

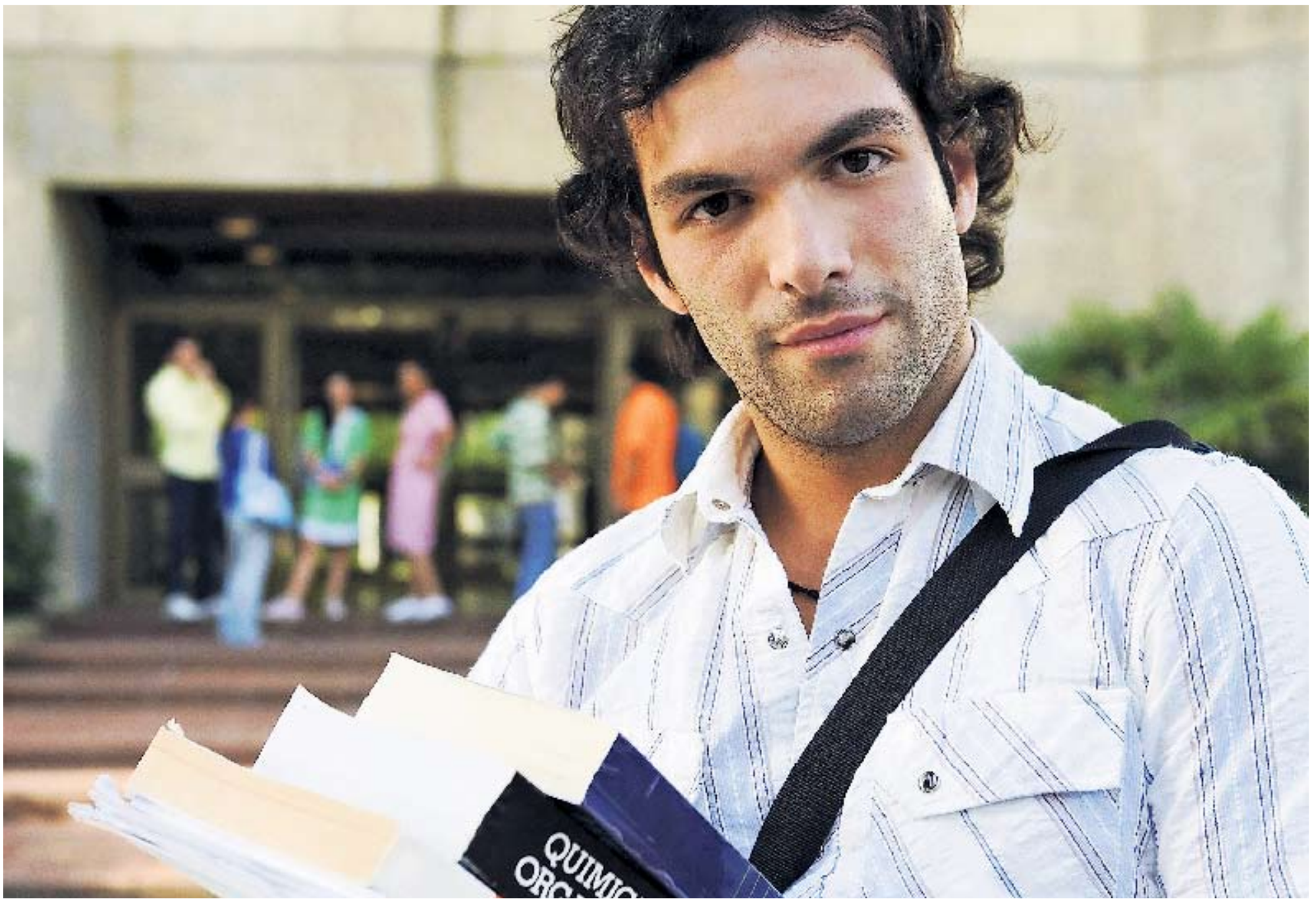


EN EL MERCURIO

N° 25

ESTA PUBLICACIÓN CONTIENE EL ANÁLISIS DE LAS ÚLTIMAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA DE CIENCIAS QUE SE RINDIÓ EL AÑO PASADO.

EL JUEVES 22 DE NOVIEMBRE ENCONTRARÁS EL LISTADO DE LOCALES DE RENDICIÓN.



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



UST.
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

ADMISIÓN



COMO ME
CONOCEN
SABEN
QUE PUEDO
DAR +

HORARIO DE ATENCIÓN PARA PROCESO DE ADMISIÓN: LUNES A VIERNES DE 9:00 A 20:00 HORAS. SÁBADOS DE 9:00 A 14:00 HORAS.

CONSULTA QUÉ CARRERA SE IMPARTE EN TU SIENE
Sede Temuco: 444 4444 (8 líneas) | Sede Valdivia: 444 4444 (8 líneas) | Sede Concepción: 444 4444 (8 líneas) | Sede Chillán: 444 4444 (8 líneas) | Sede Los Ángeles: 444 4444 (8 líneas) | Sede Talca: 444 4444 (8 líneas) | Sede Curicó: 444 4444 (8 líneas) | Sede Linares: 444 4444 (8 líneas) | Sede Maipo: 444 4444 (8 líneas) | Sede Santiago: 444 4444 (8 líneas) | Sede Viña del Mar: 444 4444 (8 líneas) | Sede Valparaíso: 444 4444 (8 líneas) | Sede Antofagasta: 444 4444 (8 líneas) | Sede Copiapó: 444 4444 (8 líneas) | Sede Iquique: 444 4444 (8 líneas) | Sede Puno: 444 4444 (8 líneas) | Sede Arequipa: 444 4444 (8 líneas) | Sede Cusco: 444 4444 (8 líneas) | Sede Lima: 444 4444 (8 líneas) | Sede Bogotá: 444 4444 (8 líneas) | Sede Medellín: 444 4444 (8 líneas) | Sede Cali: 444 4444 (8 líneas) | Sede Bogotá: 444 4444 (8 líneas) | Sede Medellín: 444 4444 (8 líneas) | Sede Cali: 444 4444 (8 líneas)

080 444 4444 (8 líneas) www.ust.cl



HASTA EL 5 DE DICIEMBRE:

Es hora de entregar las notas

SI ESTÁS EN CUARTO MEDIO Y VAS A RENDIR LA PSU 2012, DEBES SABER QUE TU COLEGIO ES EL RESPONSABLE DE ENTREGAR TUS CALIFICACIONES DE ENSEÑANZA MEDIA AL DEMRE. ES UN REQUISITO IMPORTANTE SI TE INTERESA POSTULAR A UNA UNIVERSIDAD TRADICIONAL O A UNA DE LAS PRIVADAS QUE HAN ADHERIDO A SU SISTEMA ÚNICO DE ADMISIÓN. TE RECOMENDAMOS QUE NO OLVIDES ESTE DATO.

TODAS LAS PERSONAS QUE rendirán la Prueba de Selección Universitaria (PSU) el próximo 3 y 4 de diciembre deben tener claro que el promedio de notas de enseñanza media, más conocido como NEM, es un importante factor que utilizan las universidades pertenecientes al Consejo de Rectores y las ocho privadas adscritas a su sistema único de admisión para seleccionar a sus futuros estudiantes.

Desde ese punto de vista, los alumnos de enseñanza media siempre debieran hacer un gran esfuerzo por llegar a rendir el examen de admisión a fin de año con las mejores calificaciones que puedan obtener, y también preocuparse de que sus notas hayan sido entregadas efectivamente al organismo competente para que aparezcan en el asistente de postulación entre el 3 y el 5 de enero.

Sin las notas en este sistema, sencillamente no se puede postular.

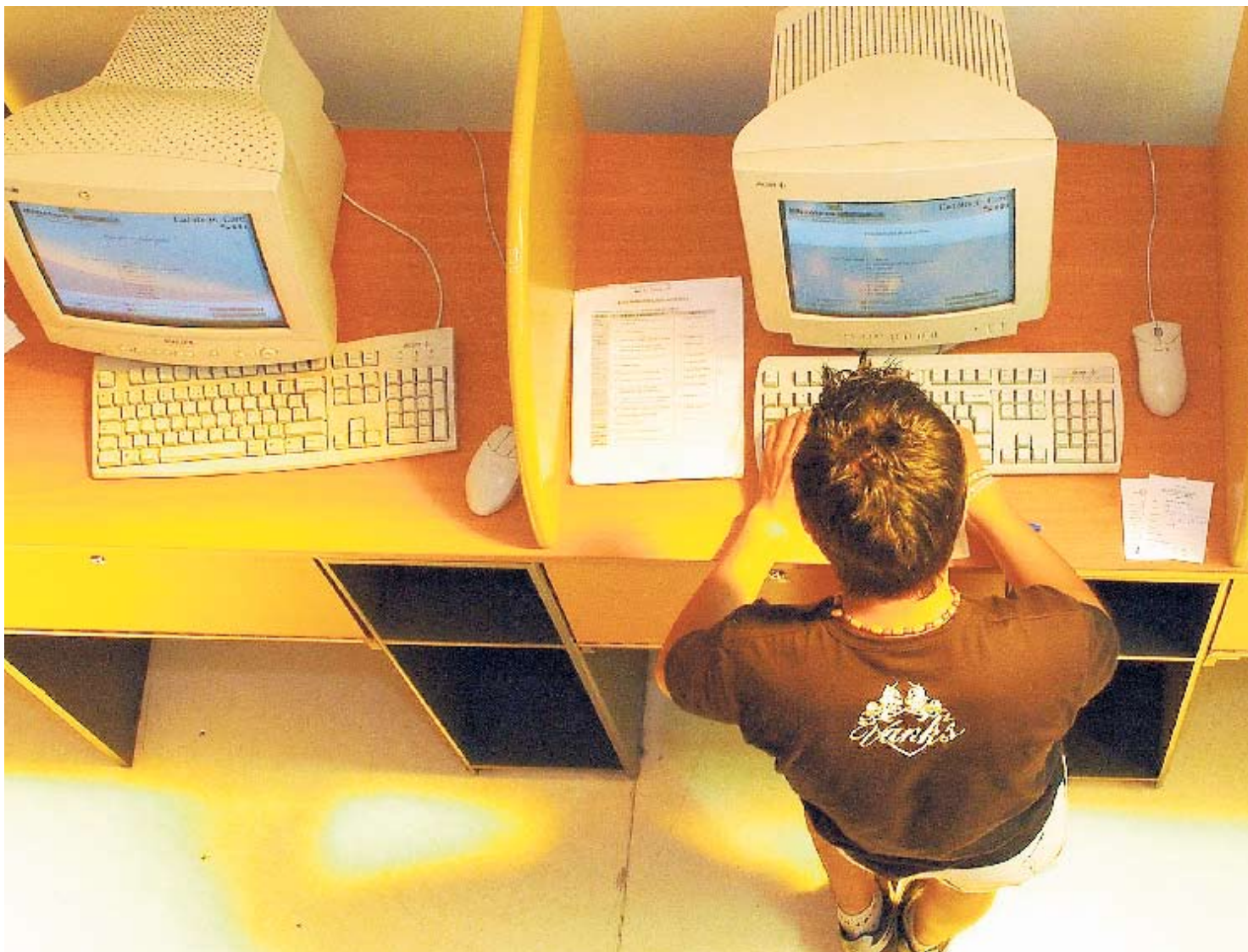
En el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (Demre) de la Universidad de Chile —que es el organismo encargado de desarrollar la PSU y de recibir y registrar las notas— explican que ésta es una tarea que corresponde cumplir, en la mayoría de los casos, a los colegios, pero que siempre es recomendable que los futuros postulantes estén atentos a que se haya efectuado el trámite para que no se encuentren con malas noticias en el momento menos indicado.

