



22 DE OCTUBRE DE 2009

DOCUMENTO OFICIAL

OSU[®]



Resolución Modelo Oficial Prueba de Ciencias Parte V

EN ESTE DOCUMENTO OFICIAL ENCONTRARÁS INTERESANTES
COMENTARIOS DE LAS PREGUNTAS QUE APARECIERON EN EL MODELO DE
LA PRUEBA DE CIENCIAS, QUE PUBLICÓ EL MERCURIO EL 21 DE MAYO.
RECUERDA QUE LA PSU DE ESTA MATERIA SE RENDIRÁ A LAS 14:15 HORAS
DEL 30 DE NOVIEMBRE. SON 60 PREGUNTAS EN TOTAL Y EL TIEMPO DE
APLICACIÓN SERÁ DE 2 HORAS Y 40 MINUTOS.



Universidad de Chile
VICERRECTORÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
DEMRE



CONSEJO DE RECTORES
UNIVERSIDADES CHILENAS



ANÁLISIS DE PREGUNTAS PRUEBA DE CIENCIAS PARTE V



PRESENTACIÓN

En esta última publicación se comentarán las preguntas que aparecen en el Modelo de Prueba Oficial publicado el 21 de mayo 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 Educativo (DEMRE), dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile, y destacados académicos universitarios miembros de las Comisiones Elaboradoras de Preguntas del DEMRE de cada área de las Ciencias.

IMPORTANTE

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

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

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

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

ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS PROCESO DE ADMISIÓN 2010

PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO BIOLÓGICA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO FÍSICA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO QUÍMICA	
Módulo Común y Electivo	Módulo Biología	Módulo Común y Electivo	Módulo Física	Módulo Común y Electivo	Módulo Química
Formación general, de I a IV medio	Subtotal: 44 ítemes	Formación general, de I a IV medio	Subtotal: 44 ítemes	Formación general, de 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 personalizado, **NO SE PODRÁ CAMBIAR DE MÓDULO ELECTIVO** en el momento de presentarse a rendir la prueba. De acuerdo a lo anterior, esta última publicación referida al análisis de las preguntas del Facsímil de Ciencias será de acuerdo al esquema mencionado. En ese sentido, esta publicación se abocará al análisis de los últimos 8 ítemes de las 44 preguntas de cada área de las Ciencias (Biología, Física y Química), según la estructura de prueba mencionada anteriormente. Cabe recordar que tanto las preguntas del módulo común, como del electivo, saldrán publicadas en el subsector (Biología, Física y Química) al cual corresponde el ítem.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR BIOLOGÍA – PREGUNTAS 37 a 44

PREGUNTA 37 (Módulo Electivo)

Con el objetivo de aumentar la superficie disponible para la crianza de ganado, millones de hectáreas de bosque nativo fueron quemadas en el sur de Chile. Actualmente, parte de esa superficie se ha recuperado, gracias a la acción de un proceso natural denominado

- A) sucesión climax.
- B) reforestación.
- C) restauración.
- D) sucesión primaria.
- E) sucesión secundaria.

(FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente.
Nivel: IV Medio.
Contenido: Sucesión ecológica como expresión de la dinámica de la comunidad.
Habilidad: Comprensión.
Clave: E
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben comprender los criterios que definen a un tipo de sucesión ecológica, contenido del eje temático Organismo y ambiente, que es abordado en cuarto año de Enseñanza Media.

Las comunidades no son estructuras estáticas en el tiempo y el espacio. Éstas son afectadas intermitentemente por eventos que interrumpen su desarrollo, modificando su estructura, composición y equilibrio. Se denomina sucesión al proceso de invasión y colonización de un lugar determinado por la biota, o a la sustitución de una comunidad por otra de forma secuencial en el tiempo, en un mismo lugar. Es posible distinguir dos tipos de sucesión: primaria y secundaria.

En la sucesión primaria, una especie o comunidad coloniza un lugar que previamente no estaba ocupado, como por ejemplo, el asentamiento de líquenes en terrenos volcánicos tras una erupción. En la sucesión secundaria, nuevas poblaciones se establecen sobre otras preexistentes que han sido desplazadas o denudadas natural o artificialmente por incendios (como es el caso de la pregunta), talas de bosque, cultivos, derrames petroleros, experimentos, etc. De la información anterior se desprende que la alternativa D) es incorrecta, y que la clave de la pregunta es la alternativa E).

