °C, se puede afirmar correctamente que bajo este valor es líquido y sobre él es gas. Entonces, a 0 °C el bromo es líquido.
- Para el cloro, sobre -101,0 °C cambia a estado líquido, pero a -34,7 °C cambia de líquido a gas; por lo tanto, a 0 °C es un gas.
- El yodo, bajo 113,7 °C es sólido, sobre 113,7 °C cambia a estado líquido, y sobre 183,0 °C pasaría a gas. Por consiguiente, a 0 °C se presenta en estado sólido.

De lo anterior se concluye que la opción C) es la correcta, la que fue elegida por un 39% de los postulantes, con una omisión del 32%.

PREGUNTA 17 (Módulo Común)

Al hacer reaccionar las especies químicas, potasio (K) y flúor (F₂), estructuralmente representadas por:



el producto que se obtiene es

- A) una sal.
- B) un ácido.
- C) un polímero.
- D) una aleación.
- E) una disolución.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Estructura atómica / El enlace químico

Nivel: II Medio

Contenido: Enlaces iónicos, covalentes y de coordinación

Habilidad cognitiva: Comprensión

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta requiere comprender los conceptos de enlace químico, enlace iónico, enlace covalente y enlace de coordinación.

El enlace iónico es aquel que se forma por atracción electrostática entre iones de cargas opuestas (un catión y un anión), formando agregados de aniones y cationes o redes cristalinas. El enlace iónico se forma entre átomos con gran diferencia de electronegatividades, la que se obtiene, por ejemplo, entre elementos metálicos del grupo 1 (I A) y elementos no metálicos del grupo 17 (VII A) del Sistema Periódico.

El enlace covalente se forma a partir de dos o más átomos de elementos no metálicos que comparten sus electrones para estabilizarse electrónicamente, es decir, alcanzar una configuración electrónica de gas noble con 8 electrones en su último nivel. La diferencia de electronegatividad entre los átomos que se unen por este tipo de enlace, es nula o muy pequeña. Dicho enlace puede ser simple, doble

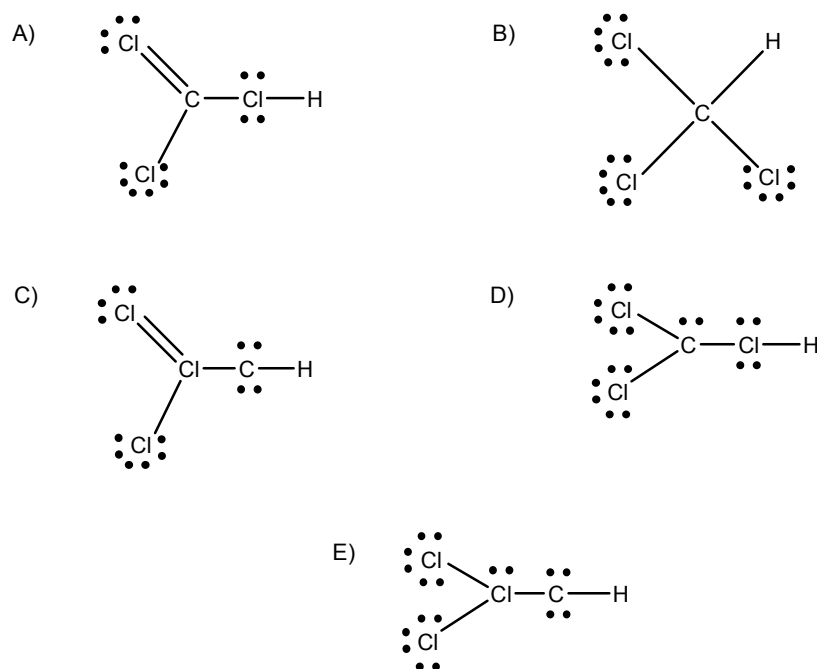
o triple, dependiendo de los pares de electrones enlazados: uno, dos o tres, respectivamente.

Si se hace reaccionar potasio (metal del grupo 1) con flúor (no metal del grupo 17) se formará un agregado cristalino, conocido como sal, en este caso KF, fluoruro de potasio, cuyo tipo de unión interatómica corresponde al enlace iónico.

Dado lo anterior, la opción correcta es A), que fue elegida por el 15% de los postulantes. La omisión fue superior al 50%, lo que indicaría falta de conocimiento del tema por parte de los postulantes.