¿Por qué? ¿Ha ocurrido que un establecimiento no ha entregado los promedios de sus estudiantes de cuarto medio a tiempo? En el Demre dicen que lamentablemente sí o que a veces la forma en que están ingresados no es la correcta, por lo que siempre están insistiendo en que se debe cumplir con los plazos estipulados para evitar cualquier error y para que todo el material esté disponible cuando se entregan los puntajes PSU y se inicie el proceso de postulaciones.

ASÍ SE ENTREGAN LAS NOTAS

De manera más específica, en el Demre explican que los colegios son los encargados de entregar las notas de sus alumnos de la promoción del año. El trámite —aseguran— es más bien sencillo. Se trata de ingresar la sumatoria de los promedios finales de cada asignatura obtenidos por sus alumnos en enseñanza media y la cantidad de asignaturas sumadas en el Portal de Colegios del sitio web del Demre (www.demre.cl).

Después de entregar estos antecedentes, el sistema se encargará de informar el promedio final de egreso (NEM) de cada alumno.



ATENCIÓN A LAS FECHAS

El martes 13 de noviembre, el Demre comenzó a recibir, a través del Portal de Colegios de su sitio web, las notas de egreso (NEM) de los alumnos que participarán en el Proceso de Admisión 2013. Para esto, las unidades educativas deberán utilizar su usuario y contraseña. Deberán optar, además, por un sistema de ingreso de las notas. El primero utiliza una plantilla en formato Excel, que podrán descargar para completar toda la información, y el segundo, mediante el formulario establecido en el portal, en el cual deberán ingresar a cada alumno individualmente. El plazo para efectuar este trámite vence el 5 de diciembre.

Ahora, los estudiantes de la promoción del año que rendirán exámenes libres (validación de estudios) o aquellos de la promoción del año que han finalizado su enseñanza media en el extranjero, pero que han cursado algún año en Chile, no corren la misma suerte. Son

ellos los que deben encargarse de entregar su concentración de notas en una Secretaría de Admisión del Demre a lo largo del país.

Este mismo camino deben seguir los alumnos de promociones anteriores que no figuran con NEM al momento de la inscripción para

la PSU. Ellos deben regularizar su situación llevando sus notas a la Secretaría de Admisión más cercana.

Si no sabes cuál es la secretaría que te corresponde, te sugerimos ingresar al sitio web del Demre y buscar el listado.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS PRUEBA DE CIENCIAS PARTE V

PRESENTACIÓN

En esta publicación se comentarán las preguntas que aparecen en el Modelo de Prueba Oficial publicado el 28 de junio del presente año, por este mismo diario.

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

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

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

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

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

IMPORTANTE

Para el actual Proceso de Admisión, y tal como se ha venido realizando desde el año 2009, la prueba de Ciencias ordenará las preguntas según los contenidos de cada subsector.

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

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

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

ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS PROCESO DE ADMISIÓN 2013

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

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

De acuerdo a lo anterior, esta publicación referida al análisis de las preguntas del Modelo de Prueba de Ciencias seguirá el esquema mencionado.

En este sentido, esta publicación se abocará al análisis de las últimas 8 de las 44 preguntas de cada área de las Ciencias (Biología, Física y Química), según la estructura de prueba mencionada anteriormente. Cabe recordar que tanto las preguntas del Módulo Común, como las del Electivo, saldrán publicadas en el subsector (Biología, Física y Química) al cual corresponde el ítem.

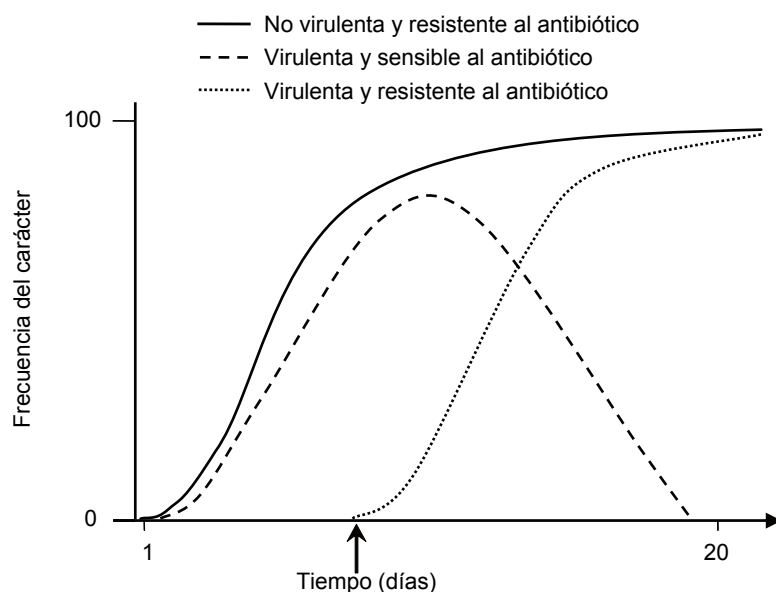


ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR BIOLOGÍA – PREGUNTAS 37 a 44

PREGUNTA 37 (Módulo Electivo)

En una planta de tabaco se inocularon dos cepas de *Agrobacterium tumefaciens*, una no virulenta y resistente a un antibiótico, y la otra virulenta pero sensible al antibiótico. El gráfico representa la frecuencia de estos caracteres en las poblaciones bacterianas en el tiempo.



De este gráfico, es correcto deducir que

- el carácter de virulencia y sensibilidad al antibiótico desaparece en la población bacteriana de la planta antes de 20 días de la inoculación.
- la flecha en el eje del tiempo indica el momento en que se inoculó el antibiótico en la planta de tabaco.
- la cepa virulenta y resistente al antibiótico se originó por recombinación genética entre las dos cepas originales.

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

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Variabilidad intra especie: formas heredables y no heredables

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben analizar un gráfico que muestra la frecuencia de un carácter (virulencia y sensibilidad a un antibiótico determinado) en función del tiempo. Estos contenidos son abordados en cuarto

año de Enseñanza Media, y corresponden al eje temático de variabilidad, herencia y evolución.

En el gráfico se observa que la frecuencia del carácter de la población bacteriana virulenta y sensible al antibiótico, representado por la línea segmentada, desaparece antes del día 20, por lo que la afirmación I) es correcta.

Posterior al momento señalado con la flecha en el eje del tiempo, se produce un descenso en la frecuencia del carácter para la cepa virulenta y sensible al antibiótico. En cambio la cepa bacteriana no virulenta pero resistente al antibiótico (representada por la línea continua), no se ve afectada, por lo tanto, es posible deducir que la flecha indica el momento en el que se inocula el antibiótico. De acuerdo a esto, la afirmación II) es correcta.

En la planta de tabaco se inocularon dos cepas (no virulenta-resistente al antibiótico y virulenta-sensible al antibiótico), y tiempo después aparece una cepa que presenta una nueva combinación de caracteres: virulenta-resistente al antibiótico. Esta nueva cepa presenta características de ambas cepas originales, por lo que se puede deducir que es el resultado del intercambio genético entre ellas. En este caso particular, es probable que la cepa que era virulenta pero sensible al antibiótico haya recibido los genes que le conferían resistencia de la otra cepa inoculada originalmente, por ejemplo, mediante conjugación (transferencia de material genético entre bacterias a través de un puente citoplasmático). Es por esto que la afirmación III) también es correcta, y la clave de la pregunta es la opción E).

El ítem fue contestado correctamente por el 19% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de alta dificultad. En cuanto al porcentaje de omisión, este alcanzó el 42%, sugiriendo que el contenido relacionado no resulta suficientemente conocido.

PREGUNTA 38 (Módulo Común)

¿En cuál de las siguientes formas se encuentra mayoritariamente el nitrógeno en la atmósfera?

- A) NO_2^-
B) NO_3^-
C) N_2
D) NH_3
E) HNO_3

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente

Nivel: I Medio

Contenido: Tramas alimentarias y principios básicos de los ciclos del carbono y del nitrógeno en los ecosistemas.

Habilidad: Reconocimiento

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, el postulante debe conocer la composición química de la atmósfera, contenido que es abordado en el contexto del ciclo del nitrógeno durante el primer año de Enseñanza Media.

La atmósfera es una mezcla de gases que rodean a un planeta por efecto de la gravedad. La atmósfera de cada planeta, cuando existe, presenta una composición de gases única, la que puede cambiar en el tiempo como consecuencia de distintos fenómenos, ya sean naturales o antrópicos.

Los principales gases atmosféricos, en ausencia de humedad, se resumen en la siguiente tabla:

Gas	% en volumen
N ₂	78,1
O ₂	20,9
Ar	1,0
CO ₂	
Ne	
He	
Kr	
Xe	
Otros	

Como se aprecia en la tabla, la atmósfera terrestre actual presenta un alto contenido de nitrógeno, siendo el N₂ la forma de nitrógeno más común. Por ello, la clave de la pregunta es la opción C).

Los nitritos y nitratos (NO²⁻ y NO³⁻) son más abundantes en el suelo que en la atmósfera y corresponden a las formas de nitrógeno que las plantas son capaces de utilizar, por lo que las opciones A) y B) son incorrectas.

La opción D) también es incorrecta, ya que el gas NH₃ tiene baja representación a nivel atmosférico, y en el suelo se encuentra disuelto en agua como ion amonio, NH₄⁺.

Por otra parte, al igual que el NH₃, el ácido nítrico (HNO₃) se encuentra entre los componentes minoritarios de la atmósfera. Se forma a partir del monóxido de nitrógeno y, junto con el ácido sulfúrico (H₂SO₄), es uno de los principales componentes de la lluvia ácida. Por lo tanto, la opción E) también es incorrecta.

La respuesta correcta fue seleccionada por el 30% de los postulantes, lo que clasifica a la pregunta como de alta dificultad. El porcentaje de omisión alcanzó el 48%, lo que sugiere que este contenido no es dominado cabalmente.

PREGUNTA 39 (Módulo Electivo)

La relación entre un organismo enfermo y su microorganismo patógeno es un ejemplo de

- A) depredación.
- B) parasitismo.
- C) comensalismo.
- D) amensalismo.
- E) competencia.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente

Nivel: IV Medio

Contenido: Depredación y competencia como determinantes de la distribución y abundancia relativa de organismos en un hábitat

Habilidad: Reconocimiento

Clave: B

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, los postulantes deben reconocer las características de los distintos tipos de relaciones interespecíficas, contenidos que son abordados durante cuarto año de Enseñanza Media

Las interacciones interespecíficas corresponden a relaciones que se establecen entre organismos de especies distintas y se definen en función de los efectos o consecuencias que dichas interacciones generan sobre los organismos que la establecen.

En la **depredación**, una de las especies se ve perjudicada (presa) mientras que la otra se ve beneficiada (depredador). Este tipo de relación se caracteriza por mantener una dinámica de aumento y disminución de los crecimientos poblacionales de ambas especies, pero desfasados en el tiempo.

En el **comensalismo**, una de las especies involucradas se ve beneficiada por la interacción, mientras que la otra no se ve ni afectada ni beneficiada. En cambio, en el **amensalismo**, una de las especies se ve perjudicada por la interacción, mientras que la otra no experimenta efectos producto de la misma.

En la relación de **competencia**, ambas especies que establecen la interacción se ven perjudicadas, pues disminuyen su tamaño poblacional cuando están

cohabitando o haciendo uso de un mismo recurso, en comparación con el tamaño que alcanzarían si estuviesen creciendo de manera independiente.

