

PSU[®]

2007

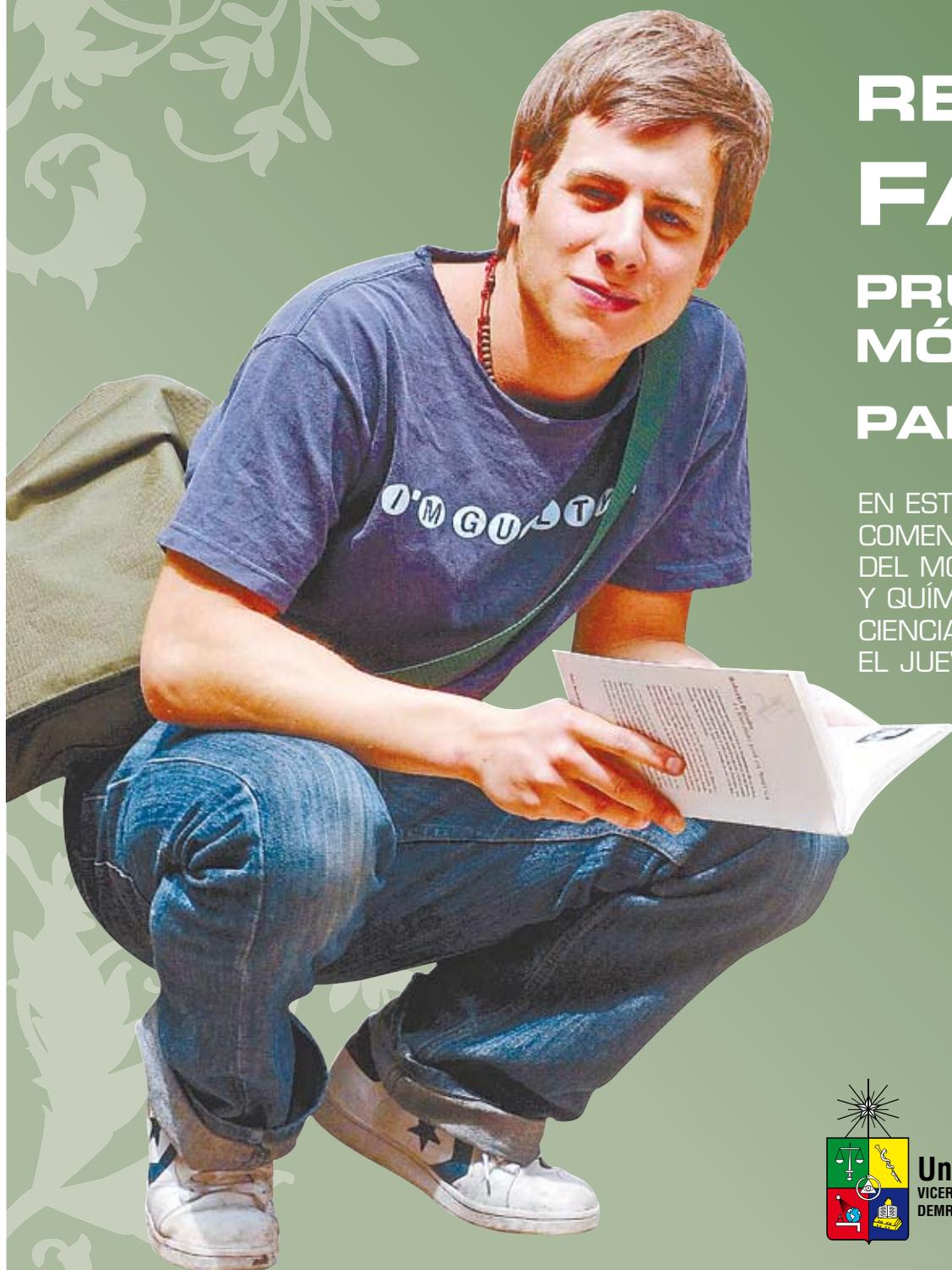
DOCUMENTO OFICIAL

EL MERCURIO

JUEVES 25 DE OCTUBRE DE 2007

SERIE: DEMRE - UNIVERSIDAD DE CHILE

Nº 24



RESOLUCIÓN FACSIMIL

PRUEBA CIENCIAS MÓDULO ELECTIVO

PARTE V

EN ESTA PUBLICACIÓN SE ANALIZAN Y COMENTAN LAS PREGUNTAS 73 A LA 80 DEL MÓDULO ELECTIVO DE BIOLOGÍA, FÍSICA Y QUÍMICA, PUBLICADAS EN EL FACSIMIL DE CIENCIAS QUE CIRCULÓ JUNTO A EL MERCURIO EL JUEVES 31 DE MAYO.

APROVECHA ESTA VALIOSA INFORMACIÓN. FUE PREPARADA POR LOS MISMOS EXPERTOS QUE DESARROLLAN LA PSU.



Universidad de Chile
VICERRECTORÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
DEMRE



CONSEJO DE RECTORES
UNIVERSIDADES CHILENAS

PROCESO DE ADMISIÓN 2008

PSU®


DISCAPACITADOS

El DEMRE entrega a los postulantes discapacitados un tratamiento especial, para permitirles la participación en el Proceso de Admisión en condiciones justas. Los interesados deben inscribirse a través del proceso normal y presentar una solicitud escrita antes del 31 de octubre de 2007, dirigida a la Dirección del Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo (Av. José Pedro Alessandri 685, Ñuñoa, Santiago). La solicitud deberá contener los datos del postulante, motivo de la solicitud y documentación médica que la avale con expresa mención del grado de incapacidad que presenta.

NO VIDENTES

De los discapacitados, los no videntes son los únicos inhabilitados para rendir las pruebas, debido a la imposibilidad de representarles los elementos visuales que aparecen en varias de ellas. Para estos casos, algunas Universidades contemplan programas de admisión especial para acceder a carreras compatibles con su condición.

Solicitamos a las autoridades de los establecimientos educacionales que cuentan con alumnos no videntes, que cursan actualmente IVº Medio y desean ingresar a la Educación Superior, informen a ellos que pueden solicitar la colaboración del DEMRE para que directamente, o a través de las Secretarías de Admisión, los oriente en sus postulaciones. Para ello, deberán enviar una nota identificatoria, adjuntando los documentos que acrediten los requisitos exigidos.


U T E M

Álvaro Rosazzano - Rosanna Villanueva - Alfonso Tapia / Estudiantes de Ingeniería Mecánica

Creadores de automóvil a propulsión humana

Ser lugar / Carrera de autos de la Asociación Americana de Ingeniería Mecánica / Marisolba Vasquez


**UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA**
del Estado de Chile

UTEM 100% REAL

Con tu energía es posible
ADMISSION 2008 OPORTA ACADÉMICA INGRESO PSU
EN ESTUDIOS:

- Arquitectura
- Bachillerato en Ciencias de la Ingeniería
- Bibliotecología y Documentación
- Contador Público y Auditor
- Diseñador Puroyectorista
- Diseño en Comunicación Visual
- Diseño Industrial
- Ingeniería Civil en Computación
- Mención Informática
- Ingeniería Civil Industrial
- Mención Agroindustria
- Ingeniería Civil Industrial
- Mención Sistemas de Gestión
- Ingeniería Comercial
- Ingeniería en Administración
- Ingeniería en Comercio Internacional
- Ingeniería en Construcción
- Ingeniería en Mecánica
- Ingeniería en Sistemas de Información
- Ingeniería en Industria del Transporte
- Ingeniería en Informática
- Ingeniería Industrial
- Química Industrial
- Trabajo Social
- Ingeniería en Alimentos
- Ingeniería en Gestión Turística
- Ingeniería en Industria del Transporte
- Ingeniería en Industria de la Música
- Ingeniería en Informática
- Ingeniería en Mecánica
- Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente
- Ingeniería en Química
- Ingeniería en Transporte y Tránsito
- Ingeniería Industrial
- Química Industrial
- Trabajo Social

SABER MÁS PORQUE:

- Ingeniería Civil en Agroindustria
- Ingeniería en Electromecánica
- Ingeniería Civil en Informática
- Ingeniería en Prevención de Riesgos

 - Para Carrera Vía Ingreso Prueba de Selección online consulta en página Web www.utemcarreteras.cl o al teléfono 798 8000

 - Para Carreras Técnicas, Educación Virtual, Capacitación y Postgrado infórmate en www.utem.cl

RESOLUCIÓN DE FACSIMIL CIENCIAS ADMISIÓN 2008

PRUEBA DE SELECCIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIAS

El objetivo fundamental de esta prueba es ordenar a los postulantes de acuerdo al dominio de contenidos y al desarrollo de habilidades cognitivas consideradas importantes en el ámbito universitario de pregrado.