PREGUNTA 18 (Módulo Electivo)

El cloroformo, CHCl_3 , se usó por mucho tiempo como un anestésico. En la actualidad, se utiliza principalmente como solvente y como materia prima para preparar otros compuestos clorados. Su correcta fórmula de Lewis es



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área temática / Eje temático: Estructura atómica / El enlace químico

Nivel: II Medio

Contenido: Enlaces iónicos, covalentes y de coordinación

Habilidad cognitiva: Aplicación

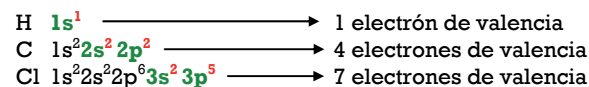
Clave: B

Dificultad: Media

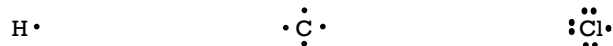
COMENTARIO

Para responder esta pregunta se necesita aplicar las reglas de Lewis a la estructura del cloroformo.

Al simbolizar las estructuras de Lewis se utilizan los electrones de valencia que corresponden a los últimos electrones de la capa más externa del átomo (o capa de valencia), los cuales se pueden determinar a partir de la configuración electrónica en estado basal del átomo en estudio, por ejemplo:

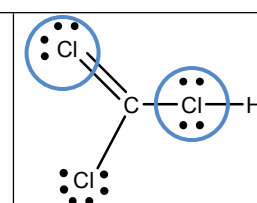
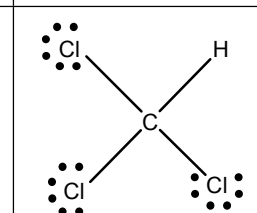
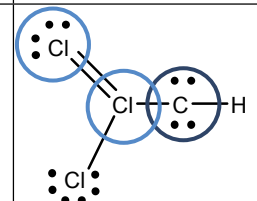
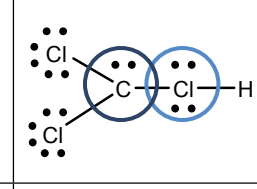
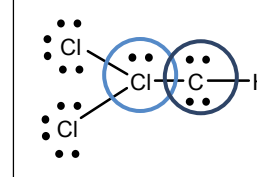


Por lo cual, para escribir las estructuras de Lewis, se escribe el símbolo del elemento rodeado de los electrones de la capa de valencia, por ejemplo:



Los electrones de la capa de valencia de un átomo, al combinarse con los electrones de otros átomos, forman un enlace. Al escribir la estructura de Lewis de la molécula, se debe procurar que cada átomo quede rodeado de 8 electrones (regla del octeto) y en el caso del hidrógeno de 2 electrones (regla del dueto), sin embargo, existen excepciones.

Los elementos que se presentan en las estructuras de las opciones son H, C y Cl, de acuerdo a su estructura electrónica estos elementos presentan 1, 4 y 7 electrones de valencia, respectivamente. Tomando en cuenta esta información y recordando que un guión representa la compartición de dos electrones, se puede hacer el análisis de las estructuras de Lewis presentadas en cada una de las opciones, como se resume en la siguiente tabla.

A)		En esta estructura, la cantidad de enlaces que presenta el cloro no es posible: el átomo de cloro tiene 7 electrones de valencia y los átomos de cloro marcados en la estructura solo tienen 6 electrones, por lo que la estructura es incorrecta.
B)		En esta estructura, el átomo de cloro presenta 7 electrones de valencia, el átomo de carbono 4 electrones de valencia y el átomo de hidrógeno 1 electrón de valencia, lo cual es correcto. Considerando los enlaces formados, se observa que tanto el cloro como el carbono cumplen con la regla del octeto y el hidrógeno se estabiliza con dos electrones (ley del dueto), por lo tanto, esta estructura es correcta.
C)		De igual forma que en A), en esta estructura, la cantidad de enlaces presentes en los átomos de cloro marcados no es posible, ya que solo tienen 6 y 4 electrones de valencia. En el caso del átomo de carbono, este posee 4 electrones de valencia, sin embargo, el carbono marcado presenta 6 electrones, lo cual es incorrecto.
D)		Al igual que en A) y C), en esta estructura, la cantidad de enlaces atribuidos al cloro no es posible; el átomo marcado solo tiene 6 electrones. Además, el carbono marcado presenta 5 electrones, lo cual es incorrecto ya que el carbono tiene 4 electrones de valencia.
E)		En esta estructura, la cantidad de enlaces atribuidos al cloro no es posible; el átomo de cloro tiene 7 electrones de valencia y el átomo marcado solo tiene 5 electrones. De igual manera el carbono, que posee 4 electrones de valencia, en la estructura se presenta con 6 electrones, por lo que esta estructura es incorrecta.

De acuerdo a lo anterior, la opción correcta es B), la cual fue seleccionada por el 46% de los postulantes, con una omisión del 38%.

AVISO EL MERCURIO
ADFLOW: 643253001