



N° 13 RECUERDA QUE ESTE AÑO LA PSU DE CIENCIAS EXPERIMENTARÁ CAMBIOS PARA LOS EGRESADOS DE ESTABLECIMIENTOS TÉCNICO-PROFESIONALES. INFÓRMATE MÁS EN LA SIGUIENTE RESOLUCIÓN.

JUEVES
22 DE AGOSTO
DE 2013

EN EL MERCURIO

EL JUEVES 29 DE AGOSTO PUBLICAREMOS LA TERCERA PARTE DE LA RESOLUCIÓN DE LA PSU DE LENGUAJE Y COMUNICACIÓN QUE SE RINDIÓ EN 2012.



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

FUNDAMENTAL PARA OBTENER UN BUEN RESULTADO:

Mantente atento a los cambios que traerán este año la PSU y el proceso de admisión

UNO DE LOS MÁS IMPORTANTES TIENE QUE VER CON LA PONDERACIÓN DEL RANKING DE EGRESO, QUE ESTE AÑO PRESENTARÁ VARIACIONES. YA HAY UNIVERSIDADES QUE HAN INFORMADO QUE SU PORCENTAJE PASARÁ DE 10 A 40%.

SI TE INSCRIBISTE PARA RENDIR la Prueba de Selección Universitaria (PSU) el 2 y 3 de diciembre, tienes que saber que este año se realizarán importantes modificaciones al examen de admisión. ¿Sabes cuáles son?

Una de ellas es que se incluirán cinco preguntas adicionales en las pruebas de Lenguaje y Comunicación y en la de Historia y Ciencias Sociales para probarlas y así evaluar su uso en futuras versiones de la PSU. Pero no te preocupes, porque estas preguntas no se utilizarán en el cálculo final del puntaje.

Además, la PSU de Ciencias tendrá un formato especial para los egresados de establecimientos técnico-profesional, con contenidos sólo de primero y segundo medio, ya que, a partir de tercero medio, estos alumnos tienen que cumplir con un currículum distinto al de los colegios científico-humanistas.

El test de Matemática, en tanto, no presentará novedades en esta oportunidad, puesto que en el examen del año pasado se aumentó el número de preguntas.

También se ha hablado de la posibilidad de que se realicen cambios en las carreras que en sus ponderaciones soliciten indistintamente la prueba de Ciencias o de Historia y Ciencias Sociales. De esta manera, se esperaría que los programas opten por una sola de ellas, considerando los conocimientos que esperan de sus postulantes.

Sin embargo, éste no es uno de los temas que se ha presentado como prioridad.

De lo que sí se ha hablado más seriamente es de ajustar levemente la escala de notas de enseñanza media de aquí a cinco años para que se alinee con los puntajes de las pruebas y de modificar el ranking de notas para que éste tenga mayor preponderancia.

CAMBIOS EN EL RANKING

El año pasado, el Consejo de Rectores decidió sumar el ranking de egreso de los estudiantes de educación media —tomando en cuenta la posición que ocupan en sus colegios de acuerdo a sus calificaciones— como un elemento más en sus procesos de selección. La idea era que los alumnos talentosos y esforzados, sobre todo de colegios municipales y particulares subvencionados, no perdieran la oportunidad de ingresar a una de las universidades del Consejo o a una de las ocho privadas adscritas a su proceso único de admisión.



FINALIZÓ EL PERIODO DE INSCRIPCIÓN PARA LA PSU

El lunes 19 de agosto el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (Demre) de la Universidad de Chile —que es el organismo encargado de desarrollar y coordinar la PSU— finalizó el proceso de inscripción para rendir la PSU 2103. En este periodo se registraron más de 246.300 personas. De ellas, alrededor de 195.400 corresponden a la promoción del año y poco más de 50 mil a promociones anteriores.

Fue así como resolvió que el ranking de egreso representaría el 10% del puntaje final de un alumno y, a partir de eso, se definió que cada plantel podría decidir cómo reformularía sus ponderaciones para incorporar este nuevo factor. La única exigencia que se puso en ese momento era que cada factor tuviera, al menos, 10% en la ponderación final.

En la Pontificia Universidad Católica de Chile se han mostrado muy satisfechos con

los resultados de esta medida.

El coordinador de los programas de Talento e Inclusión de esta casa de estudios, Ricardo Paredes, ha señalado que los alumnos beneficiados por el ranking han demostrado tener mejores resultados académicos en su vida universitaria que sus compañeros de mayores ingresos que no estuvieron entre los mejores en sus colegios.

Los comentarios de la Universidad de San-

tiago de Chile (Usach) también han sido muy positivos. Incluso esta casa de estudios ya ha informado que aumentará la ponderación del ranking de notas para el Proceso de Admisión 2014, pasando del 10% al 40%.

Este 40% del ranking se sumará al 10% de la ponderación de notas de enseñanza media y los resultados de la PSU representarán el otro 50% de la ponderación.

De esta manera, en la Usach buscan que la mitad de la ponderación sea definida por el desempeño escolar de los futuros estudiantes.

Te recomendamos mantenerte atento a los cambios en la PSU y en el Proceso de Admisión que se vayan anunciando los próximos días y semanas.

¡No te vayas a encontrar a último momento con una sorpresa!

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 27 de junio del presente año, por este mismo diario.

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

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

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

Así, el postulante de enseñanza Humanística-Científica, encontrará, en primer lugar, las 44 preguntas del área de las Ciencias cuya preferencia queda reflejada según el Módulo Electivo por el que opte al momento de su inscripción al proceso. Es decir, se le presentarán los 18 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 para ambas Pruebas es de 2 horas y 40 minutos.

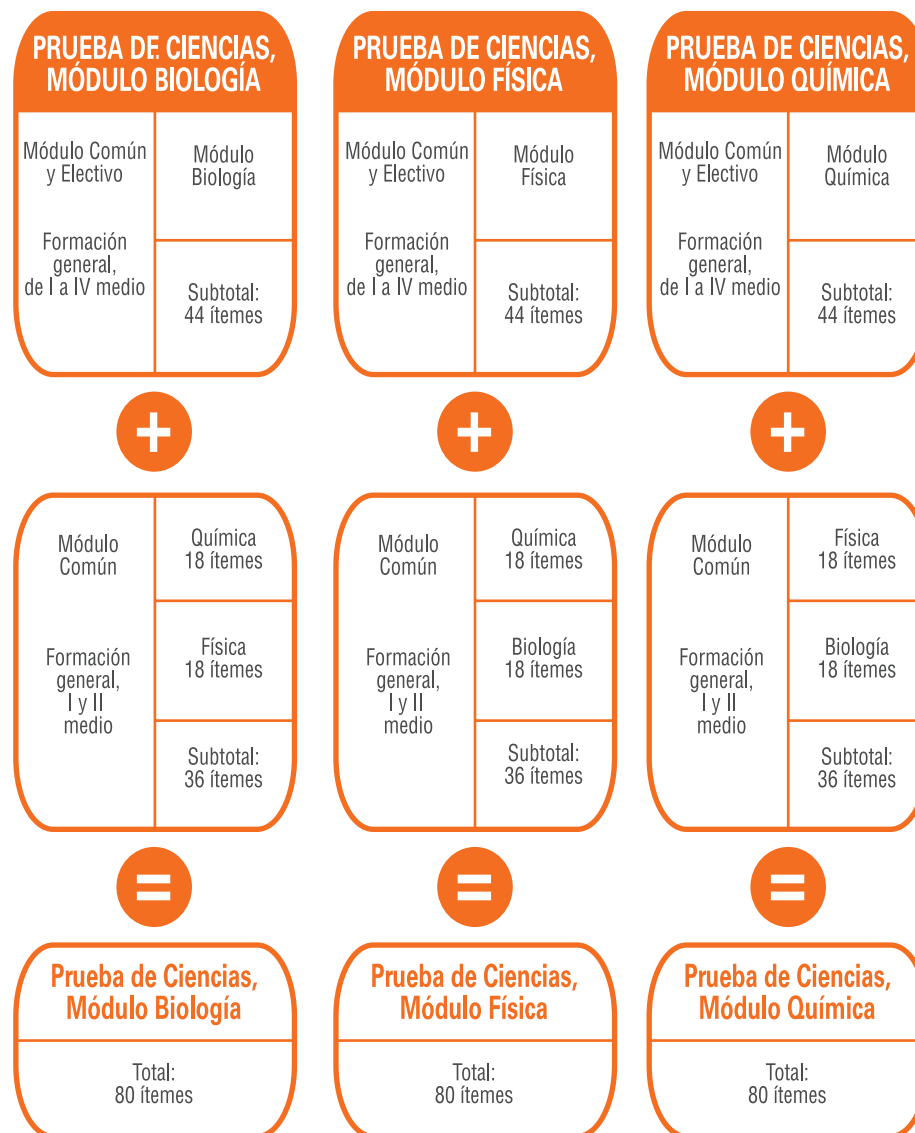
Para ejemplificar esta situación, el postulante que inscriba la Prueba de Ciencias y elija el Módulo Electivo de Biología, encontrará en su folleto 44 preguntas de Biología (18 del Módulo Común y 26 del Módulo Electivo), y luego 18 ítemes del Módulo Común de Química, para finalizar con 18 ítemes del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

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

En este sentido, esta publicación se abocará al análisis de las primeras 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 y que los ítemes del Módulo Común servirán como referencia para los egresados de la rama Técnico Profesional.

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

ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS HUMANÍSTICA-CIENTÍFICA



ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS TÉCNICO PROFESIONAL

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

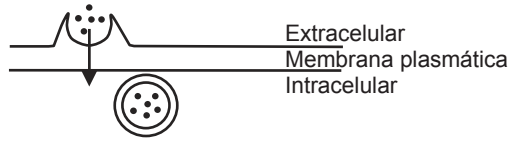
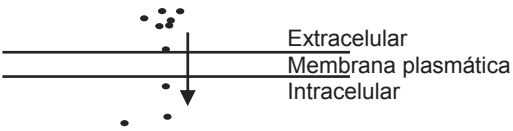
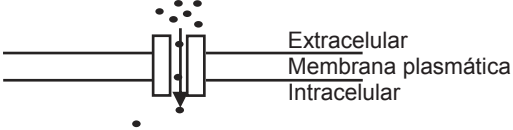
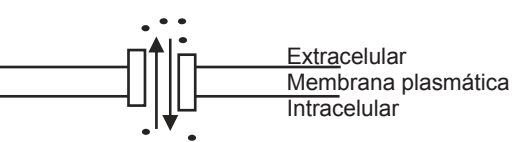
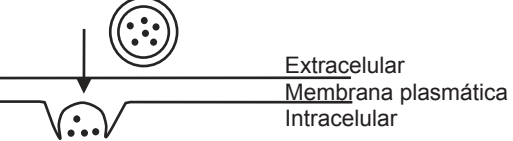
(*) En el total de ítemes de cada área, Biología, Física y Química, están considerados los ítemes del Módulo Común, I y II Medio, de la prueba para la rama Humanística-Científica.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR BIOLOGÍA – PREGUNTAS 10 a 18

PREGUNTA 10 (Módulo Común)

¿Qué especie química está correctamente asociada a su transporte a través de la membrana?