En este contexto, los nuevos instrumentos de la batería de selección universitaria, incluida la prueba de Ciencias, privilegian las preguntas en las que a través de contenidos significativos de la disciplina, se manifieste el desarrollo de habilidades más elaboradas que el simple recuerdo de la información, por considerarse éstas mejores predictores de un buen rendimiento académico.

La prueba de Ciencias está constituida por un Módulo Común, de 54 preguntas, y un Módulo Electivo de 26 preguntas.

Las diferencias fundamentales entre el Módulo Común y el Electivo radican principalmente en el conjunto de contenidos considerados para cada módulo y en el número de preguntas que requieren de habilidades cognitivas superiores de parte del postulante.

Las habilidades cognitivas que el instrumento mide en el postulante, a través de los contenidos mínimos obligatorios establecidos por el Marco Curricular son: el Reconocimiento, la Comprensión, la Aplicación y el Análisis, Síntesis y Evaluación de la información relevante para la disciplina.

Se entiende como habilidades cognitivas superiores a la aplicación y al análisis, síntesis y evaluación, en consideración a que éstas involucran tácitamente al reconocimiento y a la comprensión. Lo anterior concuerda con el hecho de que, las preguntas cuya respuesta correcta requiere de algunas de las habilidades superiores, generalmente resultan de una dificultad significativamente superior a aquellas referidas al recuerdo de la información.

OBJETIVO DE LA PUBLICACIÓN

Esta publicación tiene como objetivo analizar y comentar las preguntas 73 a la 80 del Módulo Electivo de Biología, Física y Química, publicadas en el Facsímil de Ciencias del jueves 31 de mayo del presente año, de manera que sirvan como retroalimentación a la comunidad educacional. Para lograr este objetivo, a partir del análisis de los estadísticos obtenidos en preguntas probadas en muestras representativas o poblaciones totales de postulantes, se lleva a cabo una interpretación de las razones que explican la obtención de dichos resultados. Este análisis ha sido realizado por el Comité de Ciencias del Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo (DEMRE), dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile y destacados académicos universitarios, con una trayectoria extensa como miembros de las Comisiones Elaboradoras de Preguntas del DEMRE de cada área de las Ciencias.

PSU[®]

ELEMENTOS PERMITIDOS PARA LA PSU

Para la aplicación de las Pruebas de Selección Universitaria solamente está permitido el acceso a los locales de aplicación portando:

- Cédula de identidad (o pasaporte).
- Lápiz grafito N° 2.
- Tarjeta de Identificación.
- Goma de borrar.

POR LO TANTO, ESTÁ PROHIBIDO el ingreso de los siguientes elementos:

- Bolsos y mochilas.
- Dispositivos electrónicos: Calculadoras, PDA, Celulares, Mp3, etc.
- Cámaras fotográficas.



ANÁLISIS DE PREGUNTAS
BIOLOGÍA – MÓDULO ELECTIVO – PREGUNTAS 73 A 80

73. Un investigador realiza transferencia nuclear en ratones. Para esto usó ratones machos de color negro como dadores de núcleos somáticos. Además, usó hembras de color agutí como fuente de óvulos, los que fueron posteriormente enucleados. Los núcleos somáticos se introdujeron en el citoplasma de los óvulos enucleados y finalmente implantados en el útero de ratones nodrizas de color blanco. De acuerdo con este procedimiento, ¿cuál es el resultado esperado por el investigador?
- A) 100% ratones de color blanco.
 B) 100% ratones de color agutí.
 C) 100% ratones de color negro.
 D) 70% de ratones negros y 30% de ratones agutí.
 E) 25% de ratones negros, 50% ratones agutí y 25% ratones blancos.

Eje temático:	Organización, estructura y actividad celular.
Contenido:	Experimentos que identificaron al ADN como el material genético. El modelo de la doble hebra del ADN de Watson y Crick y su relevancia en la replicación y transcripción del material genético.
Curso:	4° Año Medio.
Clave:	C.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

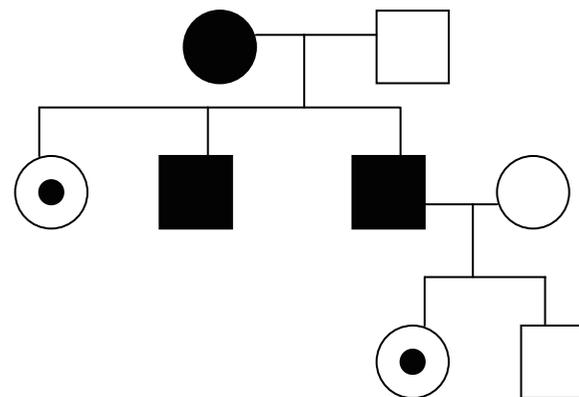
Esta pregunta permite evaluar si los postulantes son capaces de comprender el planteamiento de un experimento y de predecir sus resultados.

El estudiante debe ser capaz de darse cuenta de que la información genética viene en los núcleos de células somáticas de un ratón negro. Como los núcleos se implantaron en óvulos sin núcleo, los cigotos resultantes sólo contienen la información genética del ratón negro. Por lo tanto, los embriones provenientes de estos cigotos sólo pueden ser negros (opción C). Si bien los óvulos utilizados provienen de hembras de color agutí, como estos óvulos fueron enucleados, no se transmitirá esa información a la descendencia. Siguiendo con el mismo razonamiento, el color de las hembras nodrizas también es irrelevante, puesto que la información genética de ellas no está contenida en los embriones. Luego, las alternativas A), B), D) y E) son incorrectas.

Este experimento es otra forma de presentar el proceso de la clonación en mamíferos, bastante conocido a través de la clásica clonación de la oveja Dolly.

El ítem resultó de alta dificultad, ya que fue respondido correctamente sólo por el 28% de los postulantes. Presentó una omisión de 24%, lo que indica que los jóvenes no dominan los conceptos involucrados en esta pregunta, o que no son capaces de predecir resultados con los antecedentes proporcionados. Esto último puede ser consecuencia de que al tratar los contenidos en aula se prioriza la memorización de experimentos clásicos en desmedro de enfrentar situaciones nuevas que permitan desarrollar habilidades como extrapolar, predecir, deducir, etc.

74. La siguiente genealogía muestra la transmisión de un rasgo monogénico:



De acuerdo a esta información, es correcto afirmar que el rasgo es

- A) autosómico dominante.
 B) autosómico recesivo.
 C) ligado al sexo dominante.
 D) ligado al sexo recesivo.
 E) holándrico recesivo.

Eje temático:	Variabilidad, herencia y evolución.
Contenido:	Herencia ligada al sexo.
Curso:	2º Año Medio.
Clave:	D.
Habilidad cognitiva:	Aplicación.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

El contenido de este ítem proviene del eje variabilidad, herencia y evolución. A través de él se mide en el postulante la habilidad para entender la forma en que se transmite un rasgo monogénico a las siguientes generaciones, y para deducir a partir de un pedigrí particular de qué tipo de rasgo se trata.

Para interpretar este pedigrí, los estudiantes deben conocer los símbolos utilizados en la representación de un cruzamiento. El círculo se asocia a la hembra y el cuadrado al macho; cuando la figura presenta un punto central o el círculo está incompleto significa que es portador del gen del carácter. La figura llena significa que expresa el carácter; si está vacía, implica que el carácter no se expresa. De acuerdo con esta convención, en el caso planteado sólo la madre expresa el carácter. En la primera generación el carácter lo expresan los varones y una hija es portadora, ello permite inferir que el carácter está asociado al cromosoma X que se heredó de la madre. La hija es portadora del gen heredado del cromosoma X de su madre, el gen homólogo heredado en el cromosoma X del padre es normal, lo que indica que el carácter es recesivo. Por tratarse de un caso de herencia ligada al sexo de tipo recesivo, las alternativas A), B), C) y E) son incorrectas.