Finalmente, en la relación de **parasitismo**, solo una de las especies se beneficia de la interacción, mientras que la otra se ve perjudicada. Este es el caso de la interacción entre un microorganismo patógeno que causa la enfermedad de su organismo hospedero. Si bien esta relación puede asemejarse a la relación de depredación en términos de los efectos para las especies involucradas, el parasitismo suele ser permanente y obligatorio para el parásito, y mantiene constantemente debilitado al hospedero, sin necesariamente provocarle la muerte.

En la siguiente tabla se resumen los efectos de las interacciones anteriormente descritas, para dos especies hipotéticas participantes de la relación:

Relación	Efecto de relación en la Especie 1	Efecto de relación en la Especie 2
Depredación	+	-
Parasitismo	+	-
Comensalismo	+	0
Amensalismo	-	0
Competencia	-	-

+ : indica que la relación tiene un efecto positivo sobre la especie.

- : indica que la relación tiene un efecto negativo sobre la especie

0 : indica que la relación no tiene efecto sobre la especie.

De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción B), que fue contestada correctamente por el 40% de la población. Este porcentaje de respuestas caracteriza a la pregunta como de dificultad media. El porcentaje de omisión del 42% indica que los contenidos no son los suficientemente conocidos por los postulantes.

PREGUNTA 40 (Módulo Común)

En una trama alimentaria, ¿qué nivel(es) aportaría(n) mayor volumen de CO₂ a la atmósfera?

- I) Consumidores secundarios
- II) Consumidores terciarios
- III) Productores

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

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente

Nivel: I Medio

Contenido: Tramas alimentarias y principios básicos de los ciclos del carbono y del nitrógeno en los ecosistemas

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta requiere que los postulantes analicen los aportes de CO₂ de los distintos niveles de una cadena trófica. Estos contenidos son abordados en primer año de Enseñanza Media, en el marco del ciclo del carbono.

En una cadena trófica, los productores corresponden a aquellos organismos que son capaces de sintetizar compuestos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos simples. Este es el caso de los organismos fotosintéticos, que son capaces de convertir la luz del sol en energía química almacenada en moléculas orgánicas (fotosíntesis) y de los organismos quimiosintéticos, que obtienen energía oxidando sustratos inorgánicos (quimiosíntesis). El siguiente nivel trófico de una cadena corresponde a los consumidores primarios. Estos organismos se



alimentan de los organismos productores. A su vez, los consumidores secundarios son organismos que se alimentan de los consumidores primarios, y los consumidores terciarios son aquellos que se alimentan de los consumidores secundarios.

Los tres niveles de consumidores antes mencionados obtienen energía mediante el proceso de respiración celular. Este proceso corresponde a la degradación oxidativa de azúcares o ácidos grasos en presencia de O_2 , generándose como productos de desecho CO_2 y H_2O .

La respiración celular no se relaciona directamente con la cantidad de biomasa, ni tampoco con la cantidad de células presentes en un nivel trófico determinado.

En el caso de los productores, estos, además de respiración celular, obtienen energía en el proceso de fotosíntesis y utilizan CO_2 como fuente de carbono. La diferencia entre las tasas de estos dos procesos corresponde a la ganancia neta, conocida como fotosíntesis neta.

$$\text{Fotosíntesis}_{\text{neta}} = \text{Fotosíntesis} - \text{Respiración}$$

Las tasas de fotosíntesis y de respiración celular y, por ende, de la fotosíntesis neta, se miden generalmente en moles de CO_2 por unidad de área y por unidad de tiempo o volumen de CO_2 . En el caso de los productores, los volúmenes de producción y liberación de CO_2 son en términos cuantitativos menores a los producidos por los consumidores primarios y secundarios o terciarios.

Los consumidores solo obtienen energía mediante el proceso de respiración celular, por lo que la cantidad de volumen de CO_2 aportado por estos niveles tróficos es mayor.

Según lo fundamentado anteriormente, la mayor cantidad de CO_2 liberado a la atmósfera viene de los consumidores secundarios y terciarios, siendo D) la opción correcta.

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 23% de los postulantes, lo que la clasifica como de dificultad alta. En tanto, el porcentaje de omisión alcanzó el 42%, por lo que se sugiere reforzar los contenidos relacionados con tramas tróficas y ciclos biogeoquímicos.

PREGUNTA 41 (Módulo Electivo)

El conjunto de araucarias que se encuentra en la Cordillera de Nahuelbuta, se asocia al concepto de

- A) comunidad.
- B) bioma.
- C) población.
- D) ecosistema.
- E) nicho ecológico.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente

Nivel: IV Medio

Contenido: Atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, factores que condicionan su distribución, tamaño y límite al crecimiento

Habilidad: Comprensión

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben conocer y comprender los conceptos que aparecen en ella. Estos contenidos son abordados en cuarto año de Enseñanza Media.

Un **ecosistema** comprende todas las interrelaciones entre los distintos organismos que conforman una comunidad y las interacciones entre ellos y con su ambiente abiótico. Una **población** es un grupo de individuos de la misma especie, que ocupa una zona geográfica determinada en un tiempo dado, mientras que dentro de un ecosistema, una **comunidad** comprende a todas las poblaciones de diferentes especies que viven e interactúan en un espacio y tiempo determinados. Dentro de una comunidad, el **nicho ecológico** de un organismo involucra la totalidad de las adaptaciones que este organismo presenta, el uso que hace de los

recursos de su ambiente y cómo interactúa con los demás organismos de su comunidad.

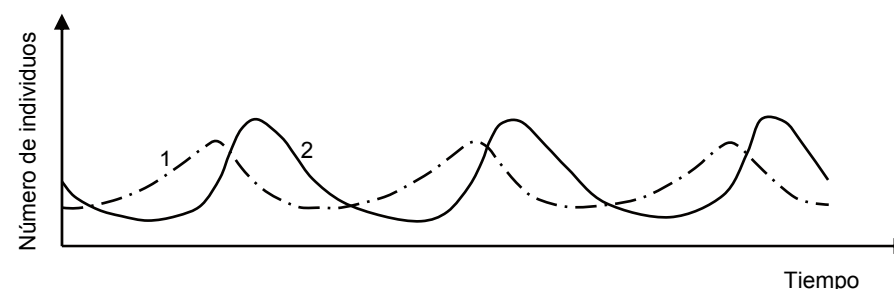
Por otra parte, aquellas zonas del planeta relativamente bien delimitadas y caracterizadas por presentar un clima, suelo, vegetación y fauna similares, sin importar su ubicación en el planeta, se denominan **biomas**.

La pregunta plantea que el conjunto de araucarias (organismos de la misma especie) se ubica en la cordillera de Nahuelbuta, por lo que se encuentran en un área determinada. Entonces, la información entregada se asocia al concepto de población.

De acuerdo a lo anterior, la clave de esta pregunta es la opción C), que fue escogida por el 24% de la población. El distractor D) fue elegido por el 23%, lo que muestra que existe confusión entre los conceptos de ecosistema y población. La pregunta presentó un 19% de omisión, lo cual sugiere que los contenidos relacionados son abordados en el aula.

PREGUNTA 42 (Módulo Electivo)

El siguiente gráfico presenta la variación en el número de individuos de dos especies (1 y 2) que habitan el mismo territorio:



Basándose en el gráfico anterior, es correcto inferir que

- A) las curvas son características de una relación de comensalismo.
- B) la especie 2 cumple el rol de hospedero en esta interacción.
- C) al sacar mayor número de individuos de 2 disminuye también el número de individuos de 1.
- D) las curvas muestran una situación de equilibrio entre la relación depredador – presa.
- E) las curvas reflejan una interacción mutualista puesto que dependen una de la otra.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente

Nivel: IV medio

Contenido: Depredación y competencia como determinantes de la distribución y abundancia relativa de organismos en un hábitat

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, los postulantes deben hacer uso de sus conocimientos sobre interacciones biológicas, en el contexto de la variación del número de individuos de dos poblaciones que coexisten en un mismo territorio. Estos contenidos son abordados durante el cuarto año de Enseñanza Media.

En las opciones se hace referencia directa o indirecta a distintos tipos de interacción biológica. En el comensalismo, uno de los organismos se beneficia de la interacción y para el otro resulta neutra. En esta condición, se podría alterar el número de individuos de una de las especies, pero no necesariamente el de la otra. Un ejemplo común de este tipo de interacción lo constituyen las plantas epífitas que se instalan en las ramas de grandes árboles. La disminución del número de grandes árboles afecta el número de plantas epífitas, pero la presencia

o ausencia de estas plantas no altera el número de árboles. De acuerdo con esto, no es posible asegurar a partir del gráfico que las curvas 1 y 2 sean características de la interacción de comensalismo, por lo que la opción A) es incorrecta.

En la interacción de parasitismo, solo uno de los organismos que establecen la interacción (el parásito) se ve beneficiado, en tanto el organismo parasitado (el hospedero), se ve perjudicado. Si la especie 2 fuera el hospedero, al aumento en el número de individuos le seguiría un aumento en el número de parásitos. De igual forma, una disminución del número de individuos de 2 puede disminuir o mantener el número de parásitos. Por ello, la opción B) es incorrecta.

En la dinámica entre un depredador y su presa, es frecuente encontrar que aumentos y disminuciones en el número de presas son seguidos de forma desfasada por aumentos y disminuciones del número de depredadores. Esto se debe a que a mayor número de presas, mayor es la disponibilidad de recursos para el depredador, lo que favorece el aumento en el número de individuos de su población. El aumento en el número de depredadores tendrá como consecuencia una disminución en el número de presas, estableciendo un equilibrio similar al que se representa en el gráfico de la pregunta. De acuerdo a esto, la afirmación D) es correcta.

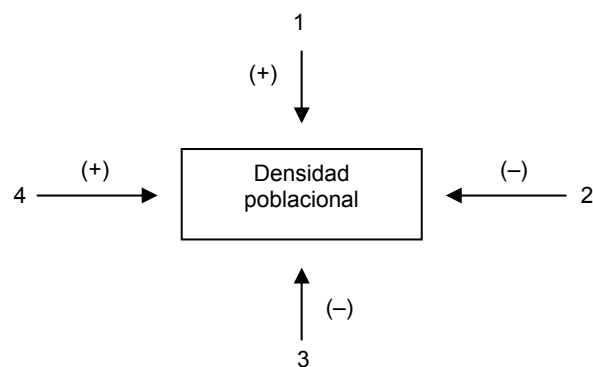
En una interacción mutualista, los organismos interactuantes se benefician permanentemente de la interacción, y ambos organismos requieren la presencia del otro para desarrollarse como simbiosis. Un ejemplo de interacción mutualista es la que establecen algunos hongos y algas o cianobacterias en la formación de líquenes. A partir del gráfico es incorrecto inferir que las especies 1 y 2 establecen una dependencia mutua, por lo tanto la opción E) es incorrecta.

Finalmente, la opción C) corresponde a una lectura errada de las curvas del gráfico, debido a que, cuando el número de individuos de la especie 2 es menor, el número de individuos de la especie 1 aumenta.

La clave de la pregunta fue seleccionada por el 24% de los postulantes, por lo que se trata de una pregunta de alta dificultad. El porcentaje de omisión fue del 45%, lo que sugiere que los contenidos son poco conocidos por los postulantes y deben ser reforzados.

PREGUNTA 43 (Módulo Electivo)

El diagrama muestra cuatro procesos biológicos y el efecto que provocan en la densidad poblacional.



¿Cuál de las opciones corresponde a cada uno de los procesos?

	1	2	3	4
A)	Mortalidad	Emigración	Inmigración	Natalidad
B)	Natalidad	Emigración	Mortalidad	Inmigración
C)	Natalidad	Mortalidad	Inmigración	Emigración
D)	Inmigración	Emigración	Natalidad	Mortalidad
E)	Inmigración	Mortalidad	Natalidad	Inmigración

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente

Nivel: IV medio

Contenido: Atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, factores que condicionan su distribución, tamaño y límite al crecimiento

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: B

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, los postulantes deben ser capaces de analizar los efectos que algunos procesos ecológicos tienen sobre la densidad poblacional. Estos contenidos son abordados en cuarto año de Enseñanza Media.