	Especie química	Transporte
A)	Glucosa	 <p>Extracelular Membrana plasmática Intracelular</p>
B)	Oxígeno	 <p>Extracelular Membrana plasmática Intracelular</p>
C)	Colesterol	 <p>Extracelular Membrana plasmática Intracelular</p>
D)	Insulina	 <p>Extracelular Membrana plasmática Intracelular</p>
E)	Ion sodio	 <p>Extracelular Membrana plasmática Intracelular</p>

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje temático: Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Contenido: Mecanismos de intercambio entre la célula y el ambiente (difusión, osmosis y transporte activo)

Habilidad cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben interpretar una representación esquemática de distintos mecanismos de transporte celular a través de la membrana plasmática y relacionarlos con diferentes especies químicas. Estos contenidos son abordados en primer año de Enseñanza Media.

Además de la composición química de la membrana, el tipo de transporte depende del gradiente de concentración de la sustancia a transportar, su naturaleza química, su tamaño y su carga eléctrica, entre otros factores.

La opción A) relaciona el transporte de glucosa con la invaginación de la membrana plasmática y la formación de vesículas (endocitosis). Esta opción es incorrecta, ya que la glucosa se transporta por difusión facilitada mediante un transportador, o bien puede ingresar a las células mediante co-transporte con el ion sodio, como en las células del epitelio intestinal.

En la opción B), el esquema representa un tipo de transporte llamado difusión simple, que consiste en el paso de sustancias a través de la bicapa lipídica. Las moléculas pequeñas y sin carga, como es el caso del oxígeno, pueden difundir libremente a través de la bicapa de fosfolípidos, por lo tanto la relación especie química-transporte presentada en esta opción es correcta, por lo que la opción B) es la clave de la pregunta.

Las moléculas de carácter hidrofóbico de tamaño moderado, como el colesterol, también atraviesan la bicapa de fosfolípidos de la membrana celular por difusión simple, o ingresan a las células asociadas a partículas lipoproteicas como LDL mediante la unión de éstas a receptores de membrana específicos. Por lo tanto la opción C), que representa un mecanismo de transporte a través de una proteína, es incorrecta.

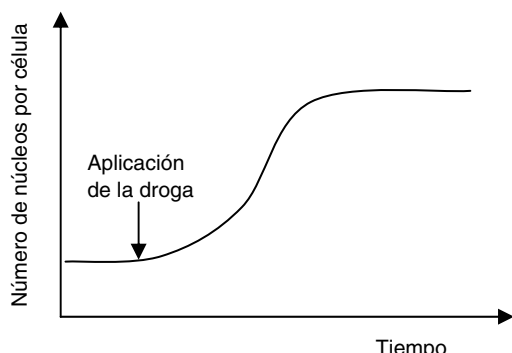
La opción D) relaciona incorrectamente a la insulina con un tipo de transporte que ocurre a través de una proteína integral de membrana, en donde el movimiento de ésta se realiza en ambas direcciones. La insulina es una hormona proteica sintetizada en el retículo endoplasmático rugoso de las células β pancreáticas, y es secretada mediante exocitosis, que corresponde a la fusión de una vesícula intracelular con la membrana plasmática. A través de este mecanismo, el contenido de la vesícula se libera al espacio extracelular. De acuerdo a lo anterior, la relación presentada en la opción D) es incorrecta.

Por último, la opción E) relaciona el transporte del ion sodio con la endocitosis. Las bicapas lipídicas son altamente impermeables a todas las moléculas cargadas, por lo que los iones atraviesan la membrana plasmática a través de proteínas transportadoras. Es por esto que la relación especie química-transporte presentada en esta opción es incorrecta.

La pregunta fue contestada correctamente por el 27% de los postulantes, resultando ser de alta dificultad. En cuanto al porcentaje de omisión, este alcanzó el 32% lo que indica que el contenido resulta conocido.

PREGUNTA 11 (Módulo Electivo)

En el gráfico se representa el efecto que produce la aplicación de una droga sobre un cultivo de células epiteliales en división, expresado en núcleos por célula en función del tiempo.



Del análisis del gráfico, es correcto inferir que la droga inhibe

- A) la despolimerización de los microtúbulos.
- B) la polimerización del huso acromático.
- C) la desorganización de la carioteca.
- D) la migración de los centriolos.
- E) el proceso de citoquinesis.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organización, estructura y actividad celular

Nivel: II Medio

Contenido: Importancia de la mitosis y su regulación en procesos de crecimiento, desarrollo y cáncer, y de la meiosis en la gametogénesis y la variabilidad del material genético.

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, el postulante debe analizar el efecto de la aplicación de una droga sobre la división de las células de un cultivo de epitelio. Los contenidos relacionados se abordan en segundo año de Enseñanza Media.

En el gráfico se observa que posterior a la aplicación de la droga, el número de núcleos por célula aumenta.

Durante un proceso de división normal, la envoltura nuclear (carioteca) se desorganiza, los cromosomas duplicados se alinean en el plano ecuatorial para luego separarse y migrar hacia los polos, por efecto de la polimerización y despolimerización de los microtúbulos del huso mitótico (acromático). Hacia el final del proceso, la carioteca se reorganiza y ocurre la citoquinesis, que corresponde a la división del citoplasma al finalizar la división celular, y que da origen a dos células hijas estructuralmente independientes.

Si la droga inhibiese la polimerización o despolimerización de los microtúbulos, se verían afectados todos los eventos de la división celular dependientes de este proceso: la migración del material genético, la polimerización del huso acromático y la reorganización de la carioteca, por lo que no se observaría un aumento en el número de núcleos, como muestra el gráfico. Por lo tanto, las opciones A), B) y C) son incorrectas.

Los centriolos son los centros organizadores de los microtúbulos. Su migración hacia los polos previa a la división del núcleo permite la formación del huso

mitótico, y con ello, el movimiento de los cromosomas. Si esto no ocurriera, se detendría la migración de los cromosomas, y no se registraría un aumento en el número de núcleos por célula. Por lo tanto, la opción D) es incorrecta.

El inicio de la citoquinesis y la reorganización de la carioteca ocurren paralelamente. Esto implica que la separación de los cromosomas ya ocurrió y que se están formando los dos nuevos núcleos, uno de cada célula descendiente. Si la droga aplicada inhibe la citoquinesis, se obtendría una única célula con dos núcleos. Conforme se inicia una nueva división, los dos núcleos se duplican y la célula final tendría cuatro núcleos. Los procesos de división sucesivos provocarían un aumento exponencial en el número de núcleos por célula (de 2 a 4, de 4 a 8, de 8 a 16, etc.) hasta que la droga alcanza su máximo efecto. Como resultado se obtienen células con muchos núcleos, lo que concuerda con lo que se observa en el gráfico.

De acuerdo a lo anterior, la clave del ítem es la opción E), que fue seleccionada por el 15% de los postulantes, lo que permite clasificar la pregunta como de alta dificultad. El porcentaje de omisión fue de 68%, lo que sugiere que el análisis de gráficos asociados a la división celular debe ser reforzado.

PREGUNTA 12 (Módulo Electivo)

La patología caracterizada por un aumento de la presión intraocular debida a un desequilibrio entre la absorción y la secreción del humor acuoso se denomina

- A) glaucoma.
- B) presbicia.
- C) astigmatismo.
- D) hipermetropía.
- E) miopía.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: III Medio

Contenido: Estructura y función del ojo: propiedades ópticas, respuesta a la luz, y anomalías de la visión.

Habilidad: Reconocimiento

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben conocer los distintos tipos de anomalías que afectan a la visión. Estos contenidos son abordados en el tercer año de Enseñanza Media.

El ojo en vertebrados es un fotorreceptor que estructuralmente puede ser comparado con una cámara fotográfica. En la superficie anterior del ojo, se ubica la córnea, una estructura de tejido delgado y transparente que actúa como lente fija, a través de la cual entra la luz. Detrás de ésta existe un diafragma (el iris), que regula el tamaño de la pupila, abertura que permite la entrada de la luz. Hacia el interior se encuentra una estructura llamada cristalino, que actúa como un lente transparente y elástico que desvía los rayos de luz incidentes hacia la retina, una membrana ubicada en la parte posterior del ojo. El cristalino modifica su curvatura por acción de los músculos ciliares, dependiendo de la cercanía del objeto enfocado. La retina puede compararse con la película fotosensible de la cámara. En ella se ubican las células receptoras sobre las cuales inciden los rayos de luz. Por detrás de la retina se ubica la membrana coroides, una capa de células que absorbe el exceso de luz e impide la reflexión de la luz al interior de la cámara ocular. En la cavidad anterior del ojo, entre la córnea y el cristalino, se ubica el humor acuoso, secretado por los cuerpos ciliares ubicados en las cercanías del cristalino, mientras que en la cavidad posterior, situada entre el cristalino y la retina, se ubica el humor vítreo. Ambas secreciones son importantes en la mantención de la forma del globo ocular.

Los trastornos más frecuentes de la visión generalmente se relacionan con anomalías asociadas a las estructuras oculares antes mencionadas.

El glaucoma corresponde al aumento de la presión intraocular, que en la mayoría de los casos, se debe a un aumento de la resistencia a la salida de humor acuoso por obstrucción de las vías naturales de evacuación, mientras que la secreción de este humor por los cuerpos ciliares se mantiene constante. De acuerdo con lo anterior, la clave de esta pregunta es la opción A).

Entre las otras anomalías, la opción B) es incorrecta, ya que en la presbicia el cristalino paulatinamente se va tornando rígido, perdiendo su capacidad de acomodación. La opción C) es incorrecta, ya que en el astigmatismo la córnea presenta una curvatura desigual en distintos planos, de modo que los rayos de luz en un plano se enfocan en un punto distinto que los que llegan en otro plano. La opción D) hipermetropía, corresponde a aquella alteración visual en la que los rayos de luz convergen por detrás de la retina. Por último, la miopía se produce cuando los rayos de luz convergen por delante de la retina. Por lo tanto, las opciones D) y E) son también incorrectas.

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 29% de los postulantes. Este porcentaje clasifica la pregunta como de alta dificultad. Por otra parte, presentó un 38% de omisión, lo que sugiere, que las anomalías de la visión son conocidas, pero deben ser relacionadas de mejor manera con las causas que las explican a nivel estructural.

PREGUNTA 13 (Módulo Común)

La cantidad total de sangre que contiene el sistema cardiovascular se denomina

- A) gasto cardíaco.
- B) hematocrito.
- C) policitemia.
- D) leucopenia.
- E) volemia.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: I Medio

Contenido: Función del sistema circulatorio en el transporte de gases, nutrientes y desechos del metabolismo. Composición de la sangre.

Habilidad: Reconocimiento

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

La pregunta requiere que los postulantes conozcan diversos conceptos relacionados con la sangre y su composición. Estos contenidos corresponden a primer año de Enseñanza Media.

La sangre corresponde a un tejido que tiene diversas funciones, entre ellas el transporte de gases respiratorios (O_2 y CO_2), nutrientes y desechos desde y hacia todos los tejidos, y el transporte de hormonas desde el órgano donde se secretan hasta el órgano blanco. Por otra parte, la sangre contribuye de manera importante a la homeostasis, al intervenir en la distribución del agua, los solutos, y su relación con la regulación de la temperatura corporal.