De los que abordaron la pregunta, el grupo con mayor número de respuestas correctas eligió el distractor C) (10%). La alternativa correcta D) fue elegida por el grupo con el segundo mayor porcentaje de repuestas correctas (9%).

El análisis estadístico asociado al ítem permite clasificarlo como difícil para el grupo evaluado. Llama la atención el desconocimiento de este tema, reflejado en una omisión del 65%. Podríamos presumir que no se revisa en profundidad o no se comprende suficientemente bien.

75. Un hombre que posee el grupo sanguíneo AB sostiene que el hijo que tiene grupo 0, no es hijo suyo, mientras que su esposa, que pertenece al grupo A, sostiene lo contrario. ¿Cuál de los cónyuges tiene la razón en este caso de paternidad disputada?

- A) La esposa, ya que el esposo puede ser heterocigoto para A y para B.
- B) El esposo, ya que este matrimonio puede tener sólo hijos AB.
- C) El esposo, ya que este matrimonio puede tener sólo hijos A ó B.
- D) La esposa, ya que este matrimonio puede tener hijos 0.
- E) El esposo, ya que este matrimonio puede tener hijos A, B ó AB pero no 0.

Eje temático:	Variabilidad, herencia y evolución.
Contenido:	Aplicación de los conceptos de alelos recesivos y dominantes en la selección de un carácter por cruzamiento dirigido.
Curso:	2º Año Medio.
Clave:	E.
Habilidad cognitiva:	Aplicación.
Dificultad:	Media.

Comentario:

Este ítem mide la capacidad que tiene el postulante para aplicar sus conocimientos del sistema sanguíneo AB0 a la forma de cómo se heredan los grupos sanguíneos en una situación particular, con el propósito de dilucidar un conflicto de paternidad.

Este sistema consta de cuatro grupos conocidos universalmente como 0, A, B y AB. Estos se caracterizan por la presencia de dos aglutinógenos (A y B) o ausencia de ellos (0) en la superficie de los glóbulos rojos de cada individuo. La presencia de estos aglutinógenos determina la existencia de las aglutininas contenidas en el suero. Así, un individuo que sólo posee en sus glóbulos rojos el aglutinógeno B pertenecerá al grupo B (BB ó B0); si sólo presenta aglutinógenos A pertenecerá al grupo A (AA ó A0); si presenta ambos aglutinógenos será del grupo AB y si no tiene aglutinógenos será del grupo 0. Ello implica que un individuo del grupo 0 es necesariamente homocigoto.

En este caso particular, el padre presenta el fenotipo AB y la madre es del grupo A (genotipo puede ser AA ó A0), luego los posibles grupos sanguíneos de su hijo son:

1. Si la madre es AA: AB x AA
 F₁: AA - AA - AB - AB
2. Si la madre es A0: AB x A0
 F₁: AA - A0 - AB - B0

El análisis de los resultados muestra que los hijos de esta pareja sólo podrían pertenecer a los grupos A, B ó AB, pero en ningún caso 0. Por lo tanto, la clave es la opción E).

Esta opción fue respondida por el 54% de los postulantes, por lo cual la pregunta resulta de mediana dificultad. La omisión alcanzó un 21%. Ello indica que existe un número importante de estudiantes que no maneja el contenido de los grupos sanguíneos, que es considerado básico dentro del eje Biología humana y salud, o no conoce la forma en que se heredan estos grupos sanguíneos, de acuerdo con las leyes de la herencia.

76. Si dos poblaciones han llegado a diferenciarse una de la otra, a través del tiempo, al extremo de que cuando se cruzan los individuos de una con los de la otra son incapaces de dar descendencia fértil, entonces se está en presencia de
- A) poblaciones en decadencia.
 B) individuos de ecosistemas diferentes.
 C) individuos de comunidades diferentes.
 D) diferentes especies.
 E) especies que disputan un mismo nicho ecológico.

Eje temático:	Variabilidad, herencia y evolución.
Contenido:	Biodiversidad como producto del proceso evolutivo.
Curso:	3º Año Medio.
Clave:	D.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Media.

Comentario:

Esta pregunta mide en el postulante la capacidad de comprender, a partir de la descripción realizada, el concepto de especie biológica.

En esta situación en particular se señala que dos poblaciones se han diferenciado en el tiempo y, por lo tanto, se ha generado aislamiento reproductivo post cigótico.

La pregunta fue respondida en forma correcta (opción D) prácticamente por la mitad de los postulantes que la abordaron (49%). Los estudiantes que respondieron correctamente se encuentran, en su mayoría, dentro del grupo con mayor porcentaje de respuestas correctas. La pregunta se clasifica como de mediana dificultad y tuvo una omisión del 14%. Un comentario especial merece el distractor A), ya que fue elegido por el 18% de los estudiantes. Ello deja de manifiesto que existe un grupo importante que desconoce el concepto de especie biológica, concepto fundamental al tratar la jerarquía taxonómica y el concepto de Evolución biológica.

77. Si dos especies se incorporan a un hábitat determinado, comen el mismo alimento que es escaso y desarrollan otras actividades similares para subsistir, lo más probable es que
- A) las dos especies entren en competencia.
 B) una de las especies se convierta en parásito de la otra.
 C) ambas especies interactúen en una relación de mutualismo.
 D) una de las especies elimine a la otra por depredación.
 E) las dos especies convivan en una relación de comensalismo.

Eje temático:	Variabilidad, herencia y evolución.
Contenido:	Depredación y competencia como determinantes de la distribución y abundancia relativa de los organismos en un hábitat.
Curso:	4º Año Medio.
Clave:	A.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Media.

Comentario:

La pregunta evalúa la capacidad de comprender cuales son las condiciones básicas en las cuales se favorecerá el desarrollo de competencia interespecífica.

Este contenido es tratado en cuarto año medio, pero no es un tema nuevo, ya que es visto de manera simplificada en enseñanza básica. Al señalar que hay dos especies que comparten un mismo espacio y alimentos limitados, y que además desarrollan sus actividades simultáneamente, se intenta mostrar claramente que las especies competirán.

La fuente de alimentación es la misma, por lo tanto la opción B) es incorrecta, ya que una especie debiera alimentarse de la otra para llegar a establecerse el parasitismo. Lo mismo ocurre con la opción D), pues la depredación implica que una especie es la fuente de alimento de la otra. La opción C) es incorrecta porque involucra una dependencia obligatoria entre ambas especies, que además las beneficie. La opción E) también es incorrecta, ya que en una relación de comensalismo una de las especies se ve beneficiada y para la otra no hay mayores consecuencias.

El postulante debe conocer los distintos tipos de relaciones entre poblaciones de distintas especies, los efectos que esta relación tiene sobre sus individuos (beneficiosa, perjudicial o neutra) y la dependencia de esta relación (obligatoria o no). En este caso, el punto clave para responder la pregunta es lo escaso del alimento.

La pregunta presentó un 56% de repuestas correctas, lo que la califica de mediana dificultad. El grupo que contestó correctamente corresponde al grupo con mayor promedio de respuestas correctas y la omisión alcanzó a un 8% de los individuos que abordaron la pregunta.

78. ¿Cuál de las siguientes opciones es la secuencia correcta de los niveles de organización ecológica de la materia viviente?

- A) Población – ecosistema – bioma – comunidad – biosfera.
- B) Población – comunidad – ecosistema – bioma – biosfera.
- C) Bioma – población – comunidad – ecosistema – biosfera.
- D) Ecosistema – comunidad – bioma – población – biosfera.
- E) Comunidad – población – ecosistema – bioma – biosfera.