Existen factores que permiten aumentar el tamaño de una población, y como consecuencia, la densidad (número de individuos en determinada área). Entre estos se encuentran la **natalidad**, que corresponde al número de individuos nacidos por cada cierto número de habitantes, y la **inmigración**, que es el proceso mediante el cual llegan nuevos individuos a una población.

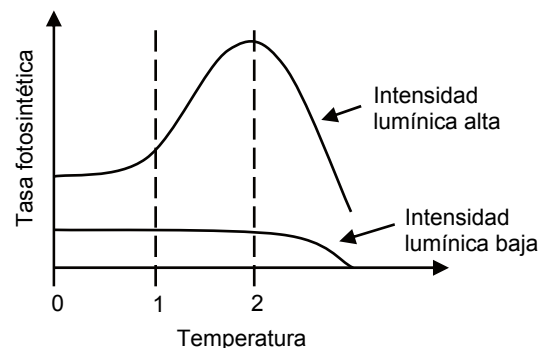
Por otra parte, también existen factores que tienden a disminuir el tamaño de una población, ya que generan pérdida de individuos y contribuyen a una disminución de la densidad poblacional. Entre estos se encuentran la **mortalidad**, que corresponde al número de individuos muertos en relación a una fracción de la población, y la **emigración**, que corresponde a la salida de individuos de la población original.

En el esquema de la pregunta, el estudiante debe identificar el efecto positivo (+) o negativo (-) que estos procesos tienen sobre la densidad poblacional. Tal como se mencionó anteriormente, los procesos que aumentan dicha densidad son la natalidad e inmigración y, por lo tanto, tienen un efecto positivo sobre el tamaño poblacional, mientras que aquellos que tienen un efecto negativo, es decir, provocan una disminución de la densidad, son la mortalidad y la emigración.

Debido a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción B), que fue contestada por el 58% de la población, lo que clasifica a la pregunta como de dificultad media. El porcentaje de omisión del 11% sugiere que el contenido evaluado es conocido por los postulantes.

PREGUNTA 44 (Módulo Común)

El gráfico muestra la tasa fotosintética en función de la temperatura en dos niveles de intensidad lumínica:



Respecto del gráfico, es correcto afirmar que

- A) en el intervalo 0–1, la tasa fotosintética es la misma a ambas intensidades lumínicas.
- B) en el intervalo 0–2, la tasa fotosintética es mayor con intensidad lumínica baja.
- C) la tasa fotosintética con intensidad lumínica baja es independiente de la temperatura hasta el punto 2.
- D) la tasa fotosintética con intensidad lumínica alta es independiente de la temperatura.
- E) la tasa fotosintética con intensidad lumínica alta aumenta en forma constante en función de la temperatura.



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente

Nivel: I medio

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

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta los postulantes deben analizar un gráfico que muestra la relación existente entre la tasa fotosintética y la temperatura en dos niveles de intensidad lumínica. Estos contenidos son abordados en primer año de Enseñanza Media.

En general, el efecto que tiene el aumento de la temperatura sobre la tasa fotosintética es dependiente de la intensidad lumínica.

En el gráfico se observa que en el intervalo 0-1, la tasa fotosintética es mayor cuando la intensidad lumínica es alta, por lo tanto, la opción A) es incorrecta.

En el intervalo 0-2 la mayor tasa fotosintética se alcanza cuando la intensidad lumínica es alta, entonces la opción B) también es incorrecta.

Dentro del intervalo 0-2, cuando la intensidad lumínica es baja la tasa fotosintética no muestra variación al aumentar la temperatura. Sin embargo, después del punto 2, se observa que la tasa fotosintética disminuye al aumentar la temperatura. Consecuentemente, se puede afirmar que cuando la intensidad lumínica es baja, la tasa fotosintética es independiente de la temperatura, pero solo hasta el punto 2. Luego, la clave de la pregunta es la opción C).

La opción D) es incorrecta, ya que en el gráfico se observa que cuando la intensidad lumínica es alta, la tasa fotosintética se ve afectada por la temperatura. La opción E) también es incorrecta, ya que a intensidad lumínica alta, la tasa fotosintética aumenta al aumentar la temperatura, pero no de manera constante, y al llegar al punto 2 disminuye drásticamente.

La pregunta fue contestada correctamente por el 31% de los postulantes, clasificándola como de dificultad alta. En cuanto al porcentaje de omisión, este alcanzó el 42%, lo que sugiere que el contenido es poco conocido.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR FÍSICA – PREGUNTAS 37 a 44

PREGUNTA 37 (Módulo Común)

Una pelota de 1 kg de masa y 10 N de peso, se deja caer libremente desde una altura de 3 m del suelo. La pelota bota, llegando hasta una altura de 2 m del suelo. ¿Cuánta energía mecánica perdió la pelota en el choque?

- A) 2 J
- B) 3 J
- C) 10 J
- D) 20 J
- E) 30 J

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / El movimiento

Nivel: II Medio

Contenido: Concepto de trabajo mecánico a partir de la fuerza aplicada. Conservación de la energía mecánica en ausencia de roce

Habilidad: Aplicación

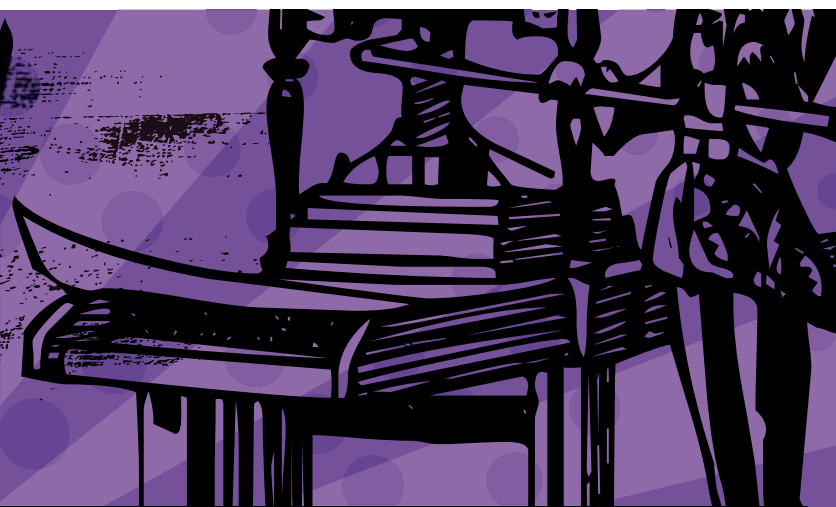
Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de determinar cuánta energía mecánica pierde una pelota al chocar contra el suelo, después de haber caído libremente desde cierta altura.

¡AGÉNDALO! Calendario de Aplicación Prueba de Selección Universitaria



FECHA		HORAS	DURACIÓN Y N° DE PREGUNTAS
DOMINGO 02 DE DICIEMBRE	Reconocimiento de Salas	17:00 a 19:00 hrs.	
LUNES 03 DE DICIEMBRE	Prueba de Lenguaje y Comunicación	9:00 hrs.	2 horas y 30min. 80 preguntas
	Prueba de Ciencias	14:30 hrs.	2 horas y 40 min. 80 preguntas
MARTES 04 DE DICIEMBRE	Prueba de Matemática	9:00 hrs.	2 horas 25 min. 75 preguntas
	Prueba de Historia y Ciencia Sociales	14:30 hrs.	2 horas 15 min. 75 preguntas

La situación plantea que una pelota se deja caer libremente desde una determinada altura. Inicialmente su energía mecánica (E_{M1}) solo corresponde a energía potencial gravitatoria, que se puede calcular como

$$E_p = mgh,$$

donde mg corresponde a la magnitud del peso (10 N) y h a la altura a la que se encuentra la pelota. Por lo tanto, antes de ser dejada caer, la pelota tiene una energía mecánica

$$E_{M1} = E_p = mgh = 10 \text{ N} \cdot 3 \text{ m} = 30 \text{ J}.$$

Después de botar contra el suelo, la pelota sube, alcanzando una altura máxima de 2 m. Por lo tanto, en dicha posición, la energía mecánica corresponde solo a la energía potencial gravitatoria, es decir

$$E_{M2} = E_p = mgh = 10 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} = 20 \text{ J}.$$

La pérdida de energía mecánica ($E_{M1} - E_{M2}$) es de 10 J, la que solo pudo ocurrir durante el impacto contra el suelo, ya que no se considera el roce con el aire. Por lo tanto, la opción correcta es C).

Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes ya que lo respondió correctamente el 21% de ellos, presentando una omisión del 69%.

PREGUNTA 38 (Módulo Electivo)

Un objeto de 3 kg tiene un movimiento circular uniforme de 0,5 m de radio y rapidez $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. La energía cinética traslacional de este objeto es

- A) 48 J
- B) 24 J
- C) 12 J
- D) 8 J
- E) 6 J

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / El movimiento

Nivel: II Medio

Contenido: Energía Cinética

Habilidad: Aplicación

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de calcular la energía cinética traslacional de un objeto que describe un movimiento circular uniforme.

La energía cinética traslacional, K , de una partícula está dada por

$$K = \frac{1}{2}mv^2,$$

donde m es la masa de la partícula y v su rapidez.

En la situación planteada se dice que se trata de un objeto de 3 kg con una rapidez de $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, por lo tanto, la energía cinética traslacional es:

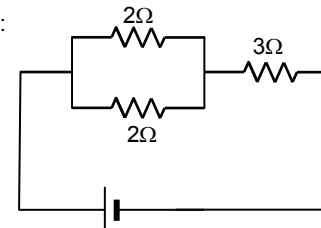
$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot (3\text{kg}) \cdot \left(4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 24 \text{ J}.$$

En consecuencia, la opción correcta es B). Este ítem resultó de alta dificultad para los postulantes con un porcentaje de respuestas correctas de 25% y una omisión de 52%.

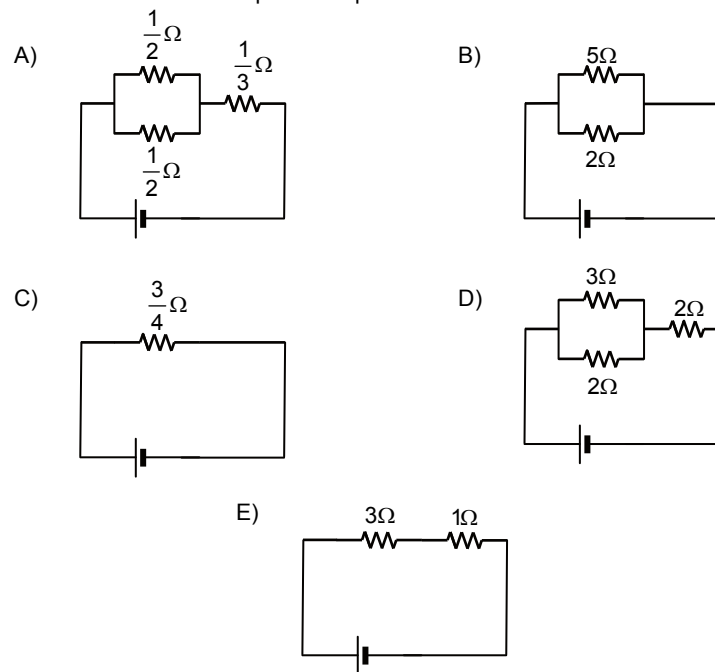
PREGUNTA 39 (Módulo Común)

El circuito 1 de la figura está conectado a una fuente de poder que genera una diferencia de potencial V_0 .