Entre los conceptos mencionados en la pregunta, la opción A) es incorrecta, ya que el gasto cardíaco corresponde al volumen total de sangre expulsada por el corazón por unidad de tiempo. La opción B) hematocrito corresponde a la cantidad de glóbulos rojos presente en una muestra de sangre, mientras que la opción C) policitemia es un trastorno caracterizado por un aumento en la cantidad de glóbulos rojos, por lo que ambas opciones son incorrectas. La opción D) leucopenia es el término utilizado para hacer referencia a un bajo conteo de glóbulos blancos, por lo que tampoco corresponde a la clave.

La cantidad total de sangre contenida en el sistema cardiovascular se conoce como volemia, la que en un adulto alcanza en promedio valores cercanos a los 5 litros. De acuerdo a lo anterior, la respuesta correcta es la opción E).

La pregunta fue contestada correctamente por el 20% de los postulantes, clasificándola como de alta dificultad. El porcentaje de omisión, cercano al 49%, sugiere que el contenido es abordado en el aula, pero debe ser reforzado.

PREGUNTA 14 (Módulo Electivo)

¿Cuál(es) de los siguientes mecanismos compensatorios se desencadena(n) ante un cuadro de hipoglicemia moderada?

- I) Liberación del glucagón por el páncreas.
- II) Comienzo de la glicogenólisis.
- III) Conversión de glucosa en glicógeno.

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

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: III Medio

Contenido: Concepto y fundamentos de la homeostasis, distinguiendo los órganos, sistemas y procesos regulatorios involucrados. Formación de orina: el nefrón como unidad funcional.

Habilidad: Comprensión

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben integrar diversos contenidos relacionados con la regulación de la glicemia, los que son abordados en tercer año de Enseñanza Media.

La glucosa es el principal monosacárido utilizado como combustible en la respiración celular para la obtención de energía. La glucosa se obtiene por digestión de los carbohidratos, es absorbida en el intestino delgado y luego es transportada por la sangre a todos los tejidos del organismo. En el hígado y músculos, la glucosa es almacenada en forma de glicógeno, proceso conocido como glicogénesis.

Por otra parte, existen dos mecanismos que incrementan la glicemia (nivel de glucosa sanguínea): la glicogenólisis, que consiste en la liberación de glucosa a partir del glicógeno, y la gluconeogénesis, que corresponde a la síntesis de glucosa a partir de aminoácidos, piruvato, lactato y glicerol, entre otros.

En el ser humano, la glicemia normal se mantiene en valores en torno a los 100 mg/dL de sangre. La disminución de la concentración de glucosa sanguínea se conoce como hipoglicemia, que será moderada o severa, dependiendo de cuán baja esté la concentración de glucosa con respecto al valor considerado normal.

Entre los mecanismos compensatorios de la hipoglicemia, se encuentra la liberación de glucagón (hormona hiperglicemiante) por parte del páncreas. Esta hormona tiene entre sus principales efectos promover la glicogenólisis, en particular en los tejidos hepáticos y muscular esquelético. Como consecuencia, se produce un aumento de los niveles de glucosa sanguínea. De acuerdo a lo anterior, las afirmaciones I y II son correctas.

Por otra parte, la conversión de glucosa en glicógeno es un mecanismo compensatorio frente a un aumento de la glicemia, ya que retira glucosa circulante. Por lo tanto, la afirmación III es incorrecta.

De acuerdo con lo anterior, la clave de esta pregunta es la opción D) I y II. La pregunta fue contestada correctamente por el 21% de los postulantes, lo que la clasifica como de alta dificultad. Por otra parte, la pregunta presenta un 54% de omisión, lo cual sugiere que los mecanismos de regulación fisiológica de la glicemia no son lo suficientemente conocidos.

PREGUNTA 15 (Módulo Común)

Las personas que siguen un régimen vegetariano estricto deben complementar su ingesta con

- A) ácidos grasos esenciales y vitamina D.
- B) proteínas esenciales y vitamina C.
- C) aminoácidos esenciales y hierro.
- D) ácidos grasos saturados y yodo.
- E) colesterol y vitamina A.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: I Medio

Contenido: Principios de dietética: requerimientos nutricionales y recomendaciones en adolescentes sanos, embarazo, lactancia y distintos niveles de actividad física. Cálculos de peso ideal.

Habilidad: Comprensión

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta requiere que los postulantes comprendan cuáles son los nutrientes que hacen falta en un régimen vegetariano estricto como consecuencia de la privación del consumo de alimentos de origen animal. Estos contenidos se abordan en primer año de Enseñanza Media.

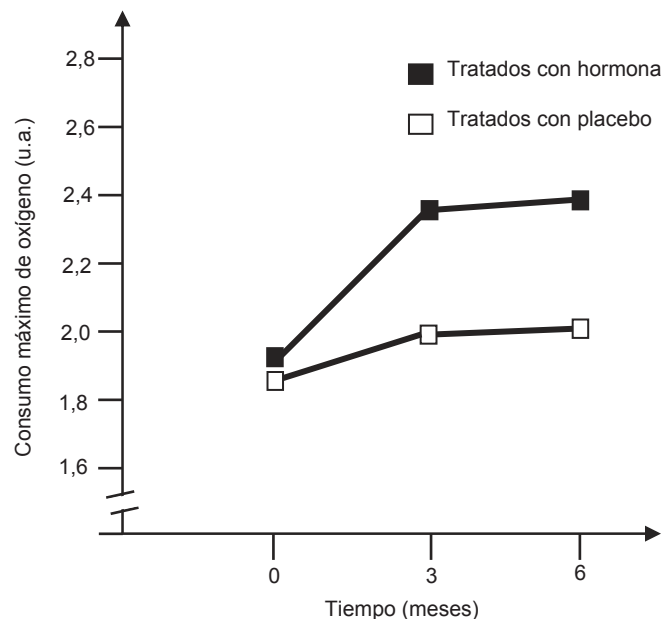
Desde un punto de vista nutricional, los aminoácidos pueden ser clasificados como esenciales y no esenciales. Los aminoácidos esenciales son aquellos que no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ser ingeridos a través de la dieta. Las personas que siguen un régimen de ingesta vegetariano estricto no consumen ningún tipo de producto o subproducto de origen animal, como carne, huevos, lácteos, miel, entre otros. En general, solo las proteínas de origen animal contienen todos los aminoácidos esenciales. Las proteínas de origen vegetal, en cambio, carecen de varios de estos aminoácidos. Por lo tanto, un régimen vegetariano estricto puede presentar carencia de aminoácidos esenciales.

En relación al hierro, en los animales éste forma parte de la estructura de la hemoglobina, una proteína presente en los glóbulos rojos asociada al transporte de gases respiratorios a través de la sangre. El hierro se encuentra en los alimentos de dos formas: hierro "hemínico" y "no-hemínico". El hierro "hemínico" (de origen animal contenido en la hemoglobina): presenta una mejor absorción (biodisponibilidad) que el hierro "no-hemínico" (inorgánico, de origen vegetal). De acuerdo con esto, un vegetariano estricto puede presentar una deficiencia en la cantidad de hierro requerida, por lo que es recomendable que complemente su dieta con este nutriente.

De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción C) aminoácidos esenciales y hierro, y fue contestada correctamente por el 25% de los postulantes, clasificándola como de alta dificultad. El porcentaje de omisión fue de 24%, lo que sugiere que los contenidos relacionados con principios de dietética resultan conocido por los postulantes, pero deben ser reforzados.

PREGUNTA 16 (Módulo Común)

En el gráfico se muestran los efectos del suministro de una hormona y un placebo a dos grupos de individuos con déficit de dicha hormona:



A partir del gráfico, es correcto inferir que la hormona produce un incremento de

- A) la masa muscular.
- B) la síntesis proteica.
- C) el metabolismo aeróbico.
- D) la tasa de división celular.
- E) la degradación de lípidos.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: II Medio

Contenido: Control hormonal del crecimiento y desarrollo en animales y plantas. Aplicaciones comerciales.

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: C

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben analizar una situación experimental, en la que se aplica una hormona a dos grupos de individuos. El contenido relacionado corresponde a segundo año de Enseñanza Media.

El sistema endocrino juega un rol fundamental en la homeostasis; permite mantener el medio interno estable a pesar de las variaciones en las entradas y salidas de sustratos, minerales, agua, calor, entre otros. Esta regulación se ejerce a través de ciertas moléculas secretadas por glándulas endocrinas, denominadas hormonas. Estas son transportadas por el torrente sanguíneo a diversos tejidos del organismo, en los cuales provocan algún cambio en su funcionamiento con el fin de mantener la homeostasis.

En la pregunta se presenta una situación experimental, en la que a un grupo de individuos se les suministra un placebo y a otros una hormona desconocida. En ambos grupos de individuos se mide el consumo de oxígeno. En este experimento, el suministro de placebo permite atribuir los efectos observados sobre el consumo de oxígeno a los efectos de la hormona. Es por esto que en este caso, el grupo al que se le administra el placebo constituye el grupo control del experimento.

En el gráfico se observa que el grupo de individuos tratados con hormona presenta un mayor consumo de oxígeno que el grupo control (tratado con placebo). Estas diferencias aumentan con el tiempo. Por lo tanto, a partir del gráfico es correcto inferir que se produce un aumento en el metabolismo aeróbico, es decir, de todas las reacciones que son dependientes de oxígeno.

De acuerdo a lo anterior la clave de la pregunta es la opción C), que fue escogida por el 38% de los postulantes. Debido a esto, la pregunta se clasifica como de alta dificultad. El porcentaje de omisión, cercano al 45%, permite inferir que el tema es tratado en aula, pero las habilidades esperadas deben ser reforzadas mediante el análisis de experiencias prácticas.

PREGUNTA 17 (Módulo Electivo)

El bloqueo farmacológico de la bomba transportadora de protones en la mitocondria de una célula eucarionte aeróbica estricta producirá

- A) una disminución de la producción de ATP.
- B) una disminución de la producción de lactato.
- C) una disminución de la producción de piruvato.
- D) un aumento del pH en la matriz mitocondrial.
- E) un aumento de la liberación de CO₂ y acetil coenzima A.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: I Medio

Contenido: Conceptos de metabolismo: catabolismo y anabolismo

Habilidad: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder la pregunta, los postulantes deben conocer la función de la bomba de protones mitocondrial y ser capaces de proyectar el efecto de la ausencia de dicha función. Los contenidos relacionados corresponden a primer año de Enseñanza Media.

La bomba transportadora de protones es una proteína integral de la membrana mitocondrial interna, constituida por 3 tipos de subunidades diferentes (entre 13 y 15 subunidades en total), que conforman un poro. Por esta estructura reingresan a la matriz los protones generados en la cadena transportadora de electrones que traspasaron la membrana mitocondrial interna hacia el espacio intermembrana. La bomba transportadora de protones es uno de los componentes de la enzima ATP sintasa mitocondrial, que cataliza la síntesis de ATP en las mitocondrias. La entrada de protones a la matriz mitocondrial por el poro de la bomba de protones provee la energía necesaria para que el otro componente de la enzima sintetice ATP a partir de ADP y P inorgánico. Por el hecho de que ambos procesos se encuentran acoplados, si la bomba no transporta protones, la síntesis de ATP no ocurre. De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción A).