Eje temático:	Organismo y ambiente.
Contenido:	Atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, factores que condicionan su distribución, tamaño y límite al crecimiento poblacional.
Curso:	4º Año Medio.
Clave:	B.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

A través de este ítem se mide la capacidad que el postulante tiene para identificar los distintos niveles de organización ecológica y ordenarlos en categorías jerárquicas.

Todos aquellos organismos de una misma especie que habitan en una misma zona geográfica componen una **población**, las distintas poblaciones de organismos que habitan un área determinada e interactúan entre sí constituyen una **comunidad**. La comunidad y su ambiente abiótico constituyen un **ecosistema**. Otro nivel que se ubica sobre el ecosistema es el **bioma**, el que se refiere al total de ecosistemas de características similares (e.g.: bioma = desiertos, ecosistema = desierto costero de Atacama). Finalmente, todos los ecosistemas de la tierra en conjunto forman la **biosfera**.

Es notorio el bajo porcentaje de postulantes (33%) que elige la opción correcta B), considerando que no son conceptos técnicos nuevos, ya que los alumnos los comienzan a tratar incluso desde la enseñanza básica en términos más simples. La pregunta es considerada como un ítem difícil y presentó además una omisión del 11%.

79. Una cadena alimentaria está limitada en el número de eslabones por
- el número de individuos de cada eslabón.
 - la cantidad de energía útil transferible en cada eslabón.
 - el tamaño de los individuos de cada eslabón.
 - otras especies que actúan de depredadores en los eslabones.
 - el número de consumidores en cada eslabón.

Eje temático:	Organismo y ambiente.
Contenido:	Incorporación de materia y energía al mundo orgánico. Formulación de hipótesis, obtención e interpretación de datos cuantitativos sobre factores que pueden afectar la velocidad de fotosíntesis: reactantes y productos.
Curso:	1º Año Medio.
Clave:	B.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Alta.

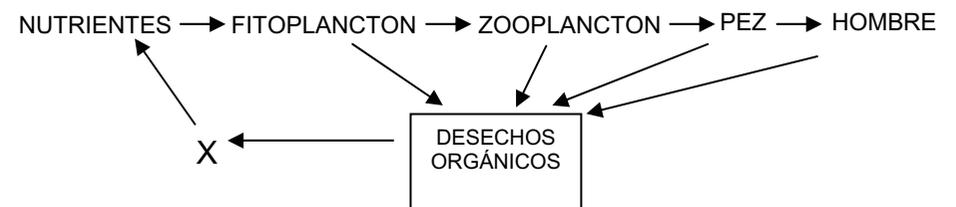
Comentario:

Esta pregunta se enmarca dentro del conocimiento que el estudiante debe tener de las restricciones que existen para el flujo de energía a medida que avanzamos en una cadena trófica, desde los productores a los consumidores.

Las cadenas alimentarias en forma gráfica están representadas por secuencias sucesivas de organismos, en que el flujo de energía (que habitualmente se señala a través de flechas) es unidireccional. Dado que existe gran pérdida de energía en el paso de un eslabón a otro de la cadena, éstas son en general, cortas.

La respuesta correcta (opción B) fue elegida sólo por el 27% de los postulantes, clasificando al ítem como de alta dificultad. Aparentemente, desde el punto de vista energético, éste no es un contenido conocido o manejado por los estudiantes. Probablemente, el contenido es adquirido desde el punto de vista del rol que cada uno de los componentes tiene dentro de la cadena, pero en un menor porcentaje se hace hincapié en el flujo energético. La omisión fue de un 30%.

80. El siguiente diagrama muestra una cadena alimentaria:



Al respecto, es correcto inferir que X representa a

- carroñeros.
- consumidores primarios.
- consumidores secundarios.
- productores.
- descomponedores.

Eje temático:	Organismo y ambiente.
Contenido:	Tramas alimentarias y principios básicos de los ciclos del carbono y del nitrógeno en los ecosistemas.
Curso:	1º Año Medio.
Clave:	E.
Habilidad cognitiva:	Aplicación.
Dificultad:	Baja.

Comentario:

En este ítem se evalúa la habilidad que el postulante tiene para la aplicación de los conceptos que involucran una trama alimentaria, en un ejemplo específico. Para esto, debe reconocer los componentes de los distintos eslabones y comprender como interactúan entre ellos.

En las opciones se proponen los componentes de una cadena alimentaria según las funciones que cumplen dentro de la cadena. El estudiante debe ser capaz de reconocer en el ejemplo y según el sentido de circulación de la energía, representado por las flechas, la relación ejemplo- función del eslabón identificado con una X.

La alternativa correcta es la opción E), que representa a los descomponedores. La flecha que llega hasta ellos indica que la energía fluye hacia los desechos desde todos los eslabones de la cadena. Los descomponedores, que son generalmente hongos y bacterias, actúan sobre materia orgánica proveniente de todos los niveles de la cadena

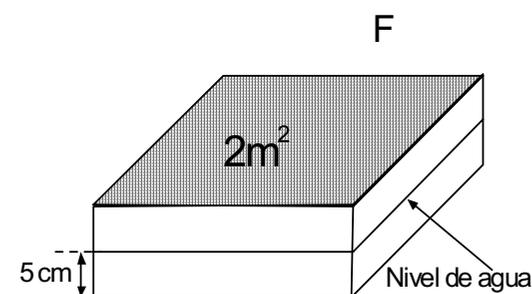
alimentaria, absorbiendo los nutrientes que necesitan y devolviendo al medio gran parte de la materia degradada.

La pregunta es respondida en forma correcta por el 64% de los postulantes evaluados, lo que permite catalogar al ítem como fácil. La omisión alcanzó un 6%.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS

FÍSICA – MÓDULO ELECTIVO – PREGUNTAS 73 A 80

73. Como se muestra en la figura, un flotador F de 2 m^2 de superficie y 10 cm de altura, se encuentra sumergido 5 cm en una piscina de agua natural.



Para que el agua llegue a la superficie superior puede

- I) agregarse en la parte superior un peso de 1000 N.
 - II) superponerse sobre el primero otro flotador de las mismas características.
 - III) reducirse a la mitad la densidad del material con que está construido el flotador.
- A) Sólo I.
 - B) Sólo II.
 - C) Sólo III.
 - D) Sólo I y II.
 - E) Sólo II y III.

Eje temático:	Fluidos.
Contenido:	Determinación de las condiciones de flotabilidad de un objeto.
Curso:	3° Año Medio.
Clave:	D.
Habilidad cognitiva:	Análisis, síntesis y evaluación.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

En esta pregunta se pide analizar el principio de Arquímedes, el cual establece que si un cuerpo está parcial o totalmente sumergido en un fluido, éste ejerce una fuerza hacia arriba sobre el cuerpo igual al peso del fluido desplazado por el cuerpo. Por lo tanto, si el cuerpo está en reposo, el balance de fuerzas es

$$\text{Peso del cuerpo} = \text{Peso del volumen de agua desplazada}$$

En nuestro caso, se tiene

$$\rho_c g V_c = \rho_{H_2O} g V_d$$

Donde:

ρ_c corresponde a la densidad del cuerpo

V_c : Volumen del cuerpo

V_d : Volumen de agua desplazada por el cuerpo

g : aceleración de gravedad en el lugar ($10 \frac{m}{s^2}$ aprox.)

ρ_{H_2O} : densidad del agua, que se puede considerar igual a $1 \frac{g}{cm^3}$

Al aplicar esta condición de flotabilidad a la situación inicial del problema, es decir, considerando el hecho de que el agua llega hasta 5 cm de altura y conociendo la densidad del agua, se puede calcular la densidad del cuerpo, que resulta ser $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$. Valor que resulta ser menor que la densidad del agua, lo cual es consistente con el hecho de que el cuerpo flote en el agua.

Al considerar la afirmación I), se tiene que al agregar 1000 N sobre el peso del cuerpo, aumenta al doble el peso original del cuerpo, por tanto, éste se hunde totalmente, es decir el agua llega a la superficie del flotador.

En el caso de la afirmación II), también aumenta al doble el peso original (dos cuerpos iguales) y al aplicar la condición de flotabilidad, se encuentra que el volumen desplazado es igual al doble del volumen inicial, por lo que se tiene que el agua llega justamente hasta la superficie del cuerpo inicial, o sea cubre su espesor de 10 cm.