Circuito 1:



Las opciones muestran distintos circuitos conectados a la misma fuente de poder. ¿Cuál de ellos consume la misma potencia que el circuito 1?



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / La Electricidad

Nivel: I Medio

Contenido: Potencia eléctrica

Habilidad: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad de analizar distintos circuitos eléctricos, conectados a una misma fuente de poder, con el fin de comparar, con un circuito de referencia, la potencia eléctrica consumida por cada uno de ellos.

La potencia eléctrica de un circuito se puede calcular como $P = iV$, donde V es la diferencia de potencial entre los extremos de la fuente e i es la intensidad de corriente eléctrica en el circuito. Si se considera que el circuito tiene una resistencia eléctrica equivalente R_{eq} y se utiliza la ley de Ohm, $V = i \cdot R$, la potencia puede reescribirse como:

$$P = iV = \frac{V}{R_{eq}} \cdot V = \frac{V^2}{R_{eq}}$$

En el ítem se presenta el circuito 1 y 5 opciones de circuitos, preguntándose cuál de ellos consumirá la misma potencia que el circuito original. Dado que todos están conectados a la misma diferencia de potencial V_0 , el circuito que consuma la misma potencia será el que tenga igual resistencia equivalente que el circuito 1.



La solución consiste entonces en determinar la resistencia equivalente del circuito 1 y de cada una de las opciones, para lo cual es necesario recordar que:

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

El circuito 1 corresponde a una combinación de tres resistencias eléctricas, conectadas a una diferencia de potencial V_0 : dos de las resistencias, de $2\ \Omega$ cada una, están conectadas en paralelo y ambas, a su vez, conectadas en serie a una tercera resistencia de $3\ \Omega$. Para las dos resistencias conectadas en paralelo la resistencia equivalente R' es

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1,$$

por lo que la resistencia equivalente para esta parte del circuito es $1\ \Omega$.

Ahora, estas dos resistencias están conectadas en serie a una resistencia de $3\ \Omega$, entonces la resistencia equivalente corresponde a la suma de las resistencias eléctricas. Por lo tanto, la resistencia equivalente del circuito 1 es $4\ \Omega$.

El siguiente cuadro muestra la resistencia equivalente para cada uno de los circuitos presentados en las opciones:

Opción	Tipo de circuito	Procedimiento	Resistencia equivalente (Ω)
A	Dos resistencias en paralelo (con resistencia equivalente R'), conectadas en serie a una tercera	$\frac{1}{R'} = \frac{1}{\frac{1}{2}} + \frac{1}{\frac{1}{2}} = 4$ $R_{eq} = R' + R$ $R_{eq} = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$	$\frac{7}{12}$
B	Dos resistencias en paralelo	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{2} = \frac{7}{10}$	$\frac{10}{7}$
C	Resistencia sola		$\frac{3}{4}$
D	Dos resistencias en paralelo (con resistencia equivalente R'), conectadas en serie a una tercera	$\frac{1}{R'} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$ $R_{eq} = R' + R$ $R_{eq} = \frac{6}{5} + 2 = \frac{16}{5}$	$\frac{16}{5}$
E	Dos resistencias en serie	$R_{eq} = 3 + 1 = 4$	4

De las opciones, la única que presenta una resistencia equivalente de $4\ \Omega$ es la opción E), por lo cual, dicho circuito consume la misma potencia que el circuito 1, siendo la opción correcta. Este ítem resultó de alta dificultad, respondiéndolo correctamente el 15% de los postulantes. La opción D), en la que se presenta un intercambio entre dos de los valores de las resistencias eléctricas en relación con el circuito 1, tuvo el 13% de las respuestas; posiblemente los postulantes concluyeron erróneamente que, dado que la estructura del circuito era similar, y estaba formado con las mismas resistencias, entonces consumiría la misma potencia eléctrica. La omisión de este ítem alcanzó el 58%.

PREGUNTA 40 (Módulo Electivo)

Dos pelotas de igual masa se dejan caer desde la misma altura al mismo tiempo, botando contra el suelo simultáneamente. Después del bote, se observa que ambas pelotas alcanzan alturas máximas distintas. Si el roce con el aire es despreciable, entonces siempre se puede afirmar correctamente que

- la energía mecánica de ambas pelotas justo antes de botar es diferente.
- la energía mecánica de ambas pelotas al momento de alcanzar su máxima altura es la misma.
- la energía potencial de ambas pelotas al momento de botar es diferente.
- la energía cinética de ambas pelotas justo antes de botar es diferente.
- la energía cinética de ambas pelotas justo después de botar es diferente.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / El movimiento

Nivel: II Medio

Contenido: Energía cinética y potencial debida a la fuerza de gravedad

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de analizar la caída y bote de dos pelotas de igual masa en términos de la energía involucrada en el proceso.

El ítem señala que dos pelotas de igual masa se dejan caer al mismo tiempo, desde una misma altura. Si se considera una altura inicial h para ambas pelotas, entonces, antes de ser soltadas, ambas tienen la misma energía potencial gravitatoria (mgh) y energía cinética nula. Como no se considera el roce con el aire, cuando las esferas van cayendo conservan su energía mecánica, de modo que la energía cinética aumenta en la misma cantidad que disminuye la energía potencial gravitatoria. Después de que cada una de las pelotas bota contra el suelo y comienza a subir, empieza a disminuir su energía cinética y a aumentar su energía potencial gravitatoria, conservándose la energía mecánica de cada pelota en el ascenso, puesto que no se considera el roce con el aire. Sin embargo, se afirma que después del bote ambas pelotas alcanzan alturas distintas, lo cual implica que al momento de impactar en el suelo, cada una de ellas pierde una cantidad distinta de su energía.

Del análisis anterior se desprende que las opciones A), C) y D) son incorrectas, pues cuando las pelotas van cayendo se conserva la energía mecánica, lo cual significa que en cada punto de su trayectoria de descenso disminuye su energía potencial en la misma magnitud en la que aumenta su energía cinética y, por lo tanto, justo antes de botar, ambas pelotas tienen tanto la misma energía cinética como la misma energía potencial.

La opción B) también es incorrecta: como ambas pelotas alcanzan alturas máximas distintas, tienen distinta energía potencial, lo que implica que tienen diferente energía mecánica al momento de alcanzar cada una sus respectivas alturas máximas.

Finalmente, respecto a la opción E), en el trayecto ascendente la energía mecánica se conserva. Por lo tanto, la energía cinética de cada pelota justo después de botar es igual a su respectiva energía potencial al alcanzar su altura máxima. Puesto que sus alturas máximas son diferentes, sus energías potenciales lo son, concluyéndose que sus energías cinéticas justo después de botar son distintas. Por lo tanto, la opción E) es correcta.

Este ítem resultó de alta dificultad, respondiéndolo correctamente el 39% de los postulantes y omitiéndolo el 22%.

PREGUNTA 41 (Módulo Común)

Que una estrella esté a 20000 años-luz, significa que

- A) su luz puede viajar durante 20000 años antes de extinguirse.
- B) la estrella puede emitir luz durante 20000 años.
- C) la estrella se formó hace 20000 años.
- D) la estrella se formó 20000 años antes de que se formara la Tierra.
- E) su luz demora 20000 años en llegar al observador.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Macrocosmos y microcosmos / La Tierra y su entorno

Nivel: II Medio

Contenido: Las Estrellas y sus propiedades descriptivas

Habilidad: Reconocimiento

Clave: E

Dificultad: Media

COMENTARIO

Este ítem requiere que el postulante reconozca el significado de la unidad de medida llamada año-luz.

El año-luz es una unidad de longitud que corresponde a la distancia que recorre la luz durante un año, viajando en el vacío, es decir, con una rapidez cercana a

$3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, y que es utilizada, generalmente, para expresar distancias astronómicas.

De acuerdo con lo anterior, que una estrella esté a 20000 años-luz de un observador significa que la luz emitida por la estrella demorará 20000 años en llegar al observador. En otras palabras, si hoy se observa una estrella que está a 20000 años-luz, en realidad se está viendo cómo era la estrella hace 20000 años.

La opción que da correcta respuesta al ítem es E), la que fue seleccionada por el 58% de los postulantes, resultando el ítem de dificultad media, con una omisión del 27%.

PREGUNTA 42 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la explicación que da el modelo de Bohr a la emisión de luz por los átomos?

- A) Es la emisión de energía desde el núcleo debida a un cambio en su nivel de excitación.
- B) Es la emisión de radiación desde el núcleo debida a un cambio en la configuración de nucleones.
- C) Es la emisión de radiación debida a un cambio de nivel energético de los electrones orbitales.
- D) Es la emisión de energía debida a un cambio cuántico del número atómico del átomo.
- E) Es la emisión de radiación debida a una diferencia de carga.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Macrocosmos y microcosmos / El mundo atómico

Nivel: IV Medio

Contenido: Constituyentes del átomo. Análisis del modelo de Niels Bohr para el átomo de hidrógeno

Habilidad: Reconocimiento

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide el conocimiento que tiene el postulante acerca del modelo del átomo de Bohr.

Cuando en 1911 Rutherford planteó el modelo atómico, conocido como modelo planetario, sabía que dicho modelo era inconsistente con la teoría electromagnética clásica, la cual afirma que toda carga que acelera emite radiación electromagnética. Luego, de acuerdo al modelo planteado, al girar los electrones alrededor del núcleo, deberían emitir radiación y colapsar finalmente hacia el núcleo haciendo que los átomos fueran muy inestables, situación que no ocurre en la realidad. Esta limitación del modelo de Rutherford fue solucionada por Niels Bohr, quien consideró en sus planteamientos las ideas de la, en ese entonces, naciente mecánica cuántica.

En el año 1913 Bohr postuló que un electrón en un átomo solo puede moverse alrededor del núcleo en ciertas órbitas estables, sin emitir radiación (primer postulado de Bohr: órbitas estacionarias), al contrario de las predicciones de la teoría electromagnética clásica. De acuerdo con los planteamientos de Bohr hay una energía definida asociada con cada órbita estable, y un átomo solo emite energía cuando hace una transición o salto desde una de estas órbitas a otra de menor energía. La energía la emite en forma de fotón, con energía y frecuencias determinada por la ecuación

$$h \cdot f = E_i - E_f,$$

donde

h es la constante de Planck

f es la frecuencia del fotón necesario para el intercambio de energía

E_i es la energía asociada a la órbita inicial

E_f es la energía asociada a la órbita final

De acuerdo con lo anterior, la opción C) es la que responde correctamente el ítem.

El ítem resultó de dificultad alta pues el 34% de los postulantes lo respondió correctamente, siendo el nivel de omisión igual al 49%.

PREGUNTA 43 (Módulo Electivo)

Los componentes del núcleo de un átomo se mantienen unidos porque en él

- A) las fuerzas nucleares y las eléctricas son atractivas.
- B) las fuerzas eléctricas repulsivas son de magnitudes menores que las de las fuerzas nucleares atractivas.
- C) las fuerzas eléctricas y las nucleares son repulsivas.
- D) las fuerzas eléctricas repulsivas son de magnitudes mayores que las de las fuerzas nucleares atractivas.
- E) las fuerzas nucleares son atractivas y las eléctricas son nulas.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Macrocosmos y microcosmos / El mundo atómico

Nivel: IV Medio

Contenido: Fuerzas nucleares. Nociones elementales acerca de cómo se mantiene unido el núcleo. Comparación de la magnitud relativa de las fuerzas fundamentales de la naturaleza

Habilidad: Comprensión

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la comprensión que los postulantes tienen acerca de las interacciones fundamentales entre nucleones y la estabilidad del átomo.