De acuerdo con la teoría ecológica clásica, la sucesión finalmente se detiene cuando las especies tardías de la sucesión alcanzan a dominar el lugar. En ese momento la comunidad es aparentemente estable, y salvo que ocurran perturbaciones importantes, ésta persistirá indefinidamente (en tiempo ecológico). A este punto máximo de la sucesión se le denomina sucesión climax, lo que descarta la alternativa A) como correcta.

Tanto la reforestación (plantación de bosques en tierras donde históricamente habían existido, pero que sufrieron un cambio en su uso) como la restauración (proceso de alteración intencional de un hábitat para reestablecer un ecosistema definido) son procesos inducidos por el hombre para recuperar las condiciones ambientales (flora, fauna, clima, agua, suelo y microorganismos) de un ecosistema perturbado. Por lo tanto, son incorrectas las alternativas B) y C).

La clave de la pregunta fue seleccionada tan sólo por el 6,9% de los postulantes, lo que caracteriza a esta pregunta como de elevada dificultad. La alternativa B) fue el distractor más elegido (44,1%), lo que sugiere que este grupo desconoce la naturaleza artificial de la reforestación. El porcentaje de omisión (31,8%) indica que el tópico está siendo abordado de manera parcial, por lo que estos contenidos deben ser reforzados en el aula.

PREGUNTA 38 (Módulo Electivo)

La secuencia correcta de las siguientes asociaciones biológicas, ordenadas de menor a mayor complejidad, es

- A) especie – comunidad – población – ecosistema – biosfera.
- B) población – especie – comunidad – ecosistema – biosfera.
- C) población – comunidad – especie – biosfera – ecosistema.
- D) comunidad – población – especie – ecosistema – biosfera.
- E) especie – población – comunidad – biosfera – ecosistema.

(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: Reconocimiento.
Clave: B.
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta requiere que los postulantes conozcan los distintos niveles de organización biológica y sean capaces de establecer una jerarquía entre ellos. Dicho contenido es abordado en cuarto año de Enseñanza Media, en el eje Organismo y medio ambiente.

Se define como población a un grupo de organismos de la misma especie, que cohabitan en un mismo lugar en un tiempo determinado. Así, una especie puede estar formada por una o más poblaciones.

En cambio, una comunidad corresponde a un grupo de poblaciones de distintas especies que interaccionan entre sí, en un determinado tiempo y espacio. El ecosistema es la suma de las interacciones de una comunidad con el medio inerte o abiótico. Finalmente, la biosfera corresponde a la masa de vida de un planeta.

De acuerdo con lo anterior, la clave de la pregunta corresponde a la alternativa B), que fue seleccionada tan sólo por el 4,0% de los postulantes, lo que caracteriza a esta pregunta como de elevada dificultad. La alternativa A) fue el distractor con mayor porcentaje de selección (49,5%), lo que sugiere que los estudiantes no dominan los conceptos mínimos de ecología necesarios para responder esta pregunta. El porcentaje de omisión (5,4%) es indicativo de que los contenidos resultan familiares para los estudiantes, no obstante éstos no están siendo correctamente abordados, por lo que deben ser reforzados en el aula.

PREGUNTA 39 (Módulo Común)

¿Cuál de los siguientes factores es la causa directa del efecto de eutroficación de un lago?

- A) Lluvia ácida.
- B) Aumento de oxígeno disuelto.
- C) Acción de fertilizantes.
- D) Aumento local de la temperatura.
- E) Aumento de CO₂ disuelto.

{ FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR }

Área / Eje Temático: Organismo y ambiente.
Nivel: I Medio.

Contenido: Equilibrio ecológico: Influencia humana, positiva y negativa, en cadenas y tramas alimentarias en distintos ecosistemas.

Habilidad: Comprensión.

Clave: C.

Dificultad: Alta.

{ COMENTARIO }

Para responder esta pregunta, los estudiantes deben conocer los factores que pueden perturbar el equilibrio ecológico de un ecosistema particular, y las consecuencias que ellos provocan. Estos contenidos son abordados durante el primer año de Enseñanza Media.

Se entiende por eutroficación al incremento excesivo de la disponibilidad de nutrientes en un cuerpo de agua como un lago, lo que produce una reducción en la disponibilidad de oxígeno en el agua. El aumento de nutrientes en el agua favorece el crecimiento de algas y otros microorganismos que la enturbian, reduciendo la disponibilidad de luz. Las plantas acuáticas, al no disponer de luz solar para realizar el proceso de fotosíntesis, mueren, y los niveles de O_2 disueltos en el agua caen drásticamente. Como consecuencia de esto, los demás organismos que dependen de oxígeno para respirar, eventualmente, también mueren.