Finalmente, para la afirmación III), se tiene que al disminuir la densidad del objeto el peso disminuirá, por lo tanto el volumen de agua desplazado será menor, de manera que el agua llega a menor altura. Por todo lo anterior, la opción correcta es D).

74. Una piedra cuelga de un dinamómetro. Éste marca 2,0 newton cuando la piedra está en el aire y 1,7 newton cuando la piedra está totalmente sumergida en agua. ¿Qué opción explica con exactitud esta diferencia?

- A) Se debe al empuje que el agua aplica sobre la piedra, cuyo valor es 0,3 newton.
- B) Se debe a que la piedra pierde 30 gr de masa
- C) Se debe a que el peso de la piedra se reduce en 0,3 newton.
- D) Se debe a que, al mojarse, el peso de la piedra aumenta en 0,3 newton.
- E) Se sabe que el empuje que el agua aplica sobre la piedra es igual al peso de la piedra dentro del agua.

Eje temático:	Fluidos.
Contenido:	Deducción de la expresión para la presión a distintas profundidades de un líquido.
Curso:	3° Año Medio.
Clave:	A.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Mediana.

Comentario:

Esta pregunta mide la comprensión del postulante de que cuando un objeto se sumerge en un líquido experimenta una fuerza de empuje que es igual al peso del líquido desplazado por dicho cuerpo. En este caso, el peso de un objeto fuera del agua es de 2,0 N y cuando es sumergido en agua tiene un peso aparente de 1,7 N. Esto implica que existe una fuerza, aplicada en sentido opuesto al peso, la cual hace disminuir lo registrado por el dinamómetro. Dicha fuerza corresponde a la fuerza de empuje que el agua aplica sobre la piedra y cuyo valor es de 0,3 N y por tanto la clave u opción correcta corresponde a la opción A).

PSU[®]
m
ESA DE AYUDA
TELÉFONO: (02) 978 3806
Correo electrónico a través del sitio
WWW.MESADEAYUDA.DEMRE.CL


75. Una esfera maciza de cobre, descargada, está sujeta por un soporte aislante. A continuación la esfera se carga eléctricamente por contacto, entregándosele 10^8 electrones en el proceso. Una vez cargada la esfera, estos electrones quedan
- A) distribuidos uniformemente en todo el volumen de la esfera.
 - B) distribuidos uniformemente en la superficie de la esfera.
 - C) concentrados en el centro de la esfera.
 - D) concentrados en la zona en que se colocaron.
 - E) concentrados en la parte más baja de la esfera.

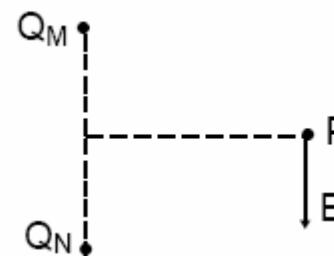
Eje temático:	La electricidad.
Contenido:	Carga eléctrica.
Curso:	1° Año Medio.
Clave:	B.
Habilidad cognitiva:	Reconocimiento.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

Esta pregunta requiere reconocer que cuando un conductor metálico es cargado eléctricamente, la carga se distribuye uniformemente en toda su superficie. Lo anterior implica que la opción correcta, o clave, corresponde a la opción B).

Llama la atención que aproximadamente el 32% de los alumnos opta por la opción A). Ellos seguramente saben que la carga se va a distribuir por el conductor, pero no reconocen que se da sólo en la superficie.

76. El punto P mostrado en la figura, equidista de las cargas puntuales Q_M y Q_N de igual magnitud. En dicho punto las cargas producen un campo eléctrico resultante E como se ilustra en la figura:



Entonces dichas cargas son

	Q_M	Q_N
A)	positiva	positiva
B)	positiva	negativa
C)	negativa	positiva
D)	negativa	negativa
E)	cero	cero

Eje temático:	Electricidad y magnetismo.
Contenido:	Campo eléctrico.
Curso:	4° Año Medio.
Clave:	B.
Habilidad cognitiva:	Análisis, síntesis y evaluación.
Dificultad:	Difícil.

Comentario:

Esta pregunta requiere comprender que el campo eléctrico resultante de un conjunto de cargas, en un punto P del espacio, corresponde a la suma vectorial de los campos eléctricos producidos en dicho punto por cada una de las cargas. Por otra parte, para determinar la dirección del campo eléctrico se suman vectorialmente las fuerzas, considerando que la carga de prueba es positiva y evaluando la fuerza de interacción entre cada carga y dicha carga de prueba. Puesto que el punto P equidista de ambas cargas y ambas tienen la misma magnitud, lo único que determina la dirección del campo eléctrico resultante es el signo de cada carga. El postulante también debe aplicar el hecho de que cargas de igual signo se repelen y de signo contrario se atraen.

Un análisis de las distintas situaciones propuestas, lleva a que si ambas cargas son nulas no hay campo. Si ambas cargas tienen el

mismo signo el campo resultante tendrá la dirección perpendicular a la línea que une ambas cargas. Si las cargas tienen diferente signo obtenemos el campo en la dirección paralela a la línea que une ambas cargas. Si Q_N es positiva y Q_M negativa el campo apunta hacia arriba. Luego, la clave corresponde a la opción Q_M positiva y Q_N negativa, es decir la opción B).

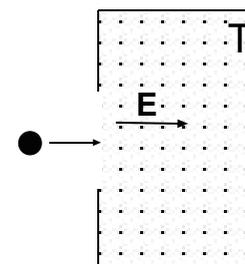
77. Un dipolo eléctrico es un sistema formado por dos cargas puntuales de igual magnitud, de distinto signo, que están separadas por una distancia pequeña. En relación al punto medio entre las dos cargas, es correcto afirmar que el campo eléctrico
- es nulo.
 - está dirigido hacia la carga negativa.
 - debido a las cargas del dipolo es perpendicular a la línea que une las cargas.
 - está dirigido hacia la carga positiva.
 - depende sólo de la magnitud de las cargas.

Eje temático:	Electricidad y magnetismo.
Contenido:	Campo eléctrico.
Curso:	4° Año Medio.
Clave:	B.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

Esta pregunta mide la capacidad que tiene el postulante de comprender que el campo eléctrico resultante va a depender del hecho de que para calcularlo, se debe considerar en el punto de interés una carga de prueba positiva (tan pequeña que no distorsione la configuración inicial), evaluar la fuerza sobre esta carga y luego dividir la fuerza resultante por el valor de la carga de prueba. En este caso, si se considera la carga positiva del dipolo, la carga de prueba es repelida hacia la carga negativa, y si se considera la carga negativa del dipolo, la carga de prueba va a tender a moverse hacia dicha carga negativa. De aquí que el campo eléctrico, en el punto medio entre ambas cargas, va a estar dirigido hacia la carga negativa del dipolo, por lo que la opción correcta es B).

78. En la figura se muestra un electrón que ingresa a la zona T donde existe un campo eléctrico E constante cuya dirección y sentido coincide con la velocidad de ingreso del electrón.



De acuerdo a esto, en la zona T la fuerza eléctrica sobre el electrón es

- perpendicular a E y hacia arriba.
- perpendicular a E y hacia abajo.
- de igual sentido que E .
- de sentido opuesto a E .
- nula.

Eje temático:	Electricidad y magnetismo.
Contenido:	Análisis de la trayectoria de una carga eléctrica en un campo eléctrico constante y uniforme.
Curso:	4° Año Medio.
Clave:	D.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

En esta pregunta se debe comprender que al colocar una carga eléctrica q en presencia de un campo eléctrico \vec{E} , dicha carga siente una fuerza de tipo eléctrico $\vec{F} = q\vec{E}$.

Por lo tanto, la fuerza eléctrica debe tener la misma dirección que el campo eléctrico y su sentido va a depender del signo de la carga eléctrica.

En este caso se trata de un electrón, del cual se sabe que su carga es negativa, por lo tanto, la fuerza eléctrica sobre el electrón es de sentido opuesto al campo eléctrico, dando como correcta la opción D).