El núcleo de un átomo está formado por protones y neutrones: los protones, con carga eléctrica positiva, se repelen entre sí y, dada la proximidad a la que se encuentran, las fuerzas de repulsión electrostática deberían causar la separación del núcleo. Sin embargo, esto no ocurre debido a la existencia de la fuerza nuclear (fuerte) que corresponde a una fuerza de tipo atractiva de muy poco alcance que actúa entre los nucleones (entre protones, entre neutrones, y entre protones y neutrones).

Entre las características de dicha fuerza, se puede mencionar que:

- no depende de la carga.
- es de corto alcance, del orden de 10^{-15} m.



- en este alcance, la magnitud de las fuerzas nucleares (f_n) es mucho mayor que la magnitud de las fuerzas eléctricas (f_e): $f_n \gg f_e$.
- debido a su corto alcance, no se da entre todos los nucleones de un núcleo, sino que entre nucleones de cercanía inmediata.

La última de las características es la responsable de que, para átomos pesados (cantidad de protones mayor que 83), no haya núcleos estables, debido a que para protones más externos, las fuerzas de repulsión electrostática son de mayor magnitud que las fuerzas nucleares de atracción.

A partir de lo planteado, la opción B) es la que responde correctamente el ítem.

El ítem resultó ser de dificultad alta, ya que la respondió correctamente el 32% de los postulantes. El 24% de los postulantes respondió la opción A) y el nivel de omisión también fue del 24%.

PREGUNTA 44 (Módulo Común)

En la tabla se muestran algunos datos del Sistema Solar.

Planeta	Período de rotación (días)	Distancia media al Sol (UA)	Densidad media ($\frac{g}{cm^3}$)
Mercurio	58,70	0,39	5,40
Venus	243,00	0,72	5,20
Tierra	1,00	1,00	5,52
Marte	1,03	1,52	3,90
Júpiter	0,41	5,20	1,30

En relación con estos datos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**?

- A) El planeta con distancia media al Sol más parecida a la de la Tierra es Venus.
- B) El planeta con densidad media más similar a Venus es Mercurio.
- C) El planeta con distancia media al Sol más parecida a la de Venus es Mercurio.
- D) El planeta con período de rotación más similar al de la Tierra es Marte.
- E) El planeta con densidad media más similar a la de la Tierra es Mercurio.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Macrocosmos y microcosmos / La Tierra y su entorno
Nivel: II Medio
Contenido: El Sistema Solar: descripción de las características de los planetas
Habilidad: Comprensión
Clave: C
Dificultad: Media

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad del postulante de comprender la información entregada en una tabla, referente a algunos planetas del Sistema Solar.

Los planetas con distancia media al Sol más cercana a la de la Tierra (1 UA) son Venus (0,72 UA) y Marte (1,52 UA). Sin embargo, la diferencia entre dichos valores es menor al comparar la Tierra con Venus que la Tierra con Marte. Por lo tanto, la opción A) es correcta y no da respuesta al ítem.

Al comparar los valores para la densidad media entre los planetas, es posible notar que la densidad media de Venus es más similar a la de Mercurio que a la de los otros planetas presentados en la tabla y, a su vez, la densidad media de la Tierra es más similar a la de Mercurio, por lo que B) y E) son correctas.

Por su parte, si se comparan los períodos de rotación, los valores más cercanos entre sí corresponden a los de la Tierra y Marte, con una diferencia de 0,03 días, por lo que D) también es correcta.

Finalmente, si se compara la distancia media de Venus al Sol con la de los otros planetas, se concluye que la más similar a esta es la distancia media de la Tierra al Sol y no la correspondiente a Mercurio. Por lo tanto, C) es incorrecta y es la opción que da respuesta al ítem.

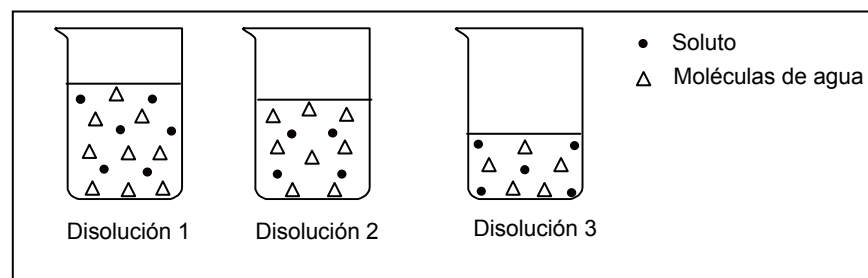
Este ítem resultó de dificultad media, ya que fue respondido correctamente por el 50% de los postulantes, con una omisión del 24%.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR QUÍMICA – PREGUNTAS 37 a 44

PREGUNTA 37 (Módulo Electivo)

La figura esquematiza tres disoluciones acuosas de un mismo soluto.



Al respecto, es correcto afirmar que

- A) la disolución 1 es la más concentrada.
- B) la disolución 3 es la menos concentrada.
- C) las disoluciones 1 y 2 tienen igual concentración.
- D) la disolución 1 es más concentrada que la disolución 3.
- E) la concentración de la disolución 3 es mayor que la concentración de la disolución 2.

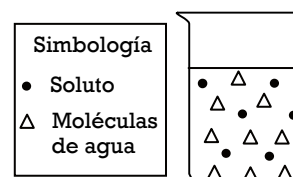
{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas
Nivel: II Medio
Contenido: Concepto de Mol; solubilidad; realización de cálculos estequiométricos
Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación
Clave: E
Dificultad: Baja

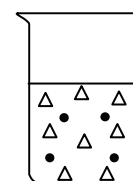
COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta es necesario establecer una aproximación de las concentraciones de las disoluciones 1, 2 y 3 que, siendo de carácter general, permita compararlas.

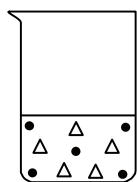
Considerando que la concentración de una disolución es una medida de la cantidad o de la masa de soluto disuelto en un determinado volumen o masa de disolución o de solvente, es posible obtener información de la concentración de cada disolución estableciendo la proporción entre las partículas de soluto y las de solvente; en este caso el solvente es agua. Para cada disolución el procedimiento es el siguiente:



$$\text{Disolución 1} = \frac{6 \text{ partículas de soluto}}{9 \text{ partículas de agua}} = \frac{2}{3} = 0,67$$



$$\text{Disolución 2} = \frac{4 \text{ partículas de soluto}}{8 \text{ partículas de agua}} = \frac{1}{2} = 0,50$$



$$\text{Disolución 3} = \frac{5 \text{ partículas de soluto}}{5 \text{ partículas de agua}} = 1,00$$

Al ordenar las disoluciones de menor a mayor concentración, resulta:

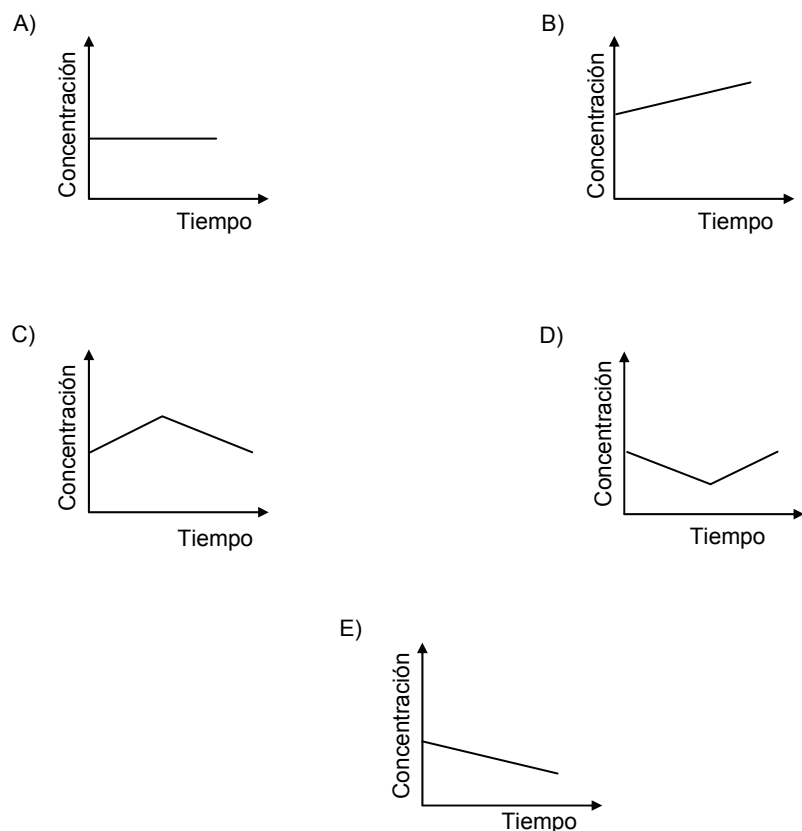
$$[\text{Disolución 2}] < [\text{Disolución 1}] < [\text{Disolución 3}]$$

De acuerdo a esto, la opción A) es incorrecta puesto que la disolución más concentrada es la 3, de lo que se desprende que la opción B) también es incorrecta. Con respecto a la opción C), las disoluciones 1 y 2 son claramente diferentes, siendo la concentración de la disolución 1 mayor que la de la disolución 2. En el caso de la opción D), es incorrecta ya que la concentración de la disolución 1 es menor que la de la disolución 3. Finalmente, la opción correcta es E), puesto que la concentración de la disolución 3 es mayor que la concentración de la disolución 2.

Esta pregunta fue respondida en forma acertada por el 67% de los postulantes con una omisión del 14%, lo que indicaría que la expresión de la concentración de una disolución es un tema que los estudiantes, mayoritariamente, conocen y dominan.

PREGUNTA 38 (Módulo Común)

A una disolución de sal en agua se le agrega gradualmente sal y luego agua. El gráfico que representa lo que ocurre durante el proceso es



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

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

Nivel: II Medio

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

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

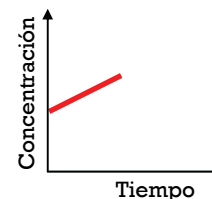
Clave: C

Dificultad: Media

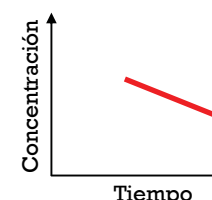
COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario comprender lo que sucede con la concentración de una disolución cuando se agrega más cantidad de soluto y luego solvente.

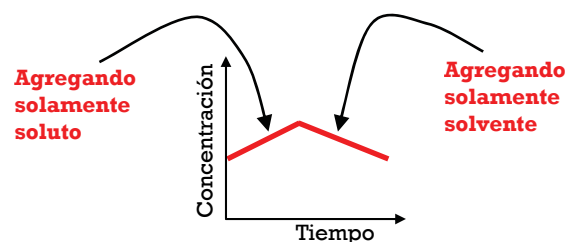
Cuando a una disolución acuosa de sal se le agrega gradualmente más sal, su concentración aumenta, ya que como se comentó en la pregunta anterior la concentración es una expresión de la proporción en que se encuentran soluto y solvente en la disolución. Por lo tanto, al mantener constante el solvente e ir gradualmente aumentando el soluto, la concentración de la disolución aumenta proporcionalmente. En el siguiente gráfico se representa la situación descrita:



Por otra parte, una vez que se ha dejado de agregar sal a la disolución y se comienza a agregar agua, la cantidad de soluto se mantiene constante y aumenta el solvente, por lo tanto, la concentración (proporción soluto-solvente) disminuye. Este proceso se conoce como dilución. En el siguiente gráfico se representa esta situación:



Finalmente, queda claro que el gráfico que representa el proceso completo es el de la opción C). Cuando se está agregando exclusivamente soluto, la concentración de la disolución aumenta y cuando se está agregando solamente agua, la concentración disminuye:



Dado lo anterior, se descartan los gráfico de las opciones A), B), D) y E).