La bomba transportadora de protones, transporta iones H⁺ desde la matriz mitocondrial, hacia el espacio intermembrana. Como consecuencia, en la matriz el pH aumenta (porque disminuye la concentración de H⁺), mientras que en el espacio intermembrana el pH disminuye (porque aumenta la concentración de H⁺). Si la bomba transportadora de protones dejara de funcionar, los iones H⁺ se acumularían en la matriz mitocondrial, generando una disminución del pH. Es por esto que la opción D) es incorrecta.

El piruvato es un producto de la glicólisis. A partir de piruvato, se puede generar transitoriamente lactato. La glicólisis es una vía metabólica que ocurre en el citoplasma y no en la mitocondria, por lo tanto, las opciones B) y C) son incorrectas.

El piruvato producido en el citoplasma en la glicólisis ingresa a la mitocondria donde es descarboxilado a acetil CoA. Luego el acetilo se metaboliza en las reacciones del ciclo de Krebs donde ocurren otras descarboxilaciones. Estas reacciones son independientes del funcionamiento de la ATP sintasa (incluida la bomba de protones). Por lo tanto la opción E) también es incorrecta.

La pregunta fue contestada correctamente por el 23% de los postulantes, lo que la clasifica como de alta dificultad. En tanto, el porcentaje de omisión alcanzó el 62%, lo que sugiere que los contenidos relacionados con conceptos de metabolismo, y en particular con el proceso de respiración celular, no están siendo adecuadamente abordados en aula.

PREGUNTA 18 (Módulo Electivo)

En el organismo humano, un reflejo medular desaparecerá por la destrucción de

- I) la sustancia gris de la médula.
- II) las astas posteriores de la médula.
- III) las astas anteriores de la médula.

Es (son) correcta(s)

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

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Procesos y funciones vitales

Nivel: III Medio

Contenido: Estructura de la neurona, conectividad, organización y función del sistema nervioso en la regulación y coordinación de las funciones sistémicas, la motricidad y el comportamiento.

Habilidad: Aplicación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben conocer la estructura básica de la médula espinal y la fisiología del reflejo medular, y ser capaces de proyectar los efectos de la destrucción total o parcial de algunas estructuras sobre la respuesta refleja medular. Los contenidos correspondientes son abordados en tercer año de Enseñanza Media.

La médula espinal es un órgano tubular blando que forma parte del sistema nervioso central. Parte de la base del encéfalo y se extiende hasta la segunda vértebra lumbar. En un corte transversal del tubo medular se aprecian dos regiones claramente definidas en torno a un pequeño conducto central: la sustancia blanca en la periferia y la sustancia gris en el centro (ver figura). En la sustancia gris se encuentran los cuerpos celulares de neuronas, dendritas y axones amielínicos, células gliales y vasos sanguíneos. En la sustancia blanca se encuentran los axones mielinizados agrupados en haces o fascículos. La sustancia gris presenta algunas proyecciones conocidas como astas: las astas anteriores, medias y posteriores. Los nombres de las regiones de la médula se deben a que los cuerpos celulares son más densos que los axones mielínicos, por lo que la sustancia gris se ve más oscura que la sustancia blanca.

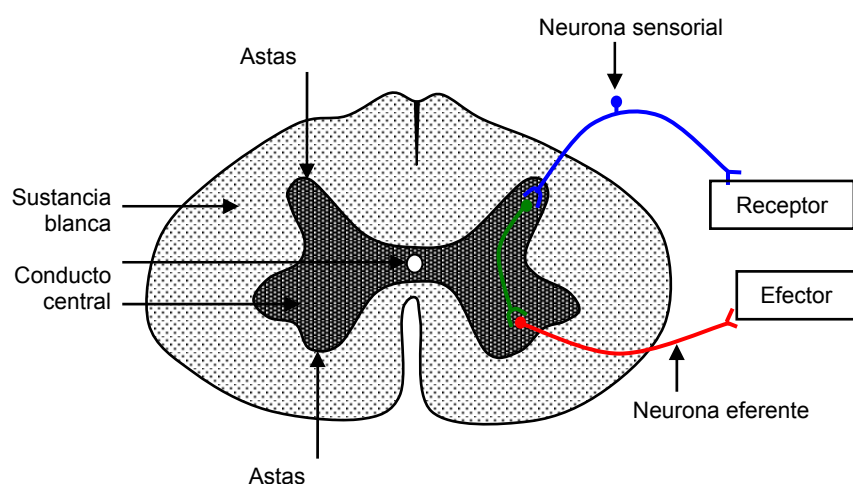
Para que ocurra un reflejo medular, la señal producida por el estímulo proveniente del receptor es transportada por el axón de la neurona sensorial hacia la médula (en azul). La señal es procesada en la sustancia gris de la médula espinal con la mediación de una interneurona (verde), y una respuesta es llevada hacia el órgano efector (rojo).

Si se destruyen las astas anteriores de la médula, entonces se destruyen los cuerpos de las interneuronas y las terminales axónicas de la neurona sensorial. Luego, la señal provocada por el estímulo sensorial no llega a la interneurona por lo que no puede ser procesada, por lo tanto, el reflejo medular no ocurre.

Si se destruyen las astas posteriores de la médula, entonces se destruyen los terminales axónicos de las interneuronas y los cuerpos de las neuronas efectoras. Luego, aunque exista un estímulo no se produce una respuesta refleja.

Consecuentemente con lo anterior, si se destruye la sustancia gris completa, se destruye el circuito neuronal ya descrito y la respuesta refleja medular no se genera.

De acuerdo a esto, las afirmaciones I, II y III son correctas y la clave de la pregunta es la opción E). El 16% de los postulantes respondió correctamente el ítem, lo que clasifica a la pregunta como de alta dificultad. El porcentaje de omisión alcanzó el 56%, lo que sugiere que el contenido es poco conocido por los postulantes.



ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR FÍSICA – PREGUNTAS 10 a 18

PREGUNTA 10 (Módulo Común)

La intensidad de corriente eléctrica, se define como

- A) la cantidad de energía que transportan las cargas eléctricas por unidad de tiempo.
- B) la cantidad de carga eléctrica que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo.
- C) la energía transportada por cargas eléctricas de un punto a otro.
- D) el movimiento de cargas eléctricas de un lugar a otro.
- E) el flujo de cargas eléctricas que transportan energía.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Corriente eléctrica: la electricidad como un flujo de carga eléctrica

Habilidad: Reconocimiento

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide el conocimiento que los postulantes poseen acerca de la definición de intensidad de corriente eléctrica.

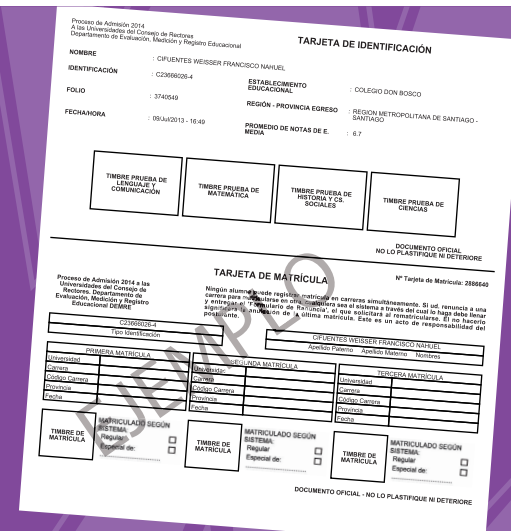
La corriente eléctrica se define como el movimiento de cargas eléctricas a través de un conductor. Una forma de cuantificar este movimiento de cargas es mediante el concepto de intensidad de corriente eléctrica, el que se entiende como la rapidez a la cual se transporta la carga eléctrica a través de la sección transversal de un conductor. Esto corresponde a la cantidad de carga eléctrica que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo, que es lo que explícitamente señala la opción B), correspondiendo esta a la respuesta correcta del ítem.

Las opciones A) y C) se refieren a energía transportada, lo cual no corresponde a la definición de intensidad de corriente eléctrica y, por lo tanto, ambas son incorrectas. Por su parte, las opciones D) y E), se refieren al movimiento de cargas eléctricas, lo que se asocia al concepto de corriente eléctrica, pero no corresponde al de intensidad de corriente eléctrica.

Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, puesto que lo respondió correctamente el 25% de ellos, omitiéndolo el 39%.

Tarjeta de Identificación

Recuerda que debes imprimirla.
Será obligatoria para la aplicación de la PSU el 2 y 3 de diciembre.



PREGUNTA 11 (Módulo Común)

Dos barras de vidrio idénticas se frotan cada una con un trozo de seda distinto, hasta que se cargan eléctricamente. Al respecto, se afirma que

- I) al acercar las dos barras de vidrio entre sí, estas se repelerán.
- II) al acercar los dos trozos de seda entre sí, estos se atraerán.
- III) al acercar una barra de vidrio a un trozo de seda, estos se atraerán.

Es (son) correcta(s)

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

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Carga eléctrica: separación de cargas por fricción. Atracción y repulsión entre cargas

Habilidad: Comprensión

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la comprensión que los postulantes tienen acerca del proceso de cargar eléctricamente un objeto por frotamiento, y de la interacción que se produce entre dos objetos electrizados.

Cuando se carga un objeto por frotamiento con otro, uno de los objetos cede electrones, quedando con carga eléctrica positiva, y el otro recibe electrones, quedando con carga eléctrica negativa. El que uno de los objetos quede cargado positivamente y el otro negativamente, depende del material del que están hechos esos objetos.

En el ítem, los elementos que se frotan son un paño de seda y una barra de vidrio los que, al adquirir cargas de distinto signo, se atraen entre sí, siendo correcta la afirmación III). Por otra parte, como las experiencias se hacen por separado, y son independientes, necesariamente las dos barras de vidrio adquieren carga eléctrica del mismo signo, repeliéndose entre sí, por lo que la afirmación I) también es correcta. De la misma forma, ambos paños de seda también adquieren carga eléctrica del mismo signo (contraria a la que adquieren las barras de vidrio), por lo que también se repelen, siendo incorrecta la afirmación II). Por lo tanto, la opción E) responde correctamente el ítem.

Este ítem fue respondido correctamente por el 39% de los postulantes, por lo que su dificultad es alta. Por su parte, la omisión fue del 32%.

PREGUNTA 12 (Módulo Electivo)

Separadas por una distancia R , dos cargas eléctricas Q y $3Q$, interactúan entre sí. F_1 es la fuerza que ejerce Q sobre $3Q$ y F_2 es la fuerza que ejerce $3Q$ sobre Q . Respecto de estas fuerzas, se puede afirmar correctamente que

- A) se anulan mutuamente.
- B) tienen igual magnitud.
- C) tienen igual sentido.
- D) la magnitud de F_2 es 3 veces la magnitud F_1 .
- E) la magnitud de F_2 es $\frac{1}{3}$ de la magnitud de F_1 .