De las alternativas propuestas, sólo los fertilizantes, que habitualmente percolan desde zonas de cultivo cercanas, proporcionan una gran cantidad de nutrientes que causan la eutroficación. En consecuencia, la clave de esta pregunta es la alternativa C), que fue contestada por el 14,3% de los postulantes, por lo que la pregunta es de alta dificultad. Considerando que es un contenido que debiera ser tratado en clases, llama la atención el alto porcentaje de omisión que tuvo la pregunta, que alcanzó el 61,9%. Esto podría indicar que los estudiantes desconocen el concepto de eutroficación, por lo que se sugiere una mayor atención al contenido.

PREGUNTA 40 (Módulo Electivo)

Cuando en una población aumenta sólo la tasa de mortalidad, se espera una disminución de

- I) la densidad poblacional.
- II) la capacidad de carga del sistema.
- III) la competencia intraespecífica.

Es (son) correcta(s)

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

{ FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR }

Área / Eje Temático: 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: Aplicación.

Clave: E

Dificultad: Alta.

{ COMENTARIO }

Para responder esta pregunta se requiere que los estudiantes conozcan las variables que determinan el crecimiento de una población y que puedan aplicarlas a una situación particular. Estos contenidos son abordados durante el cuarto año de Enseñanza Media.

La tasa de crecimiento, r , de una población está determinada por cuatro factores: la tasa de natalidad, b ; la tasa de mortalidad, d ; la tasa de inmigración, i ; y la tasa de emigración, e . Estas cuatro variables se relacionan por la fórmula general:

$$r = (b + i) - (d + e)$$

De esta forma, cuando en una población aumenta sólo la tasa de mortalidad, se espera una disminución efectiva del tamaño poblacional, por lo que la afirmación I) es correcta.

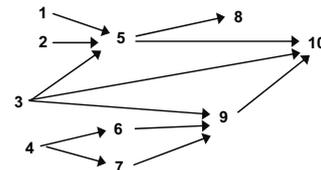
Los individuos de una población sólo compiten cuando un recurso es escaso con respecto a la cantidad de individuos que lo usa. Como al aumentar la mortalidad de una población el número de individuos disminuye, habrá menos individuos de la misma especie compitiendo por el mismo recurso, por lo que la competencia intraespecífica se reducirá. De esta forma, la afirmación III) también es correcta y debe ser incluida en la clave.

Con respecto a la capacidad de carga, ésta se define como el número máximo de individuos que puede soportar un ecosistema sin que éste se desestabilice. Este valor está determinado por la disponibilidad y renovación de los recursos que posee el ecosistema, y es independiente del número de individuos de una población que allí habite. Por lo tanto, la afirmación II) es incorrecta.

De esta forma, la clave de la pregunta corresponde a la alternativa E) sólo I y III, que fue abordada correctamente por el 31,1% de los postulantes. Así, la pregunta resultó ser de elevada dificultad para el grupo analizado. La alternativa A), que incluye a la afirmación I), fue el distractor más elegido, lo que sumado al bajo porcentaje de omisión (16,4%), sugieren que los contenidos de la pregunta, si bien resultan conocidos para los estudiantes, no están siendo comprendidos cabalmente.

PREGUNTA 41 (Módulo Electivo)

La siguiente red trófica corresponde a un ecosistema natural, donde las especies que interactúan en la comunidad están representadas por números del 1 al 10.



Basándose en las relaciones tróficas establecidas en el diagrama, es **incorrecto** afirmar que

- A) las especies 1, 2, 3 y 4 son productores.
- B) la especie 10 es un descomponedor.
- C) las especies 5, 6 y 7 son consumidores primarios.
- D) las especies 8 y 9 son consumidores secundarios.
- E) existe una especie que es consumidor primario y secundario.

(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: Aplicación.

Clave: B

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta requiere que los estudiantes sean capaces de aplicar sus conocimientos sobre relaciones ecológicas a un ejemplo de trama alimentaria. Este contenido está incluido en el eje Organismo y medio ambiente en el primer año de Enseñanza Media.