Esta pregunta fue respondida correctamente por el 47% de los postulantes con una omisión del 12%.



PREGUNTA 39 (Módulo Electivo)

El potasio (K) forma un compuesto con el oxígeno llamado óxido de potasio (K_2O). ¿Cuál es el estado de oxidación del potasio en el K_2O ?

- A) 0
- B) +1
- C) -1
- D) +2
- E) -2

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Reactividad y equilibrio químico

Nivel: III Medio

Contenido: Explicación de reacciones de oxidación y de reducción; estado de oxidación; balanceo de ecuaciones redox; introducción a la electroquímica

Habilidad: Aplicación

Clave: B

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es necesario conocer y comprender el concepto de estado de oxidación y aplicar las reglas que permiten determinar el estado de oxidación de un elemento en un compuesto.

En términos generales, el número o estado de oxidación es un número arbitrario, correspondiente a la carga eléctrica que se le asigna a un átomo en una molécula o ion si los electrones fuesen transferidos al átomo más electronegativo. De forma tal que, el estado de oxidación de un átomo puede variar, dependiendo de la especie en la que se encuentre, pudiendo ser negativo, cero o positivo.

Para determinar el estado de oxidación del potasio en el óxido de potasio, es necesario aplicar ciertas reglas generales, entre ellas:

- La suma de los estados de oxidación del total de átomos de una molécula, es igual a cero.
- El estado de oxidación del oxígeno es -2 , excepto en los peróxidos en donde es -1 y en los superóxidos en que es $-1/2$. Como el K_2O es un óxido, el estado de oxidación del átomo de oxígeno es -2 .

De acuerdo a lo anterior, para determinar el estado de oxidación del potasio en el K_2O , se procede de la siguiente manera:



Entonces:

$$2 \times E.O_K + 1 \times E.O_O = 0$$

$$2 \times E.O_K + 1 \times (-2) = 0$$

$$E.O_K = \frac{2}{2} = +1$$

Por lo tanto, el estado de oxidación de cada átomo de potasio debe ser $+1$, tal como lo establece la opción B).

Esta pregunta fue respondida en forma acertada por el 42% de los postulantes con un 33% de omisión.

PREGUNTA 40 (Módulo Electivo)

Si se hace reaccionar exactamente 20,0 mL de una disolución acuosa 0,2 mol/L de ácido clorhídrico (HCl) con 40,0 mL de una disolución acuosa 0,1 mol/L de hidróxido de sodio (NaOH), ¿cuál es el pH de la disolución resultante?

- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 7
- E) 8

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Reactividad y equilibrio químico

Nivel: III Medio

Contenido: Reacciones ácido base; concepto de titulación; cálculos de pH

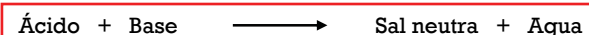
Habilidad: Aplicación

Clave: D

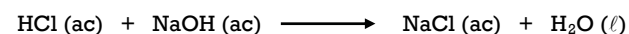
Dificultad: Alta

COMENTARIO

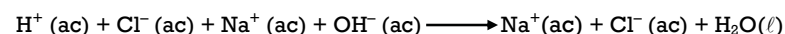
La neutralización es un proceso en el cual al reaccionar un ácido con una base los protones (H^+) del ácido reaccionan con los hidroxilos (OH^-) de la base generando moléculas de agua, por otro lado, el catión de la base reacciona con el anión del ácido generando una sal neutra que queda en disolución.



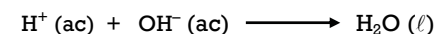
Para las sustancias propuestas en la pregunta se cumple que:



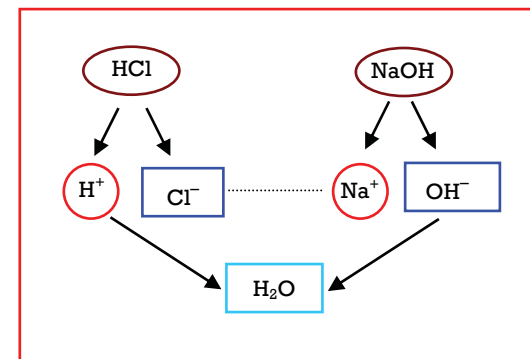
Siendo la ecuación iónica:



En la reacción de neutralización se produce un reordenamiento de los iones del ácido y de la base, de tal forma que los H^+ neutralizan a los OH^- , generándose moléculas de agua según:



Los iones Na^+ y Cl^- quedan en disolución. La reacción anterior se puede representar esquemáticamente como:



Para determinar el pH de la disolución que resulta al combinar 20,0 mL de una disolución acuosa 0,2 mol/L de ácido clorhídrico (HCl) con 40,0 mL de una disolución acuosa 0,1 mol/L de hidróxido de sodio (NaOH) es necesario determinar la concentración final del ion hidrógeno.

Primero es necesario calcular la cantidad, en mol, de ion H^+ presente en la disolución ácida a través de la expresión de la concentración molar:

$$\text{concentración molar} = \frac{\text{cantidad de soluto}}{\text{volumen de disolución}}$$

Reordenando la expresión general se tiene que:

$$\text{cantidad de soluto} = \text{concentración molar} \times \text{volumen de disolución}$$

Considerando que el HCl es un ácido fuerte y asumiendo que en disolución acuosa se disocia completamente en H^+ y Cl^- , es correcto señalar que la cantidad de soluto de la disolución ácida equivale a la cantidad de ion H^+ presente en ella, es decir que:

$$\text{cantidad de } H^+ = 0,2 \text{ mol/L} \times 0,02 \text{ L} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

De la misma forma, para establecer la cantidad en mol de ion OH^- presente en la disolución básica se debe considerar que el NaOH es una base fuerte que en disolución acuosa se disocia completamente en Na^+ y OH^- , por lo que la cantidad de soluto de la disolución básica equivale a la cantidad de ion OH^- presente en ella. Aplicando la metodología anterior se tiene que:

$$\text{cantidad de } OH^- = 0,1 \text{ mol/L} \times 0,04 \text{ L} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Al combinar la disolución ácida con la disolución básica se produce una neutralización ácido base del tipo:

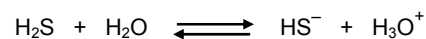


Como se combinan 4×10^{-3} mol de H^+ con 4×10^{-3} mol de OH^- la disolución resultante es neutra, por lo que su pH es 7.

Como se desprende del análisis anterior, la opción correcta es D) que fue seleccionada solo por el 16% de los postulantes, en tanto que el 71% de ellos omitió la pregunta. La alta omisión indicaría poca claridad o desconocimiento, por parte de los postulantes, del tema abordado en la pregunta.

PREGUNTA 41 (Módulo Electivo)

En la reacción



- A) el H_2S actúa como base y su ácido conjugado es el H_3O^+
- B) el H_2O actúa como base de Brønsted porque capta un H^+
- C) el H_2O y el H_3O^+ son ácidos.
- D) el H_2S y el HS^- son bases.
- E) el H_2O actúa como ácido porque libera un H^+

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Reactividad y equilibrio químico

Nivel: III Medio

Contenido: Reacciones ácido base; concepto de titulación; cálculos de pH

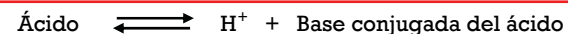
Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

De acuerdo con la teoría ácido base de Brønsted, un ácido es aquella especie capaz de liberar iones hidrógeno (H^+) dando origen a una base conjugada



Para el ácido de la pregunta se cumple que:



De esta forma, un ácido fuerte que se disocia completamente da origen a una base conjugada muy débil, y un ácido débil da origen a una base conjugada fuerte.

Por otra parte, y de acuerdo con esta misma teoría, una base es toda especie capaz de aceptar iones hidrógeno dando origen a un ácido conjugado, correspondiendo este último caso al par H_2S/HS^- .

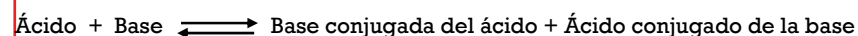


Para la especie básica de la pregunta, que en este caso es el agua, se cumple que:

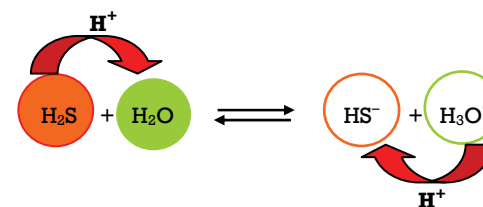


Bajo la misma lógica anterior, una base fuerte da origen a un ácido conjugado débil y una base débil da origen a un ácido conjugado fuerte, este último caso ejemplificado por el par H_2O/H_3O^+ .

Como es posible apreciar, de acuerdo con esta teoría, existe una interdependencia entre ácido y base, pues un ácido solo liberará iones H^+ en presencia de una base capaz de aceptarlos, de acuerdo con el siguiente esquema:



La ecuación planteada en la pregunta se puede representar como:



Cabe destacar que como el H_2S es un ácido débil se produce un equilibrio ácido base, representado por la doble flecha.

De acuerdo con el esquema anterior, es posible establecer que en esta reacción:

- El H_2S actúa como un ácido pues cede un ion H^+ al H_2O
- El H_2O actúa como una base pues acepta el ion H^+ liberado por el H_2S
- El HS^- actúa como una base pues acepta el ion H^+ liberado por el H_3O^+
- El H_3O^+ actúa como un ácido pues cede un ion H^+ al HS^-

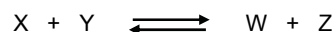
Considerando la información anterior, se concluye que las opciones A), C), D) y E) son incorrectas ya que, en este equilibrio, actúan como ácidos de Brønsted el H_2S y el H_3O^+ al liberar iones H^+ , en tanto que el H_2O y el HS^- actúan como bases de Brønsted pues aceptan iones H^+ liberados por los ácidos.

La opción correcta es B) que fue seleccionada por el 34% de los postulantes, en tanto que la omisión alcanzó el 43%.

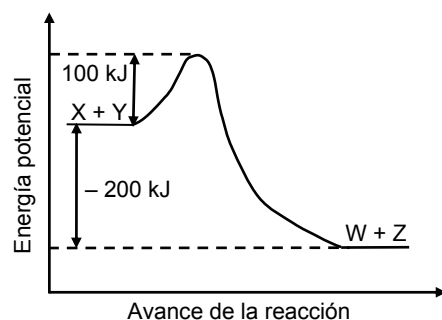


PREGUNTA 42 (Módulo Electivo)

La reacción



tiene el siguiente diagrama energético:



Al respecto, ¿cuál será la energía de activación de la reacción inversa?

- A) - 200 kJ
- B) - 100 kJ
- C) 100 kJ
- D) 200 kJ
- E) 300 kJ

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Cinética

Nivel: III Medio

Contenido: La velocidad de una reacción simple, determinación del orden de reacción; cálculo de las constantes de velocidad; estimación de la Energía de Activación

Habilidad: Aplicación

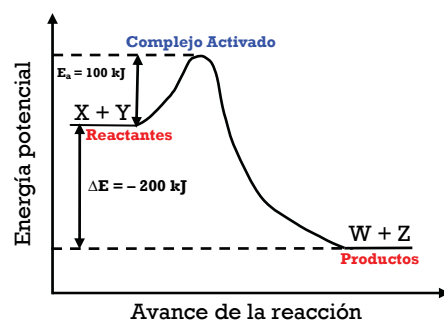
Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

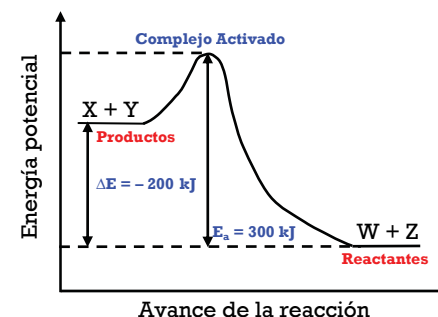
Para responder esta pregunta es necesario comprender y aplicar la información proporcionada por el diagrama energético de la reacción propuesta, tanto directa como inversa.