{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: Comprensión

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide el conocimiento que los postulantes tienen acerca de las interacciones electrostáticas (la ley de Coulomb) y, en particular, la comprensión de que cuando dos cargas eléctricas interactúan entre sí, se cumple el principio de acción y reacción (3ª Ley de Newton).

Dos cargas eléctricas en interacción se ejercen mutuamente fuerzas de origen electrostático, dadas por la ley de Coulomb. A su vez, por el principio de acción y reacción (3ª Ley de Newton), dichas fuerzas tienen igual magnitud y dirección, pero sentidos contrarios. Por lo tanto, considerando el enunciado del ítem, la fuerza F_1 , que ejerce Q sobre $3Q$, es de igual magnitud que la fuerza F_2 , que ejerce $3Q$ sobre Q , siendo correcta la opción B) e incorrectas las opciones D) y E).

A su vez, si bien la dirección de F_1 es la misma que la de F_2 , en la línea que une a ambas cargas, sus sentidos son contrarios, por lo que C) es incorrecta.

Por último, como cada fuerza se ejerce sobre una carga distinta, no se pueden anular mutuamente, siendo incorrecta la opción A).

Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, contestándolo correctamente solo el 19% de ellos, con una omisión del 38%. El 28% de los postulantes dio como respuesta la opción D), lo que sugiere que estos no comprenden el principio de acción y reacción.

RENDICIÓN PSU

Domingo 1 de diciembre

Reconocimiento de Salas

Lunes 2 de diciembre

Prueba de Lenguaje y Comunicación

Prueba de Ciencias

Martes 3 de diciembre

Prueba de Matemática

Prueba de Historia y Ciencias Sociales

PREGUNTA 13 (Módulo Electivo)

La resistencia eléctrica de un bloque conductor uniforme es proporcional al largo, en el sentido de la corriente eléctrica, e inversamente proporcional al área de sección transversal que cruza la corriente eléctrica. Si se aumenta el largo en un 60% y el área de sección transversal en 30%, la resistencia, aproximadamente,

- A) aumenta en un 23%.
- B) disminuye en un 30%.
- C) aumenta en un 100%.
- D) disminuye en un 50%.
- E) aumenta en un 60%.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Resistencia eléctrica

Habilidad: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la habilidad de aplicar relaciones de proporcionalidad entre la resistencia eléctrica de un conductor y distintos factores de los que esta depende.

En el enunciado se afirma que la resistencia de un conductor es proporcional a su largo e inversamente proporcional al área de su sección transversal, y que estos factores aumentan en un 60% y en un 30%, respectivamente. Esto significa que el nuevo largo del conductor es 1,6 veces el largo inicial y que el área de la sección transversal es 1,3 veces el área de la sección transversal inicial. Entonces, la nueva

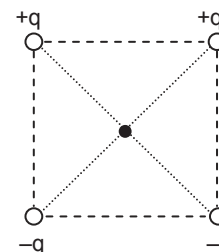
resistencia será $\frac{1,6}{1,3} = 1,23$ veces la resistencia inicial, lo que significa que esta

aumenta en un 23%, siendo A) la opción correcta.






Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, ya que lo contestó correctamente el 22% y lo omitió el 52% de ellos.

PREGUNTA 14 (Módulo Electivo)

En la figura se representa una configuración compuesta por cuatro cargas eléctricas puntuales de igual magnitud, con los signos que se indican, dispuestas en los vértices de un cuadrado.



Al respecto, ¿cuál es la mejor representación del vector fuerza resultante sobre una carga positiva que se encuentra en el centro del cuadrado?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) 

**SÓLO EN WWW.DEMRE.CL HALLARÁS
TODAS LAS NOTICIAS Y MATERIAL
OFICIAL PARA RENDIR LA PSU.**

**Y TAMBIÉN EN LAS
REDES SOCIALES:**



Twitter: @demre_psu



Facebook: demre.uchile

{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: B

Dificultad: Media

COMENTARIO

Este ítem mide el conocimiento que los postulantes tienen acerca de la ley de Coulomb en una configuración particular de cargas eléctricas, aplicando el hecho de que las fuerzas entre cargas eléctricas se pueden determinar de a pares y luego sumar vectorialmente.

Considerando la configuración de cargas eléctricas indicada en el ítem, como en los vértices superiores del cuadrado se ubican cargas del mismo signo que el de la que está ubicada en el centro del cuadrado, esta última es repelida, experimentando fuerzas dirigidas hacia las cargas eléctricas negativas ubicadas en los vértices inferiores del cuadrado, como se representa en la Figura 1.

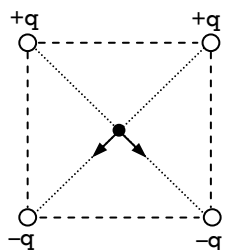


Figura 1

Por otro lado, las cargas eléctricas negativas mencionadas, atraen a la carga eléctrica central, ejerciendo sobre ella fuerzas de igual magnitud y sentido que las representadas en la figura 1.

La figura 2 representa la suma vectorial de las fuerzas ejercidas sobre la carga eléctrica central a lo largo de cada diagonal, las que, mediante la regla del paralelogramo, se suman vectorialmente para obtener la fuerza neta (F_N), que está representada en la figura 2 (dirigida verticalmente hacia abajo), por lo que la opción correcta es B).

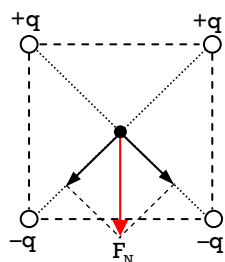


Figura 2

Este ítem resultó ser de dificultad media para los postulantes, pues lo contestó correctamente el 48% de ellos, presentando una omisión del 26%.

PREGUNTA 15 (Módulo Electivo)

Quando dos resistencias eléctricas idénticas se conectan en paralelo a una batería, se obtiene una resistencia equivalente de 24Ω . ¿Cuál es el valor de la resistencia equivalente si ellas se conectan en serie?

- A) 96Ω
- B) 48Ω
- C) 6Ω
- D) $\frac{1}{12} \Omega$
- E) $\frac{1}{48} \Omega$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Resistencia eléctrica

Habilidad: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Media

COMENTARIO

Este ítem mide el conocimiento que los postulantes tienen acerca de la resistencia equivalente de circuitos eléctricos en serie y en paralelo, aplicando dicho conocimiento a un caso específico.

Para responder correctamente el ítem es necesario conocer las relaciones que permiten determinar la resistencia equivalente (R_{eq}) de N resistencias conectadas.

Esto es:

- Si las N resistencias están conectadas en serie, $R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_N$
- Si las N resistencias están conectadas en paralelo, $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}$

En el ítem, se tiene un circuito constituido por dos resistencias iguales (R) conectadas en paralelo, de manera que su resistencia equivalente es 24Ω , es decir:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$$

$$\frac{1}{24} = \frac{2}{R}$$

de donde se obtiene que $R = 48 \Omega$, es decir, cada una de las resistencias es de 48Ω .

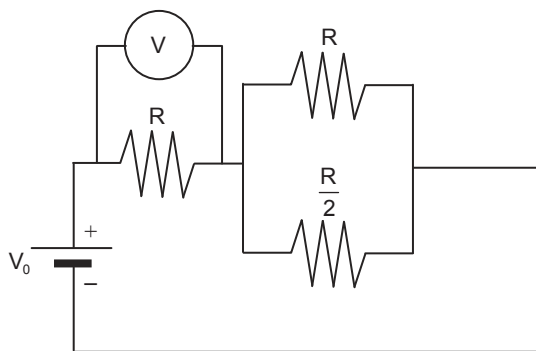
Si estas resistencias se conectan en serie, la resistencia equivalente está dada por la suma de las resistencias que se conectan, es decir,

$$R_{eq} = R + R = 2R = 2 \cdot 48 \Omega = 96 \Omega$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es A). Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, contestándolo correctamente solo el 13% de ellos, con una omisión de 59%. El 17% de los postulantes responde B), lo que corresponde al valor de cada una de las dos resistencias a las que se refiere el ítem.

PREGUNTA 16 (Módulo Electivo)

Tres resistencias se conectan a una fuente de tensión continua V_0 , como se muestra en la figura:



Al medir el voltaje V con un voltímetro, se obtiene el valor

- A) $\frac{V_0}{4}$
- B) $\frac{V_0}{3}$
- C) $\frac{V_0}{2}$
- D) V_0
- E) $\frac{3V_0}{4}$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Electricidad y magnetismo / La electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Relación entre resistencia, voltaje e intensidad de corriente. Resistencia eléctrica

Habilidad: Aplicación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la habilidad de los postulantes de aplicar la ley de Ohm a un circuito mixto de corriente continua.

La ley de Ohm establece que en un conductor, la intensidad de la corriente (I) que pasa por él es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada entre los extremos del conductor (V). Es decir, se cumple que $V = I \cdot R$, donde R es la resistencia del conductor.

Para determinar el valor del voltaje V , medido por el voltímetro, se debe obtener el valor de la intensidad de la corriente eléctrica que pasa por la resistencia a cuyos extremos está conectado el voltímetro, y aplicar la ley de Ohm. Una forma de lograr esto es reducir el circuito mixto a un circuito con una única resistencia equivalente (R_{eq}), aplicando las relaciones ya señaladas en el comentario de la pregunta anterior (pregunta 15).

Primero se debe encontrar la resistencia equivalente de las resistencias conectadas en paralelo, como se indica a continuación (figura 1):

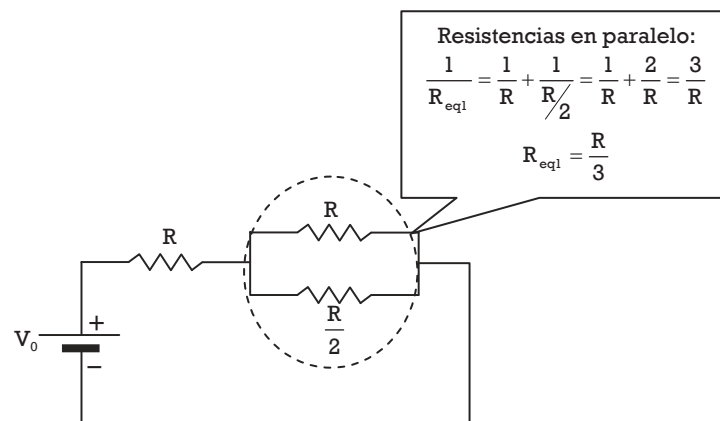


Figura 1

Luego, se debe determinar la resistencia equivalente de las dos resistencias que quedan conectadas en serie (figura 2), obteniéndose el circuito reducido (figura 3):

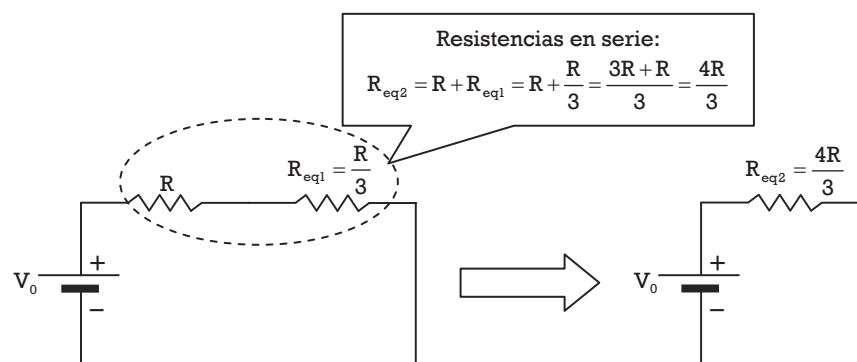


Figura 2

Figura 3

La intensidad de la corriente eléctrica entregada por la fuente V_0 está dada por la ley de Ohm:

$$V_0 = I \cdot R_{eq2}, \text{ de donde}$$

$$I = \frac{V_0}{R_{eq2}} = \frac{V_0}{\frac{4R}{3}} = \frac{3V_0}{4R}$$

Además, como la corriente que entrega la fuente es la misma que pasa por la resistencia a cuyos extremos está conectado el voltímetro, se puede determinar el voltaje (V) en la resistencia (R) aplicando nuevamente la ley de Ohm:

$$V = I \cdot R = \frac{3V_0}{4R} \cdot R = \frac{3V_0}{4}$$

Por lo tanto, la opción correcta es E). Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, contestándolo correctamente el 15% de ellos, con una omisión del 56%.