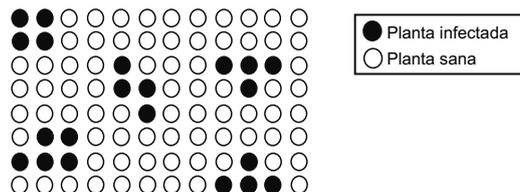
En una cadena trófica, el primer eslabón corresponde a una especie productora (una planta u otro organismo autótrofo). Le siguen los consumidores primarios (herbívoros), secundarios (carnívoros), etc., para terminar con los organismos descomponedores, que devuelven la materia orgánica al medio, la que queda disponible para que las plantas y otros autótrofos la usen. Las tramas tróficas corresponden a múltiples cadenas tróficas que se interconectan en diferentes niveles, las que por simplicidad se analizan de forma lineal y aisladamente.

Las especies 1, 2, 3 y 4 se encuentran en la base de la trama trófica, por lo que representan organismos productores. Las especies 5, 6 y 7 se ubican en el segundo nivel de la trama, por lo que corresponden a consumidores primarios. Las especies 8 y 9 se ubican después de los consumidores primarios, por lo que corresponden a consumidores secundarios. Por último, tenemos que la especie 10 puede ser considerada como un consumidor primario o secundario. Debido a lo anterior, las alternativas A), C), D) y E) son ciertas.

Si bien la especie 10 está ubicada al final de la trama alimentaria, lo que podría hacer pensar que corresponde a un organismo descomponedor, debemos considerar que este tipo de organismos devuelve la materia orgánica al medio, y si ese fuese el caso, una flecha que indique el flujo de energía hacia el medio debiera provenir de él. Como en la red trófica presentada esto no ocurre, no es posible afirmar que la especie 10 sea un organismo descomponedor. Luego, la alternativa B) es falsa y, por ende, es la clave de la pregunta, que fue seleccionada por el 23,4% de los estudiantes. El distractor E) fue elegido por el 20,3% de los postulantes, lo que podría indicar una lectura incorrecta de la trama presentada, o bien, que desconocen que la clasificación de los organismos en niveles tróficos es relativa para cada cadena analizada. El porcentaje de omisión de la pregunta alcanzó un 38,5%, lo que es particularmente alto, considerando que es un contenido abordado tanto en la Enseñanza Básica como en la Enseñanza Media, por lo que se sugiere un mayor trabajo en aula.

PREGUNTA 42 (Módulo Electivo)

La siguiente figura muestra la distribución en que se encontró una población de pulgones en una plantación de maíz:



Si cada círculo corresponde a una planta de maíz, ¿qué tipo de distribución tienen las poblaciones de plantas y pulgones, respectivamente?

- A) Uniforme y agregada.
- B) Agregada y al azar.
- C) Uniforme y al azar.
- D) Ambas agregada.
- E) Ambas uniforme.

(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: Aplicación.

Clave: A.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, el postulante debe aplicar sus conocimientos sobre la distribución de los organismos en el medio y los factores que la condicionan a una situación concreta, contenido que es tratado durante el cuarto año de Enseñanza Media. Para ello, se debe recordar que los organismos pueden presentar tres tipos de distribución: uniforme, al azar y agregada, que son definidas por las diferencias entre las distancias de los distintos individuos presentes en la población.

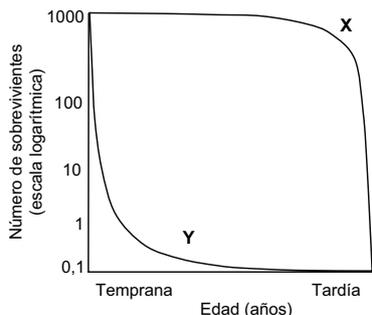
Un grupo de individuos se encuentra distribuido en forma uniforme en el medio, si la distancia entre ellos es muy semejante. De igual forma, se puede establecer que un grupo de individuos presenta una distribución al azar cuando no es posible definir un patrón de distribución. Por último, en la distribución agregada los individuos de la población se disponen en grupos claramente identificables. Este tipo de distribución ocurre cuando el espacio es homogéneo y continuo, y los organismos se relacionan positivamente con un grado de atracción entre ellos, o bien, cuando el espacio es heterogéneo y/o discontinuo y existe una relación positiva entre los organismos.

De acuerdo a la información anterior, la distribución de las plantas de maíz en la figura es uniforme, ya que la distancia entre las distintas plantas (organismos de la población) es similar entre ellas. En cambio, las poblaciones de pulgones (círculos negros), distribuida en grupos, corresponde a una distribución agregada. Por lo tanto, la opción correcta es la A), que fue contestada por el 17% de los postulantes que abordaron la pregunta.