En la reacción directa $X + Y \longrightarrow W + Z$, los reactantes, X e Y, deben alcanzar una energía de 100 kJ (Energía de activación, E_a) para formar el complejo activado, que es un estado de transición de alta energía y de baja estabilidad, para producir la reacción. Como el nivel energético de los productos es menor que el de los reactantes esta reacción libera energía (proceso exergónico), lo que se refleja en una variación de energía (ΔE) negativa de 200 kJ.



Por otra parte, en el proceso inverso $W + Z \longrightarrow X + Y$, para iniciar la reacción, las especies químicas W y Z deben alcanzar la energía del complejo

activado, la que se obtiene sumando la energía de activación ($E_a = 100$ kJ) y el valor numérico de la variación de energía ($\Delta E = -200$ kJ) de la reacción directa, en el diagrama de energía de la pregunta. Como el nivel energético de los reactantes es mayor que el de los productos esta reacción absorbe energía (proceso endergónico), presentando una variación de energía (ΔE) positiva de 200 kJ



Como se desprende del gráfico de la reacción inversa, la opción correcta es E), que fue respondida por el 19% de los postulantes. La omisión alcanzó el 44%.

PREGUNTA 43 (Módulo Electivo)

A temperatura ambiente, se establece el siguiente equilibrio entre el tricloruro de fósforo (PCl_3), el cloro gaseoso (Cl_2) y el pentacloruro de fósforo (PCl_5):



La expresión de la constante de equilibrio K_c para esta reacción es

- A) $\frac{[\text{PCl}_5]}{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}$
- B) $\frac{1}{[\text{Cl}_2]}$
- C) $\frac{[\text{PCl}_5]}{[\text{PCl}_3] + [\text{Cl}_2]}$
- D) $[\text{Cl}_2]$
- E) $\frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Cinética

Nivel: III Medio

Contenido: Introducción a los mecanismos de reacción; reacciones químicas reversibles y equilibrio químico

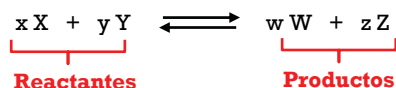
Habilidad: Aplicación

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder acertadamente esta pregunta es necesario tener presente que la constante de equilibrio de una reacción química relaciona las concentraciones en el equilibrio de productos y reactantes. Para un proceso reversible representado por:



la expresión de la constante de equilibrio es: $K_c = \frac{[W]^w [Z]^z}{[X]^x [Y]^y}$. Esta expresión

general contempla los siguientes aspectos:

- $[X]$, $[Y]$, $[W]$ y $[Z]$, son las concentraciones de reactantes y de productos, en mol/L.
- x , y , w y z , corresponden a los coeficientes estequiométricos de la ecuación.

Para una reacción específica se debe tomar en cuenta el estado físico de productos y reactantes, ya que las concentraciones en el equilibrio de los sólidos y los líquidos puros se consideran invariables, por lo tanto, se excluyen de la expresión de la constante de equilibrio K_c .

Por otra parte, el valor de la constante de equilibrio de una reacción depende de la temperatura a la cual ocurre dicho proceso, que en esta pregunta está definida.

Para la reacción representada por: $\text{PCl}_3 (\ell) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5 (\text{s})$, en donde el PCl_5 se encuentra en fase sólida y el PCl_3 se encuentra en fase líquida, la expresión de la constante de equilibrio es:

$$K_c = \frac{1}{[\text{Cl}_2]}$$

por lo que la opción correcta es B).

Esta pregunta fue respondida en forma acertada por el 24% de los postulantes con una omisión del 23%.

PREGUNTA 44 (Módulo Electivo)

En algunas mineras cupríferas se utiliza la lixiviación, proceso que consiste en

- rociar pilas de mineral oxidado con una disolución de ácido sulfúrico.
- someter una disolución del mineral a electrólisis.
- oxidar el mineral con aire en un horno a alta temperatura.
- tratar el mineral con soda cáustica.
- agregar un reactivo químico que adhiere las partículas del mineral a burbujas de aire en canaletas colectoras.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Procesos químicos industriales

Nivel: IV Medio

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

Habilidad: Comprensión

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta es indispensable conocer y comprender la lixiviación. La lixiviación es un proceso hidrometalúrgico que permite extraer uno o más solutos de interés desde un mineral, mediante la utilización de un solvente líquido que los disuelve o los transforma en sales solubles en disolución acuosa, de manera tal que las fases sólida y líquida entren en contacto y el o los solutos de interés puedan difundir desde la fase sólida a la líquida, produciéndose de esta forma una separación de los componentes originales del mineral.

En la minería del cobre, los minerales que usualmente son lixiviados corresponden a menas oxidadas de las cuales se obtiene cobre utilizando una disolución de ácido sulfúrico (H_2SO_4) y agua. Este proceso requiere que el mineral de cobre esté pulverizado a fin de contar con un material de tamaño tal que permita dejar expuesto dicho mineral a la acción de la disolución ácida. En términos generales, el procedimiento consta de:

- **Formación de la pila:** En esta etapa el material previamente chancado es transportado y al mismo tiempo sometido a una primera irrigación con ácido sulfúrico acuoso. Al llegar a su destino, el material es descargado formando una pila de varios metros de altura sobre la cual se instala un sistema de riego que va cubriendo toda el área expuesta. Debajo de cada pila hay una membrana impermeable con un sistema de tuberías que permite recoger las disoluciones que se infiltran a través del material.
- **Riego:** En esta etapa cada pila se riega por goteo con disolución acuosa de ácido sulfúrico. El objetivo es disolver el cobre contenido en los minerales oxidados, formando una disolución acuosa de sulfato cúprico (CuSO_4), la cual es recogida por el sistema de tuberías y llevada a unos tanques en los cuales se separan las partículas sólidas que puedan estar contenidas en la disolución.

Posteriormente, la disolución obtenida en la etapa anterior se purifica y se concentra su contenido de iones provenientes de la disociación del sulfato de cobre: $\text{CuSO}_4 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$.

Finalmente, para obtener cobre metálico, la disolución obtenida en el proceso de lixiviación es llevada a una planta de electro-obtención.

Como se desprende de la información anterior, la opción correcta es la A) que fue seleccionada por el 26% de los postulantes con una omisión del 40%.

¿NECESITAS AYUDA O QUIERES CONSULTARNOS?
Mesa de Ayuda DEMRE

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

Síguenos en Twitter:
[@demre_psu](https://twitter.com/demre_psu) y Facebook:
[demre.uchile](https://www.facebook.com/demre.uchile)



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

ADMISIÓN 2013



DIRECTA Y TRANSPARENTE

58% DE CRECIMIENTO EN LA CANTIDAD DE ALUMNOS CON MÁS DE 600 PUNTOS EN PSU 2009 AL 2012

68% DE ALUMNOS APOYADOS POR LA USS PARA OBTENER CRÉDITO CON AVAL DEL ESTADO

55% DE ALUMNOS CON BECAS Y BENEFICIOS USS

23 AÑOS DE TRAYECTORIA

11.000 EGRESADOS **24.000** ALUMNOS

RED DE SALUD CON **10** CLÍNICAS PROPIAS

84% DE ALUMNOS EN CARRERAS ACREDITADAS O EN PROCESO DE ACREDITACIÓN

UNIVERSIDAD **N°1** EN CRECIMIENTO DE AFI EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

MÁS DE **155.000m²** CONSTRUIDOS

14 FACILIDADES **34** CARRERAS

286 CAMPOS CLÍNICOS

SEDES EN **5** CIUDADES: SANTIAGO · CONCEPCIÓN · VALDIVIA · OSORNO · PUERTO MONTT



SANTIAGO
CAMPUS BELLAVISTA

SANTIAGO
CAMPUS LOS LEONES DE PROVIDENCIA

CONCEPCIÓN
CAMPUS LAS TRES PASCUALAS

VALDIVIA
CAMPUS VALDIVIA

OSORNO
CAMPUS PIAUCO

PUERTO MONTT
CAMPUS PICHÍ PELLUCO

4 ACREDITADA
AÑOS PARA 2013
COMITÉ INTERNACIONAL DE CALIDAD DE PROGRAMAS



www.usb.cl

800 771 300
600 771 3000

ADMISSION 2013

LA UNIVERSIDAD QUE BUSCAS La vida que quieres



FACULTAD DE EDUCACIÓN

- PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA **ACREDITADA 1**
- PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN INFANTIL **ACREDITADA 2**
- PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN TÉCNICA **ACREDITADA 2**
- PEDAGOGÍA EN LENGUA **ACREDITADA 2**
- PEDAGOGÍA EN ARTES VISUALES **ACREDITADA 1**
- PEDAGOGÍA EN CASTELLANO **ACREDITADA 1**
- PEDAGOGÍA EN HISTORIA, GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES **ACREDITADA 2**
- PEDAGOGÍA EN MATEMÁTICA **ACREDITADA 1**

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

- DERECHO
- PSICOLOGÍA
- TRABAJO SOCIAL

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

- CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR
- INGENIERÍA COMERCIAL
- TÉCNICO INVENTARIO EN ADMINISTRACIÓN
- TÉCNICO INVENTARIO EN IN.F.P. Y PRODUCCIÓN DE EVENTOS
- PUBLICIDAD Y COMUNICACIÓN INTEGRAL
- INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

- ENFERMERÍA **ACREDITADA 1**
- KINESIOLOGÍA **ACREDITADA 1**
- FISIOTERAPIA
- NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
- TERAPIA ODONTOLÓGICA
- ODONTOLOGÍA
- MEDICINA **ACREDITADA 1**
- ODONTOLÓGICA Y FISIOTERAPIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

- ARQUITECTURA
- INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN / CONSTRUCCIÓN CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

- INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL
- INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE
ACREDITADA
CINCO AÑOS
Gestión Institucional | Docencia de Grado
Vinculación con el medio
Octubre de 2010 a octubre de 2015



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CHILE



CAMPUS SANTIAGO

Pedro de Valdivia 641 / Correo Avísos
Fonos: (56) (2) 594 4328
Móvil Pedro de Valdivia

CAMPUS EL LAGO SERRAVALLE

Ruiz de Alarcón 2009 San Miguel
Fonos: (56) (7) 682 3030
Móvil San Miguel

VALDIVIA

5 Peralta 4070
Fonos: (56) (71) 342 830

TEMUCO

Av. Alemania 91000
Fonos: (56) (45) 942 830

Call Center

800 880 6900

(1) Desde el 16/10/09 hasta el 16/10/14 por Acreditación y un Proceso de Acreditación | (2) Desde el 16/10/09 hasta el 16/10/13 por Acreditación | (3) En proceso de Renovación de Acreditación por Acreditación | (4) Desde el 19/01/10 hasta el 19/01/13 por Acreditación | (5) Desde el 19/01/10 hasta el 19/01/14 por Acreditación y un Proceso de Acreditación | (6) Desde el 19/02/10 hasta el 19/02/13 por Acreditación | (7) Desde el 19/02/10 hasta el 19/02/13 por Acreditación | (8) Desde el 19/02/10 hasta el 19/02/13 por Acreditación | (9) Desde el 19/02/10 hasta el 19/02/13 por Acreditación | (10) Desde el 19/02/10 hasta el 19/02/13 por Acreditación | (11) En Proceso de Acreditación por Acreditación