PREGUNTA 17 (Módulo Electivo)

Dos cargas eléctricas puntuales Q y q se encuentran separadas a una distancia L . Al respecto, es siempre correcto afirmar que

- A) sobre la carga mayor, la fuerza es de mayor magnitud que sobre la carga menor.
- B) si las dos cargas son de distinto signo, la fuerza sobre cada carga es nula.
- C) la dirección de la fuerza entre las cargas es a lo largo de la línea que las une.
- D) al aumentar la separación al doble, la magnitud de la fuerza disminuye a la mitad.
- E) al colocar una tercera carga, positiva, en el punto medio entre ellas, dicha carga permanece en reposo.

{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: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de analizar una situación en la que es necesaria la correcta comprensión de la interacción entre cargas eléctricas en reposo.

La fuerza que ejerce una carga eléctrica sobre otra está dada por la ley de Coulomb y su magnitud, considerando las cargas eléctricas señaladas en el ítem, es $F = K \cdot \frac{Q \cdot q}{L^2}$ donde Q y q son las magnitudes de las cargas eléctricas en

interacción, L es la distancia a la cual están separadas dichas cargas y K es la constante de Coulomb. De acuerdo al principio de acción y reacción, la magnitud de la fuerza eléctrica corresponde tanto a la que Q ejerce sobre q , como a la que q ejerce sobre Q , lo que es independiente de la magnitud y signo de las cargas eléctricas. De acuerdo a esto, la opción A) es incorrecta.

La opción B), por su parte, también es incorrecta ya que si las cargas eléctricas en interacción tienen signo distinto, las fuerzas que se ejercen mutuamente son de atracción y no son nulas.

La dirección de las fuerzas que mutuamente se ejercen las cargas eléctricas siempre es a lo largo de la línea que une a ambas cargas. Por lo tanto, la opción C) es la respuesta del ítem.

Por otro lado, como la fuerza entre las cargas eléctricas depende en forma inversa del cuadrado de la distancia. Si la distancia de separación entre las cargas aumenta al doble, la magnitud de la fuerza disminuye a la cuarta parte, por lo que la opción D) también es incorrecta.

Finalmente, para que permanezca en reposo una tercera carga eléctrica, positiva, ubicada en el punto medio de la línea que une a las cargas eléctricas Q y q , deben darse dos condiciones simultáneamente:

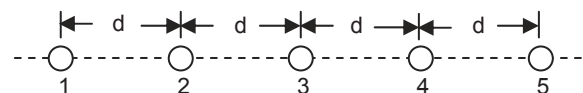
- Que Q y q sean de igual signo, de modo que ambas repelan o atraigan a la tercera carga.
- Que Q y q sean de igual magnitud, de modo que las fuerzas que ambas ejercen sobre la tercera carga también tengan igual magnitud y se equilibren.

Dado que no se afirma nada respecto a la magnitud y signo de las cargas, no es posible afirmar correctamente la opción E), por lo que es incorrecta.

Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, con un 21% de respuestas correctas y con una omisión del 45%. El 19% de los postulantes respondió la opción D), lo que indicaría que los postulantes, si bien pueden estar reconociendo que la magnitud de la fuerza es menor al aumentar la distancia, desconocerían o no interpretarían bien la expresión de Coulomb para la fuerza entre dos cargas eléctricas.

PREGUNTA 18 (Módulo Electivo)

Cinco cargas eléctricas están dispuestas sobre una línea recta, separadas por distancias iguales, como se muestra en la figura.



La carga 4 es positiva y sobre ella la fuerza eléctrica es nula. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones **NO** es compatible con esta situación?

- A) La carga 5 es positiva y mayor en magnitud que la carga 4.
- B) La carga 2 es positiva y mayor en magnitud que la carga 4.
- C) Las cargas 1, 2, 3 y 5 son positivas.
- D) Las cargas 1, 2, 3 y 5 son negativas.
- E) Las cargas 1, 2 y 3 son negativas y la carga 5 es positiva.

{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: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la habilidad de analizar y evaluar las interacciones eléctricas que pueden darse en una disposición particular de 5 cargas eléctricas.

Tal como señala el ítem, la carga 4 de la imagen es positiva, y la fuerza eléctrica que actúa sobre ella es nula. Esto quiere decir que las fuerzas que ejercen simultáneamente las cargas 1, 2, 3 y 5 sobre ella están en equilibrio. Dado esto, es necesario analizar las 5 opciones de respuesta para evaluar cuál de ellas presenta una situación que **NO** es compatible con la información entregada en el enunciado.

En la opción A), se afirma que la carga 5 es positiva, por lo tanto, la carga 4 es repelida por esta hacia las cargas 1, 2 y 3. Para que la fuerza neta sobre la carga 4 sea nula, las cargas 1, 2 y 3 deben ejercer, en conjunto, una fuerza eléctrica de igual magnitud que la ejercida por la carga 5, pero de sentido contrario, lo cual se puede lograr dependiendo del signo y de la magnitud de dichas cargas eléctricas. Esto hace que la opción A) sea compatible con lo planteado en el ítem.

Para la opción B) el análisis es similar: dado que la carga 2 es positiva, esta repelerá a la carga 4 hacia la carga 5. Para que la fuerza neta sobre la carga 4 sea nula, la fuerza ejercida en conjunto por las cargas 5, 1 y 3 debe ser de igual magnitud pero de sentido contrario a la fuerza ejercida por la carga 2, lo cual es compatible con la información entregada en el ítem.

En la opción C), se señala que todas las cargas eléctricas son positivas, por lo que todas las cargas ejercen una fuerza de repulsión sobre la carga 4. Dependiendo de la magnitud de las cargas 1, 2, 3 y 5, es posible que la fuerza ejercida por la carga 5 sea equilibrada por la ejercida en conjunto por las cargas 1, 2 y 3, resultando nula la fuerza neta sobre la carga 4, siendo compatible esta situación con la situación planteada en el ítem.

La opción D) es similar a la opción C), pero en este caso, las cargas, a excepción de la carga 4, son negativas. Esta configuración es perfectamente compatible con el hecho de que la fuerza eléctrica que actúa sobre la carga 4 sea nula, ya que al ser negativas las cargas eléctricas 1, 2 y 3 ejercen una fuerza de atracción sobre la carga 4, que puede equilibrarse con la fuerza de atracción ejercida por la carga 5 sobre ella.

Finalmente, para la opción E), como las cargas eléctricas 1, 2 y 3 son negativas, ejercen una fuerza de atracción sobre la carga 4 que es positiva. A su vez, como la carga 5 es positiva, esta ejerce una fuerza de repulsión sobre la carga 4, resultando una fuerza neta sobre esta carga que está dirigida hacia las cargas 1, 2 y 3, de manera que es imposible que la fuerza eléctrica que actúa sobre la carga eléctrica 4 sea nula. Por lo tanto, la opción que responde correctamente el ítem es E).

Este ítem resultó de alta dificultad para los postulantes, respondiéndolo correctamente el 22% de ellos, presentando una omisión del 48%.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR QUÍMICA – PREGUNTAS 10 a 18

PREGUNTA 10 (Módulo Electivo)

Dados los puntos de fusión (p.f.) y ebullición (p.e.), a 1 atm, de las siguientes aminas:

	Nombre	p.f. (°C)	p.e. (°C)
I)	Etilendiamina $H_2NCH_2CH_2NH_2$	9	117
II)	Metilamina CH_3NH_2	-93	-7
III)	Trimetilamina $(CH_3)_3N$	-124	4

A 0 °C y 1 atm, se cumple que

- A) solo I es gas.
- B) solo II es líquida.
- C) solo III es sólida.
- D) solo II es gas y III es líquida.
- E) I es sólida, II es líquida y III es gas.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química, materiales y ambiente / Los materiales

Nivel: I Medio

Contenido: Clasificación de materiales según: conductividad térmica, conductividad eléctrica, inflamabilidad, rigidez, dureza, color y reactividad química frente a diversos agentes

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario analizar los puntos de fusión y de ebullición dados para las tres aminas, con el fin de evaluar el estado físico en que se encuentran a 0 °C y 1 atm.

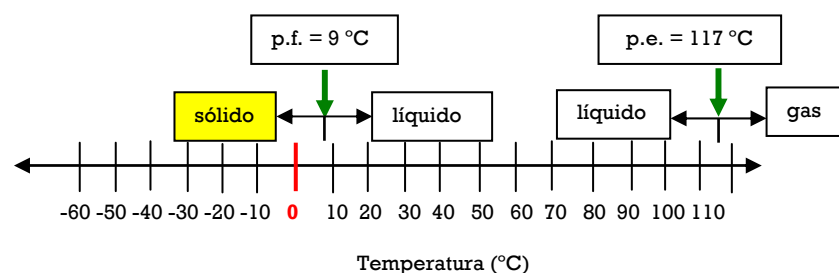
Lo primero que debe hacer el postulante es recordar los conceptos de punto de fusión y punto de ebullición:

- **Punto de fusión:** temperatura en la que se encuentra en equilibrio el estado sólido y el estado líquido de una sustancia, a una determinada presión. Bajo esta temperatura la sustancia es sólida y sobre ella es líquida.
- **Punto de ebullición:** temperatura en la que se encuentra en equilibrio el estado líquido y el estado gaseoso de una sustancia, a una determinada presión. Bajo esta temperatura la sustancia es líquida y sobre ella es gas.

A la luz de estos conceptos, el postulante debe analizar los datos entregados en la tabla. A continuación se presenta el análisis de cada compuesto.