Un grupo importante de postulantes, aproximadamente el 25%, opta por la opción C). Ellos comprenden que la fuerza eléctrica tiene la misma dirección del campo eléctrico, pero no consideran que se trata de un electrón, el cual al ser de carga negativa hace cambiar el sentido del vector fuerza.

79. Normalmente la aguja de una brújula se desvía cuando se la acerca a un conductor por el cual circula una corriente eléctrica. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica este hecho?
- A) La brújula induce una corriente eléctrica adicional en el conductor.
 - B) La corriente eléctrica interactúa con el campo magnético terrestre.
 - C) El movimiento de la brújula induce una corriente eléctrica.
 - D) La brújula interactúa con el campo magnético generado por la corriente eléctrica.
 - E) Las cargas eléctricas de la brújula son atraídas por las que fluyen por el conductor.

Eje temático:	Electricidad y magnetismo.
Contenido:	Fuerza magnética sobre una carga en movimiento.
Curso:	4º Año Medio.
Clave:	D.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Mediana.

Comentario:

Para contestar correctamente esta pregunta, el postulante debe comprender que al existir un conductor por el cual circula una corriente eléctrica, se genera un campo magnético en el entorno, de modo que al acercarse la brújula al conductor, interactúa con dicho campo. La brújula se ve afectada por el campo, lo cual hace que la opción correcta sea la D).

Ahora, al analizar los distintos distractores que se presentan, llama la atención de que aproximadamente el 20% de los postulantes opte por la opción E), lo cual evidencia que no reconocen la existencia de un campo magnético asociado a una corriente eléctrica y tratan de hacer un análisis sólo desde el punto de vista electrostático, lo cual es incorrecto.

80. Si la vida media de un isótopo radiactivo es de una semana, ¿qué fracción del material quedará sin decaer después de tres semanas?
- A) La mitad.
 - B) La tercera parte.
 - C) La cuarta parte.
 - D) La sexta parte.
 - E) La octava parte.

Eje temático:	Mundo atómico.
Contenido:	Descripción fenomenológica del decaimiento radiactivo. Vida media.
Curso:	4º Año Medio.
Clave:	E.
Habilidad cognitiva:	Aplicación.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

En esta pregunta se mide la capacidad de aplicar el concepto de vida media de un isótopo radiactivo, que corresponde al tiempo característico para que una cantidad de núcleos radiactivos de un elemento disminuya a la mitad de su número original. Es decir, en este caso al ser la vida media de una semana, significa que al cabo de ese tiempo va a disminuir a la mitad el número de isótopos radiactivos, en la segunda semana vuelve a disminuir en un medio, lo cual hace que el número de isótopos se reduzca a la cuarta parte y finalmente a la tercera semana, se vuelve a reducir en la mitad el número de isótopos, de modo que el número de isótopos que queda es la octava parte del número original de isótopos. Por tanto la opción correcta es E).

ANÁLISIS DE PREGUNTAS
QUÍMICA – MÓDULO ELECTIVO – PREGUNTAS 73 A 80

73. ¿En cuál(es) de los siguientes compuestos el cloro tiene estado de oxidación -1 ?

- I) HCl
 II) CaCl_2
 III) HClO

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

Eje temático:	Reactividad y equilibrio químico.
Contenido:	Explicación de reacciones de oxidación y de reducción; estado de oxidación; balanceo de ecuaciones redox; introducción a la electroquímica.
Curso:	3º Año Medio.
Clave:	D.
Habilidad cognitiva:	Aplicación.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

El número o estado de oxidación es un número arbitrario correspondiente a la carga que se le asigna a un átomo en una molécula o ion si los electrones fueren transferidos completamente al átomo más electronegativo. Es un número entero que puede ser positivo, negativo o cero.

Para determinar el estado de oxidación del cloro de la pregunta, es necesario aplicar las siguientes reglas:

1. El estado de oxidación del hidrógeno es $+1$, excepto cuando está combinado con algún metal, en cuyo caso es -1 .
2. El estado de oxidación del oxígeno es -2 , excepto en peróxidos donde es -1 , como en H_2O_2 .
3. La suma de los estados de oxidación en un compuesto neutro es cero.

Así, si X es el estado de oxidación del cloro en HCl se tiene

$$\begin{aligned} +1 + X &= 0 \\ X &= -1 \end{aligned}$$

Para HClO se obtiene

$$\begin{aligned} +1 + X + (-2) &= 0 \\ X &= +1 \end{aligned}$$

Para el caso del CaCl_2 , se puede apreciar que incluye el elemento calcio que pertenece al grupo II A de la clasificación periódica. Todos los elementos de este grupo poseen dos electrones de valencia ubicados en un orbital s. Por tratarse de metales, todos tienen tendencia a perder o ceder dichos electrones para adquirir la configuración del gas noble más cercano. Por lo tanto, todos los iones del grupo II A tienen el mismo estado de oxidación $+2$.

Luego,

$$\begin{aligned} +2 + 2(X) &= 0 \\ X &= -1 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el estado de oxidación del cloro es -1 sólo en el HCl y en el CaCl_2 . De acuerdo con lo anterior, la respuesta correcta es la opción D).

Este ítem resultó difícil, ya que fue respondido correctamente sólo por el 33% de los postulantes, mientras que la omisión alcanzó al 28%.

74. El agua se disocia parcialmente en su medio según la reacción

- A) $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$
 B) $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2 + \text{O}$
 C) $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}^+ + \text{O}^-$
 D) $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H} + \text{O}$
 E) $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}^+ + \text{O}^-$

Eje temático:	Reactividad y equilibrio químico.
Contenido:	Reacciones ácido-base; concepto de titulación; cálculos de pH.
Curso:	3º Año Medio.
Clave:	A.
Habilidad cognitiva:	Análisis, síntesis y evaluación.
Dificultad:	Media.

Comentario:

Una de las propiedades químicas más importantes del agua pura es su capacidad para actuar ya sea como ácido o como base (carácter anfiprótico, electrólito muy débil). De hecho, una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua, experimentando una ligera ionización:



Esta reacción se conoce como autoionización del agua y es un proceso de equilibrio químico.

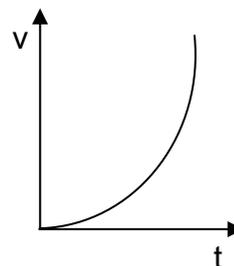
Debido a que el protón hidratado H_3O^+ se puede representar también como H^+ , la reacción de autoionización del agua también se puede escribir como



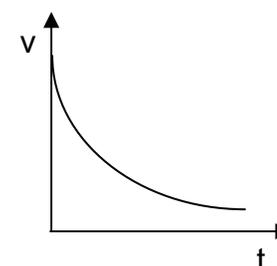
Las disociaciones propuestas en las otras alternativas no son aceptables en el agua normal, porque necesitarían grandes cantidades de energía para producirse. Por lo tanto, la respuesta correcta es la alternativa A).

Esta pregunta tuvo una omisión del 18% y fue contestada correctamente por el 46% de los postulantes. Casi el 16% de los estudiantes eligió como correcta la alternativa B), asociándolo, al parecer, al proceso de electrólisis donde se libera H_2 .

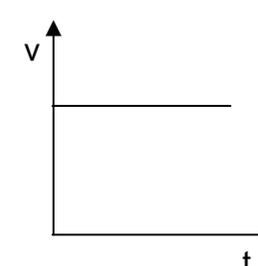
75. Sabiendo que la velocidad de una reacción química depende de la temperatura, ¿cuál de los siguientes gráficos representa la variación de la velocidad (v) en función de la temperatura (t)?



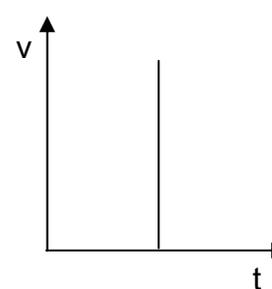
A)



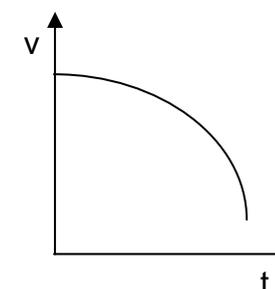
B)



C)



D)



E)

Eje temático:	Cinética.
Contenido:	La velocidad de una reacción simple; determinación del orden de reacción; cálculo de las constantes de velocidad.
Curso:	3º Año Medio.
Clave:	A.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Baja.

TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

¡No pierdas tiempo!
Debes imprimirla para
rendir la PSU

Comentario:

Tanto la concentración de los reactivos como la temperatura influyen en las velocidades de reacciones químicas.

El modelo de las colisiones, basado en la teoría cinético-molecular, explica ambos efectos en el nivel molecular. La idea central es que las moléculas deben chocar para que reaccionen. Cuanto mayor es el número de colisiones efectivas que ocurren por segundo, tanto mayor es la velocidad de reacción.

Por otra parte, al aumentar la temperatura las velocidades moleculares aumentan debido a que la energía cinética promedio de las moléculas es proporcional a la temperatura. Luego, al moverse con más rapidez, las moléculas chocan con más fuerza (más energía) y frecuencia (mayor número de colisiones por segundo), con lo cual la velocidad de reacción aumenta. Por lo tanto, se produce un aumento de la velocidad con la elevación de la temperatura.

En consecuencia, el único gráfico que representa esta tendencia es el de la alternativa A).

La pregunta resultó fácil, ya que el 63% de los postulantes contestó correctamente y la omisión fue, aproximadamente, de un 20%.

76. Para la reacción



la ecuación de velocidad es de orden 2 para NO y de orden 1 para H₂. Según estos datos, la mejor manera de expresar la ecuación de velocidad para esta reacción es

- A) $v = k \{ [\text{NO}]^2 + [\text{H}_2] \}$
- B) $v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$
- C) $v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]^2$
- D) $v = k [\text{N}_2]^2 [\text{H}_2]$
- E) $v = k [\text{N}_2] [\text{H}_2\text{O}]$

Eje temático:	Cinética.
Contenido:	La velocidad de una reacción simple; determinación del orden de reacción; cálculo de las constantes de velocidad.
Curso:	3° Año Medio.
Clave:	B.
Habilidad cognitiva:	Análisis, síntesis y evaluación.
Dificultad:	Alta.

Comentario:

La ley de la velocidad o ecuación de velocidad de una reacción es proporcional a una constante y a la concentración de reactivos, elevados a alguna potencia.

Así, la expresión para la velocidad de la reacción de la pregunta es

$$v = k [\text{NO}]^x [\text{H}_2]^y$$

donde v es la velocidad de la reacción, k es la constante de velocidad, $[\text{NO}]$ y $[\text{H}_2]$ son las concentraciones molares de NO y H₂ y, finalmente, x e y son los órdenes de reacción con respecto a NO y H₂, respectivamente. De acuerdo con el enunciado de la pregunta, $x = 2$ e $y = 1$.

Por lo tanto, la opción correcta es la B).

Cabe destacar que los órdenes individuales respecto de cada reactante se determinan experimentalmente, y sólo para reacciones elementales coinciden con los coeficientes estequiométricos. El orden global de la reacción es la suma de los exponentes y puede ser un número entero o fraccionario.

Al parecer, los estudiantes conocen poco el tema, pues responde correctamente sólo un 24%, con una omisión sobre el 50%. Por otra parte, un porcentaje no despreciable (16%) marca la opción C), pensando que se trata de una reacción elemental.

77. ¿Qué opción ordena las emisiones radiactivas α , β y γ , según su poder de penetración en un sólido?

- A) $\gamma > \alpha > \beta$
- B) $\gamma > \beta > \alpha$
- C) $\alpha > \beta > \gamma$
- D) $\beta > \gamma > \alpha$
- E) $\beta > \alpha > \gamma$

Eje temático:	Fenómenos nucleares y sus aplicaciones.
Contenido:	Isótopos y estabilidad nuclear. Radiactividad natural y cinética de desintegración. Concepto de vida media y de serie radiactiva.
Curso:	4º Año Medio.
Clave:	B.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Media.

Comentario:

En la naturaleza hay algunos núcleos que son inestables y emiten espontáneamente ciertas partículas y radiación electromagnética. Este proceso se conoce como desintegración radiactiva.

Según estudios realizados por Ernest Rutherford, a principios del siglo XX, las emisiones más comunes que se presentan en la desintegración radiactiva son las radiaciones alfa (α), beta (β) y gamma (γ), cuyas propiedades se presentan en la siguiente tabla:

Propiedades de las radiaciones α , β y γ

	α	β	γ
Carga	+2	-1	0
Masa (g)	$6,6 \cdot 10^{-24}$	$9,1 \cdot 10^{-28}$	0
Naturaleza de la radiación	Núcleos de ${}^4_2\text{He}$	Electrones	Fotones de alta energía
Velocidad	1/10 de la velocidad de la luz	Cercana a la velocidad de la luz	Velocidad de la luz
Poder de penetración en tejidos (cm)	0,01	1	100
Penetración en hoja de papel	no	sí	sí
Penetración en lámina de aluminio	no	no	sí
Penetración en lámina de plomo	no	no	no

De la tabla se pueden sacar las siguientes conclusiones:

La radiación α consiste en núcleos de helio con carga +2. Debido a que la masa y el volumen de estas partículas son relativamente elevadas, éstas viajan a una velocidad menor que las radiaciones β y γ . Por lo tanto, tienen comparativamente el menor poder de penetración.

La radiación β corresponde a haces de electrones que viajan a velocidades cercanas a la velocidad de la luz, condición que le permite poseer un poder de penetración medio y mayor que el de las partículas α , siendo detenida por una lámina de aluminio de aproximadamente 1 cm de espesor.

La radiación γ consiste en fotones de alta energía, o sea, radiación electromagnética de alta frecuencia y de longitud de onda muy corta, lo que le da un gran poder de penetración, siendo detenida sólo por una lámina de plomo de aproximadamente 10 cm de espesor.

En consecuencia, el poder de penetración de las emisiones radiactivas en un sólido, en orden decreciente, está dado por la opción B).

La pregunta fue respondida correctamente por el 45% de los estudiantes, con una omisión del 30%.

78. ¿Cuál(es) de las siguientes reacciones nucleares está(n) correctamente balanceada(s)?



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

Eje temático:	Fenómenos nucleares y sus aplicaciones.
Contenido:	Isótopos y estabilidad nuclear. Radiactividad natural y cinética de desintegración. Concepto de vida media y de serie radiactiva.
Curso:	4º Año Medio.
Clave:	E.
Habilidad cognitiva:	Aplicación.
Dificultad:	Media.

Comentario:

La escritura de una ecuación nuclear es, en cierta forma, distinta a la escritura de las ecuaciones de las reacciones químicas. Esto porque además de escribir los símbolos de los distintos elementos químicos, también se debe indicar el número atómico y el número másico de cada especie. Por otra parte, en una reacción química los átomos se conservan, es decir, no se destruyen ni se desintegran, sino que se reorganizan para formar nuevas estructuras y nuevos enlaces. Esto último ocurre a nivel de los electrones de valencia y no a nivel nuclear, donde se producen desintegraciones con cambios en el número de partículas atómicas. En consecuencia, la ecuación de una reacción nuclear incluye las partículas emitidas y deben balancearse tanto los números de masa como los números atómicos.

La notación utilizada, que es la estándar, indica que el subíndice corresponde al número atómico y el superíndice al número másico.

Al balancear cualquier ecuación nuclear se debe cumplir con dos reglas:

1. La suma de los números de masa debe ser la misma a ambos lados.
2. La suma de los números atómicos debe ser la misma a ambos lados.

Siendo así, si tomamos la ecuación I), el número de masa total es 226, y el número atómico total 88. La pérdida de una partícula alfa produce una *disminución* de 2 en el número atómico y de 4 en el número de masa del núcleo. Se cumple, por lo tanto, con las dos reglas anteriores.

De la misma forma las dos ecuaciones siguientes, II) y III), también están balanceadas, por lo que la opción correcta es la E).