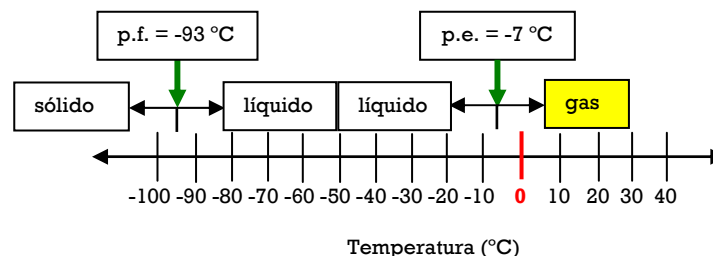
Especie	Análisis a 0 °C y 1 atm
I) Etilendiamina $H_2NCH_2CH_2NH_2$	Tanto el punto de fusión como el punto de ebullición de la etilendiamina están sobre 0 °C. Considerando el p.f. de 9 °C, que es el valor más cercano a 0 °C, se concluye que a ésta temperatura la etilendiamina es sólida.

Esquemáticamente, para la etilendiamina:



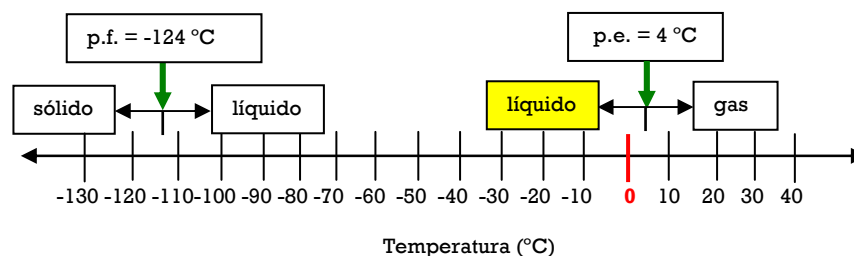
Especie	Análisis a 0 °C y 1 atm
II Metilamina CH_3NH_2	Los puntos de fusión y de ebullición de la metilamina están bajo 0 °C. Considerando el p.e., que es el valor más cercano a 0 °C, se concluye que a ésta temperatura la metilamina es gaseosa.

Esquemáticamente,



Especie	Análisis a 0 °C y 1 atm
III Trimetilamina $(CH_3)_3N$	De acuerdo al punto de fusión, sobre -124 °C la trimetilamina es líquida y según punto de ebullición bajo 4 °C también es líquida. Por lo tanto a 0 °C la trimetilamina es líquida.

Esquemáticamente,



De acuerdo a lo anterior, la respuesta correcta es D), en donde se especifica que solo II es gas y III es líquida.

Esta pregunta fue contestada correctamente por un 34% de los postulantes y la omisión alcanzó el 53%. La alta omisión, implica que los postulantes presentan problemas al enfrentarse a una pregunta en donde debe analizar los valores de los puntos de ebullición y fusión para una sustancia, cabe hacer notar que ambas propiedades son conceptos básicos vistos en Química.

PREGUNTA 11 (Módulo Común)

Un átomo de carbono neutro con 6 protones y 8 neutrones tiene

	Número atómico	Número másico	Número de electrones
A)	6	8	6
B)	6	14	6
C)	6	14	8
D)	8	6	14
E)	14	8	6

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / 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: Comprensión

Clave: B

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario que el postulante tenga claridad en los conceptos de número atómico (Z) y número másico (A). Por otra parte, se debe comprender la relación de Z y A con el número de protones, de electrones y de neutrones, en un átomo neutro.

- **Número atómico (Z):** corresponde al número total de protones presentes en el núcleo de un átomo. Este número es, por tanto, característico de cada elemento químico. Cabe hacer notar que en un átomo neutro, el número de protones (entidades con carga positiva) y el número de electrones (entidades con carga negativa) deben ser iguales.
- **Número másico (A):** corresponde a la suma de protones y neutrones presentes en el núcleo de un átomo.

Si el átomo de carbono de la pregunta tiene 6 protones y 8 neutrones se concluye que su número atómico es 6 y su número másico es 14. Por otro lado, si el átomo es neutro, el número de protones es igual al número de electrones, por lo tanto el carbono, al que se hace referencia, tiene 6 electrones.

Dado lo anterior, la opción correcta es B). Esta pregunta fue contestada correctamente por un 40% de los postulantes y la omisión alcanzó el 30 %.

PREGUNTA 12 (Módulo Electivo)

El elemento oxígeno presenta tres isótopos, cuyas notaciones son $^{16}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$ y $^{18}_8\text{O}$. Estos isótopos tienen en común

- la suma de sus protones y neutrones.
- el número de protones y de electrones.
- su masa atómica.
- la suma de sus neutrones y electrones.
- el número de neutrones.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / 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: Comprensión

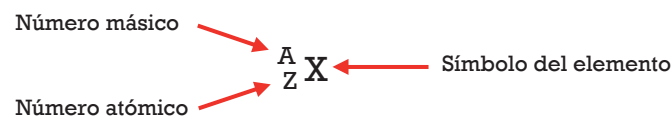
Clave: B

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario comprender el concepto de isótopo, el cual define a los átomos de un mismo elemento que presentan diferencia en el número de neutrones presentes en el núcleo. De lo anterior se deduce que el número de protones (Z) no cambia, pero si lo hace el número másico (A), dado que este último corresponde a la suma de protones y neutrones.

Usualmente los átomos se representan como:



Al observar la nomenclatura dada para las tres especies isotópicas del oxígeno: $^{16}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$ y $^{18}_8\text{O}$, se concluye que el número atómico (Z) del oxígeno es 8 dado que este valor se repite en las tres especies, por lo tanto el átomo de oxígeno tiene 8 protones en su núcleo.

Con respecto al número másico (A), se observa que este varía. Como el número de protones es el mismo en los tres núcleos, lo que está cambiando es el número de neutrones, así, la especie $^{16}_8\text{O}$ tiene 8 neutrones; $^{17}_8\text{O}$ tiene 9 neutrones y $^{18}_8\text{O}$ tiene 10 neutrones. Por último, las especies representadas no tienen carga eléctrica por lo que corresponden a átomos neutros, de lo que se deduce que el número de protones debe ser igual al número de electrones en cada átomo.

De lo anterior se concluye que la opción correcta es B), los tres isótopos tienen en común el número de protones y de electrones.

Esta pregunta fue contestada correctamente por un 49% de los postulantes y la omisión alcanzó el 17%.

PREGUNTA 13 (Módulo Electivo)

La especie $^{63}_{29}\text{Cu}^{2+}$ posee

	Número de protones	Número de neutrones	Número de electrones
A)	29	34	27
B)	31	34	63
C)	61	34	29
D)	29	63	61
E)	2	27	61

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / 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: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Baja

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario que primero el postulante reconozca la simbología ${}_{29}^{63}\text{Cu}^{2+}$ y luego aplique los conceptos de número atómico, número másico y especie iónica.

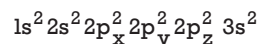
De acuerdo a los conceptos de número atómico y número másico dados en la pregunta 11 y al significado de la simbología tratado en la pregunta 12, se entiende que la especie química representada por ${}_{29}^{63}\text{Cu}^{2+}$, tiene un $Z = 29$, $A = 63$ y carga eléctrica $2+$, es decir, se trata de un catión.

El Z de Cu , implica que esta especie contiene 29 protones, la diferencia entre A y Z informa la cantidad de neutrones que en este caso son 34. Para obtener el número de electrones hay que recordar que un catión es una especie que se forma cuando un átomo neutro cede electrones. Si el Cu estuviera neutro la cantidad de electrones sería igual a la cantidad de protones, es decir, 29, sin embargo la carga $2+$, indica que el átomo cedió 2 electrones, esto significa que la especie Cu^{2+} , tiene solo 27 electrones.

Dado lo anterior, la respuesta correcta es A). Esta pregunta fue contestada correctamente por un 61% de los postulantes, lo que implica una baja dificultad. La omisión alcanzó el 22%.

PREGUNTA 14 (Módulo Común)

Basándose en la configuración electrónica del magnesio:



¿Cuál es el ion más probable que forma este elemento?

- A) Mg^{3+}
- B) Mg^{2+}
- C) Mg^+
- D) Mg^-
- E) Mg^{2-}

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / 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: Aplicación

Clave: B

Dificultad: Alta

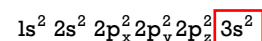
COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario recordar cómo se forma un ion y luego, aplicar este concepto para determinar el tipo de ion que se formará a partir del dato de la configuración electrónica del átomo de magnesio neutro.

Un ion es una especie atómica o molecular con carga eléctrica. Se forma cuando un átomo cede o capta electrones, adquiriendo la configuración de gas noble. Si el átomo cede electrones queda con carga positiva y se denomina catión. Si el átomo capta electrones queda con carga negativa y se denomina anión.

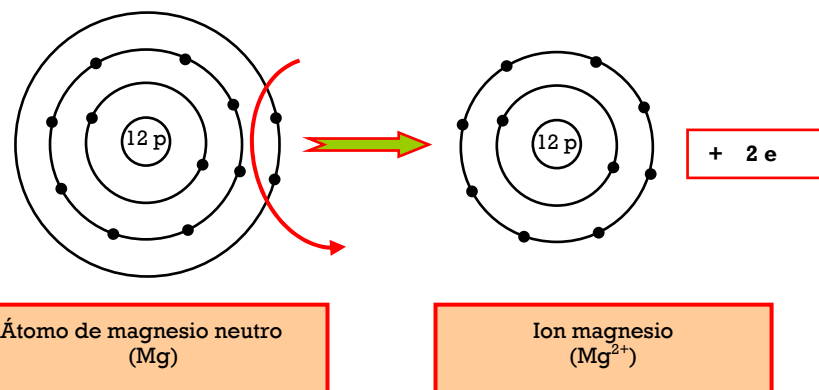
Los átomos que forman cationes generalmente son metales y los que forman aniones, son no metales.

Respecto a la configuración electrónica, del enunciado:



se observa que en el último nivel de energía (3) el magnesio tiene 2 electrones, siendo este un elemento metálico y de baja electronegatividad, tiende a ceder sus dos electrones generando un catión con carga $2+$.

Esquemáticamente:



De acuerdo a lo anterior, la respuesta correcta es B).

Esta pregunta fue contestada correctamente por un 25% de los postulantes, la omisión alcanzó el 59%, lo que implicaría problemas para aplicar conceptos básicos referidos a la formación de iones a partir del dato de una configuración electrónica.

PREGUNTA 15 (Módulo Electivo)

En la tabla se muestran las temperaturas de ebullición, a 1 atm, de algunos compuestos orgánicos.

Nombre del compuesto	Temperatura de ebullición (°C)
Butano	-0,5
Isobutano	-11,7
Ciclobutano	12,0
Pentano	36,1
Isopentano	27,9
Ciclopentano	49,3

Al respecto, ¿cuál de los siguientes compuestos, que no aparece en la tabla anterior, hierve a mayor temperatura?

- A) Neopentano (2,2-dimetilpropano)
- B) Hexano
- C) Ciclohexano
- D) Heptano
- E) Cicloheptano

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / 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: Análisis, síntesis y evaluación
Clave: E
Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, el postulante debe analizar los datos informados en la tabla buscando una relación entre la estructura del compuesto orgánico y el valor de los puntos de ebullición entregados para cada uno de ellos. Luego, debe hacer una evaluación de las sustancias nombradas en las opciones y determinar cuál de ellas tiene el mayor punto de ebullición.