Esta pregunta al ser aplicada resultó de mediana dificultad, ya que un 49% de los estudiantes respondió correctamente, siendo la opción D) la segunda más respondida, probablemente porque los alumnos descartaron la presencia de la partícula elemental ${}_{-1}^0\text{e}$ en II). Por otro lado, la omisión fue de un 20%.

79. En Chile se obtiene metanol haciendo reaccionar agua con un determinado hidrocarburo en presencia de catalizadores. La ecuación del proceso puede escribirse como



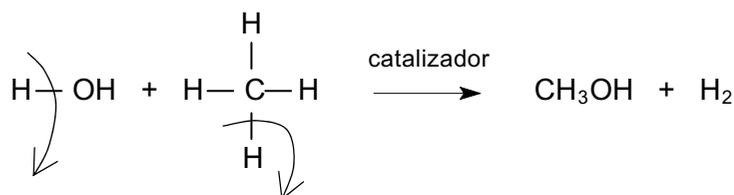
La fórmula de este hidrocarburo es

- A) CH_4
 B) C_2H_2
 C) C_2H_4
 D) C_3H_4
 E) C_4H_4

Eje temático:	Procesos químicos industriales.
Contenido:	Estudio de los procesos de obtención de los metales cobre, hierro y litio y de los no metales yodo y azufre a partir de sus minerales.
Curso:	4º Año Medio.
Clave:	A.
Habilidad cognitiva:	Aplicación.
Dificultad:	Baja.

Comentario:

La reacción del proceso, que es de sustitución, se puede escribir como



Para resolver este ítem, que resultó ser muy fácil, basta con hacer un balance del número de átomos de carbono para darse cuenta que la opción correcta es la A), la cual fue elegida por el 78% de los postulantes.

Aún así, hubo un porcentaje de alumnos (cerca del 5%) que optó por la alternativa D), reflejando un total desconocimiento del balance de ecuaciones y de la importancia del proceso en sí.

Esto último está de acuerdo con el porcentaje de omisión, que superó el 12%, lo que no es despreciable para una pregunta de tan baja dificultad.

80. En los procesos pirometalúrgicos de minerales sulfurados de cobre se produce SO₂ gaseoso. Este gas, liberado a la atmósfera,

- I) produce la lluvia ácida.
- II) destruye la capa de ozono.
- III) puede generar ácido sulfúrico.

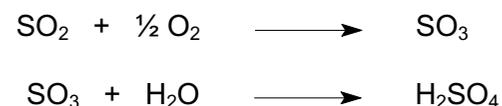
Es (son) correcta(s)

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

Eje temático:	Procesos químicos industriales.
Contenido:	Estudio de los procesos de obtención de los metales cobre, hierro y litio y de los no metales yodo y azufre a partir de sus minerales.
Curso:	4° Año Medio.
Clave:	D.
Habilidad cognitiva:	Comprensión.
Dificultad:	Media.

Comentario:

Uno de los principales contaminantes gaseosos en la atmósfera es el dióxido de azufre (SO₂), que proviene de la actividad industrial y del uso de vehículos motorizados. Este gas, luego de oxidarse en la atmósfera, se convierte en trióxido de azufre (SO₃), el cual reacciona con el vapor de agua, transformándose en ácido sulfúrico, produciendo así lo que se denomina lluvia ácida, de acuerdo con las siguientes ecuaciones:



Por lo tanto, las opciones I) y III) son correctas.

Por otra parte, respecto de la afirmación II), si bien es cierto que el SO₂ en la troposfera se oxida casi por completo hasta H₂SO₄, siendo arrastrado como lluvia ácida, sólo existe el peligro de ataque a las moléculas de ozono por parte del SO₂ en casos extremos como, por ejemplo, una erupción volcánica donde llega una cantidad considerable de gas a la estratosfera. Ahí, el SO₂ se oxida a SO₃, que a su vez se transforma en aerosoles de ácido sulfúrico, los cuales destruyen moléculas de ozono, pero sin llegar a niveles significativos que pongan en peligro la capa de ozono.

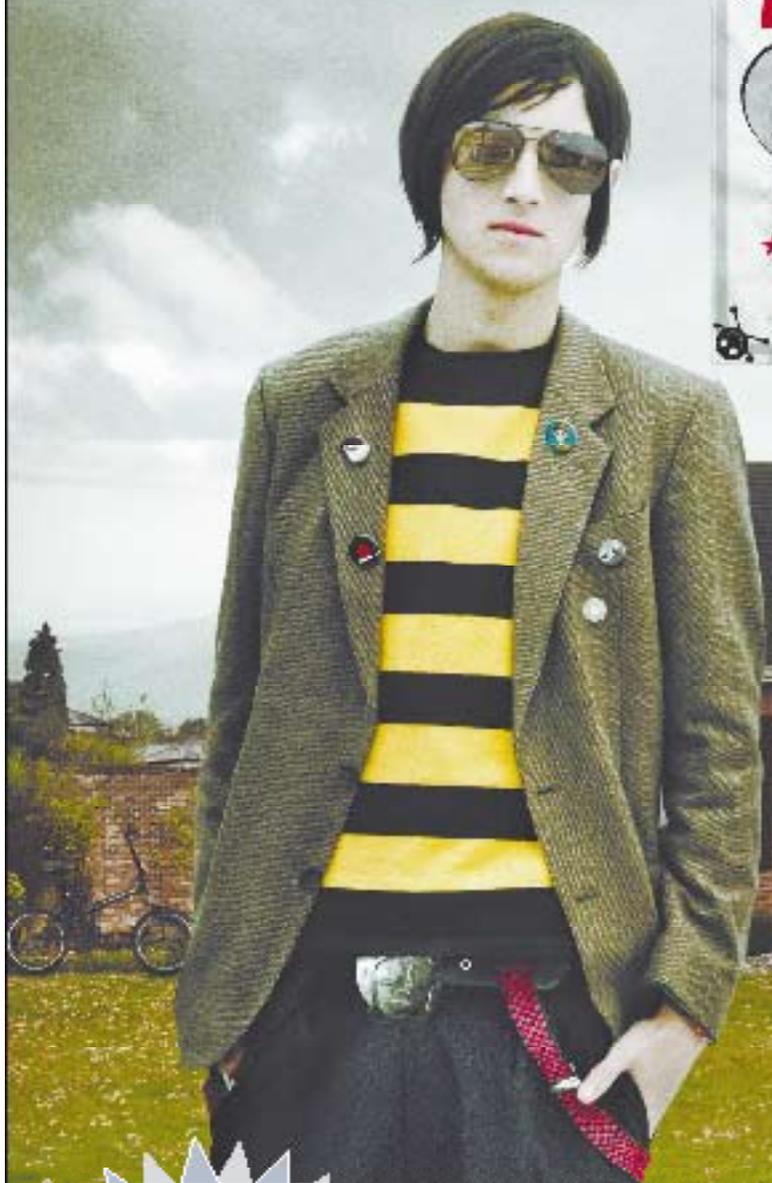
En consecuencia, la opción correcta es la D), la cual fue respondida por el 45% de los postulantes, con una omisión cercana al 10%.

PSU[®]

INFORMATE!

Visita el sitio web del DEMRE
WWW.DEMRE.CL

Fechas oficiales, documentos técnicos, facsímiles y mucho más material a tu disposición.



Viernes 2 de noviembre: Publicación de Servicios y Beneficios Universitarios.

Jueves 8 de noviembre: Publicación de Listado de Locales de Rendición de Pruebas.

Jueves 15 de noviembre: Publicación de Información y Recomendaciones para la Rendición de Pruebas.

Jueves 22 de noviembre: Publicación de Muestras de Preguntas de Lenguaje y Comunicación y Matemática más Instrucciones Generales.

PREPARA LA PSU® EN TU CASA, CON LOS QUE HACEN LA PSU®.

Edge todas las jueves en El Mercurio las únicas publicaciones y fascículos oficiales de la PSU® de este año, desarrolladas por la Universidad de Chile.

Toda la información que necesitas para el proceso de admisión 2008 está en El Mercurio.