En la tabla se observa que en los compuestos orgánicos los puntos de ebullición aumentan con el aumento del número de átomos de carbono y, también, que frente a la misma cantidad de átomos de carbono la distribución de estos en la molécula tiene un efecto en el punto de ebullición. Las moléculas de alcanos de cadena lineal se polarizan más que sus isómeros de cadena ramificada, por lo que la interacción molecular es mayor, dando mayores puntos de ebullición.

Si se analizan los datos de la tabla, se concluye que mientras más compacta es la estructura, los puntos de ebullición son más bajos y que en las estructuras cíclicas los puntos de ebullición tienden a subir, siendo más altos que los de las estructuras lineales, como también de las ramificadas de cadena abierta, todo esto con el mismo número de carbonos.

Una vez hecho el análisis anterior, el postulante debe buscar en las opciones la(s) molécula(s) con mayor número de átomos de carbono, en este caso corresponden a las opciones D) y E), en que ambas tienen 7 átomos de carbono. Luego, entre ellas debe elegir aquella que presente una estructura cíclica, en este caso el cicloheptano. Dado este análisis, la opción correcta para esta pregunta es E).

Esta pregunta fue contestada correctamente por un 44% de los postulantes y la omisión fue de 39%.

PREGUNTA 16 (Módulo Común)

Si un compuesto, formado por dos elementos, de fórmula XY, se caracteriza por:

- Presentar alto punto de fusión
- Ser soluble en solventes polares
- Disociarse en agua formando X^+ e Y^-

Entonces, es correcto afirmar que

- A) X es un halógeno.
- B) Y es un elemento de transición.
- C) X es un metal.
- D) XY es un ácido.
- E) XY es una base.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / 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: Análisis, síntesis y evaluación
Clave: C
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario que el postulante analice las características que describen a un compuesto XY, y a partir de ello sea capaz de estimar las propiedades de los elementos que lo componen.

Las tres características presentadas para el compuesto XY, lo clasifican como iónico, especialmente aquella que hace referencia a su disociación en agua en los iones X^+ e Y^- . Como es conocido, los compuestos iónicos se caracterizan por ser solubles en agua y solventes polares, formar iones en solución, tener altos puntos de fusión y ebullición, conducir la electricidad en solución y fundidos. Los compuestos iónicos binarios, es decir, formados por la combinación de dos elementos, se caracterizan porque sus elementos constituyentes son un metal y un no metal, ambos en estado iónico, el metal como catión y el no metal como anión, ordenados en alguna determinada red cristalina.

Respecto de los distractores, un halógeno es un no metal del grupo 17 (VII A) por lo que la opción A) es incorrecta, ya que si X al disociarse forma el ion X^+ , claramente se trata de un metal. Con respecto a Y, como este elemento forma el anión Y^- se puede deducir que se trata de un no metal, por lo que la opción B) es incorrecta puesto que los elementos de transición son metales. En cuanto a la opción D), los ácidos tipo HX, si bien se disocian en iones y son solubles en solventes polares, sus puntos de fusión son más bien bajos. Respecto a la opción E), no existen bases formadas por dos elementos que se disocian en solución como X^+ e Y^- . Dada la información anterior, la respuesta correcta es C), X es un metal.

Esta pregunta fue contestada correctamente por un 11% de los postulantes, lo que indica una alta dificultad. Siendo un tema que agrupa propiedades típicas de los compuestos iónicos, llama la atención que la pregunta haya sido tan difícil. Respecto a la alta omisión que alcanzó esta pregunta, 73%, se puede deber a que la pregunta mide habilidades superiores, en este caso, análisis, síntesis y evaluación, y en estas habilidades generalmente los postulantes presentan problemas para responder o a una falta de conocimientos del tema tratado.

PREGUNTA 17 (Módulo Común)

Las partículas atómicas de mayor importancia en la formación del enlace químico son los

- A) nucleones.
- B) electrones internos.
- C) neutrones.
- D) protones.
- E) electrones externos.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Estructura atómica / El enlace químico
Nivel: II Medio
Contenido: Fundamentación de la Teoría del Enlace de Valencia; energía de enlace
Habilidad: Comprensión
Clave: E
Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario que el postulante comprenda primero la estructura de un átomo y segundo que el concepto de enlace químico está referido a la interacción entre los electrones de valencia o más externos de los átomos cuando forman moléculas o estructuras cristalinas.

Respecto de la estructura de un átomo, se sabe que en términos generales el átomo tiene un núcleo en donde se encuentran los protones (entidades positivas) cuyo número caracteriza a cada elemento químico y los neutrones (entidades neutras). En forma general, al conjunto de entidades que se encuentran en el núcleo se les llama nucleones. La tercera entidad que forma a un átomo son los electrones, que dependiendo de su ubicación en los niveles de energía del átomo

se denominan internos o externos, siendo los electrones internos aquellos que se encuentran más cercanos al núcleo y electrones externos o de valencia, los que se encuentran en el último nivel de energía del átomo. Teniendo en cuenta la ubicación de cada una de estas tres entidades fundamentales en el átomo, queda claro que son los electrones más externos, llamados también de valencia, los que tienen mayor probabilidad de interactuar con otros átomos sin alterar la esencia del elemento al cual pertenecen.

El tipo de enlace va a ser determinado por el tipo de átomos que se unen y por el tipo de interacción de sus electrones de valencia. Es metálico si los átomos son solo metales, en este tipo de enlace los átomos se “acomodan” de tal forma que se estabilizan electrónicamente. Sus electrones de valencia tienen cierta libertad de movimiento dentro de la estructura cristalina, esto explica muchas de sus propiedades como el brillo, la alta conductividad eléctrica, la maleabilidad y la ductilidad. En el enlace iónico participan metales de baja electronegatividad (grupos 1 y 2) y no metales de alta electronegatividad (grupos 16 y 17), en este tipo de interacción, los metales ceden sus electrones de valencia generando cationes, mientras que los átomos no metálicos aceptan electrones generando aniones, en ambos casos los átomos adquieren configuraciones electrónicas de gases inertes. Luego, el enlace iónico se produce por atracción electrostática entre cationes y aniones.

El enlace covalente se produce por la unión entre átomos con diferencias de electronegatividades iguales a 0 o menores que 2,1 en la escala de Pauling, quienes comparten uno o más pares de sus electrones de valencia, por ejemplo entre átomos no metálicos.

En conclusión, sea cual sea el tipo de enlace químico, esta interacción atómica está determinada por los **electrones** externos o de valencia del átomo.

Dado lo anterior la respuesta correcta es E). Esta pregunta fue contestada correctamente por el 40 % de los postulantes y la omisión alcanzó el 33%.

PREGUNTA 18 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes sustancias **NO** puede formar enlaces por puentes de hidrógeno, entre sus moléculas?

- A) CH_3OH
- B) CH_4
- C) H_2O
- D) HF
- E) NH_3

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Estructura atómica / El enlace químico

Nivel: II Medio

Contenido: Enlaces iónicos, covalentes y de coordinación

Habilidad: Comprensión

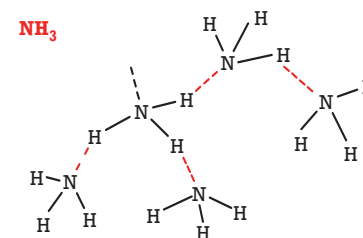
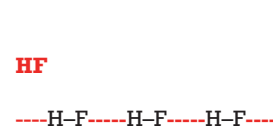
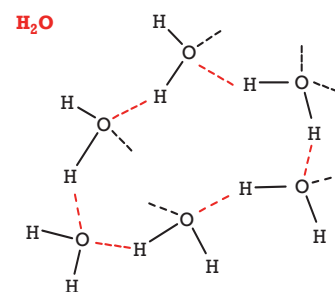
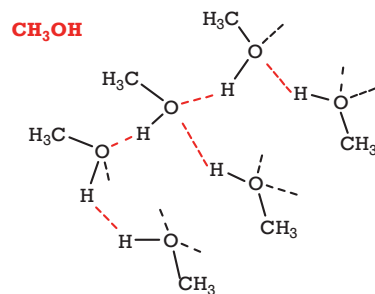
Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario que el postulante comprenda el concepto de enlace por puente de hidrógeno. El puente de hidrógeno es una interacción que se produce entre un átomo de hidrógeno de un enlace altamente polar de una molécula, con los electrones no compartidos de un átomo muy electronegativo, preferentemente átomos de flúor ($\text{EN} = 4,0$), oxígeno ($\text{EN} = 3,5$) o nitrógeno ($\text{EN} = 3,1$), de otra molécula polar. Sin embargo, este tipo de interacción además se ha observado en algunas moléculas que tienen cloro o azufre.

Al mirar las fórmulas de los compuestos de las opciones se observa que todas las moléculas contienen hidrógeno, sin embargo, respecto a los elementos que lo acompañan son las opciones A), C), D) y E), las que contienen átomos altamente electronegativos como el oxígeno, el nitrógeno y el flúor, que cumplen con la condición para formar puentes de hidrógeno, tal como lo muestran las siguientes figuras:



En el compuesto de la opción B), el hidrógeno está unido a un carbono, elemento de mediana electronegatividad ($\text{EN} = 2,5$), cuyas moléculas son apolares y por tanto presentan fuerzas intermoleculares de dispersión de London y no interacciones por puentes de hidrógeno. Las fuerzas de dispersión de London, solo actúan a distancias muy cortas y resultan de la formación de dipolos temporales en las moléculas, que tienen como consecuencia una ordenación transitoria de ellas.

Dado lo anterior, la respuesta correcta es B). Esta pregunta fue contestada correctamente por el 14% de los postulantes y la omisión alcanzó el 41%.



EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE
prepara la PSU con El Mercurio

Aprovecha la oportunidad de estar presente en las publicaciones DEMRE donde miles de estudiantes preparan su PSU junto a nosotros.

JUEVES 29
DE AGOSTO

Lenguaje y
Comunicación.
Parte III.

JUEVES 05
DE SEPTIEMBRE

Matemáticas.
Parte III.

JUEVES 12
DE SEPTIEMBRE

Historia y
Ciencias Sociales.
Parte III.

JUEVES 19
DE SEPTIEMBRE

Ciencias.
Parte III.

JUEVES 26
DE SEPTIEMBRE

Lenguaje y
Comunicación.
Parte IV.

CONTÁCTANOS

Claudia Alonso
claudia.alonso@mercurio.cl
2-2330 1739
www.elmercuriomediocenter.cl

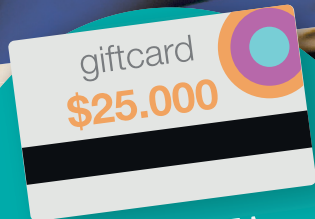
 **EL MERCURIO**

HAZ LO QUE MÁS
TE GUSTA, MIENTRAS
TE PREPARAS CON

psu@
EL MERCURIO

INSCRÍBETE **GRATIS** EN
PSU.ELMERCURIO.COM
Y VIVE UNA **PSU A LA MODA.**

Facsímiles 2013 y
los documentos
oficiales todos los
jueves!



GANA UNA
GIFTCARD

Resultados vía
SMS o MAIL



¡Síguenos y gana
aún más premios!

* ver bases en www.psu.elmercurio.com



EL MERCURIO
Acompaña tu educación