El porcentaje de omisión, que alcanzó el 35%, indica que el tema debe ser reforzado por los estudiantes.

PREGUNTA 43 (Módulo Electivo)

El gráfico siguiente muestra la curva de sobrevivencia de dos especies distintas X e Y:



A partir de éste, se puede inferir correctamente que la especie

- I) Y presenta un comportamiento de estrategias K.
- II) X presenta una mayor mortalidad en edades tardías.
- III) Y presenta una mayor mortalidad en etapas tempranas.

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

(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: D.
Dificultad: Media.

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, el estudiante debe analizar un gráfico, que incorpora contenidos del cuarto año de Enseñanza Media del eje Organismo y ambiente.

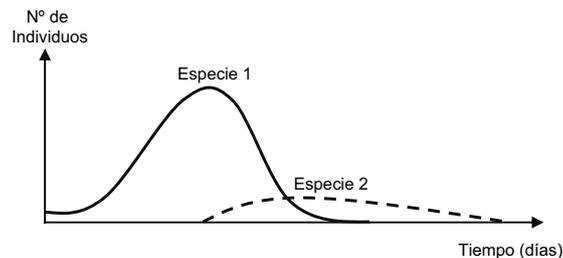
Las estrategias de vida k y r corresponden a un conjunto de características que se asocian principalmente a la asignación de recursos a la reproducción. Entre ellas se considera el número de crías o propágulos producidos por evento y su sobrevivencia al estado adulto. Las curvas del gráfico representan el número de individuos sobrevivientes en función de sus edades. Del análisis de la curva se desprende que la especie Y, que presenta una baja sobrevivencia a edades tempranas, podría ser asociada a un estrategia r . En consecuencia, la afirmación I) es incorrecta. En cambio, la especie X presenta una alta sobrevivencia en edades tempranas, y dado que la sobrevivencia decae rápidamente en etapas tardías, implica que la mortalidad aumenta, por lo tanto la afirmación II) es correcta.

La curva de la especie Y muestra una abrupta caída en la sobrevivencia de los individuos durante las etapas tempranas, para luego estabilizarse en etapas más tardías. Luego, la mortalidad es mayor en las etapas tempranas, por lo que la afirmación III) también es correcta.

De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta es la alternativa D) Sólo II y III, que fue escogida por el 54,1% de los postulantes, resultando una pregunta de mediana dificultad. El bajo porcentaje de omisión (11,4%), sugiere que los contenidos no son desconocidos para los estudiantes, pero se requiere un mayor énfasis en el análisis e inferencias a partir de representaciones gráficas.

PREGUNTA 44 (Módulo Electivo)

El siguiente gráfico señala la relación ecológica que existe entre las especies 1 y 2.



De acuerdo al gráfico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) Existe una relación de tipo depredatoria de 2 sobre 1, dado que 2 aumenta por consumir a 1, la que termina por desaparecer.
- B) Existe una relación de competencia entre 1 y 2, ya que cuando 1 aumenta su número, 2 termina por desaparecer.
- C) Existe una relación depredatoria de 1 sobre 2, dado que cuando aumenta 2, ésta es inmediatamente consumida por 1, desapareciendo 2.
- D) Existe una relación de competencia intensa entre 1 y 2, porque finalmente ambas terminan por desaparecer.
- E) Existe una competencia intensa entre 1 y 2, ya que el recurso es limitado, y por lo tanto, la abundancia de ambas especies es limitada.

(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: A.
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Esta pregunta requiere que el postulante sea capaz de evaluar la información entregada y determinar a partir de ella la relación existente entre dos especies. Este contenido corresponde al eje Organismo y ambiente del cuarto año de Enseñanza Media.

Según se aprecia en el gráfico, bajo los supuestos de interacción directa entre dos especies, sin considerar la existencia de variables ambientales o de otro tipo que interfirieran en la relación, la especie 1 experimenta un aumento poblacional a una tasa constante de crecimiento hasta la aparición de la especie 2.

En el momento en que la especie 2 se establece e inicia su crecimiento poblacional, la mortalidad de la especie 1 aumenta hasta llegar a niveles por debajo del mínimo viable para su persistencia en el tiempo. Tras la desaparición de la especie 1, la mortalidad de la especie 2 aumenta y el número de individuos disminuye hasta la extinción.

De acuerdo con esto, el gráfico expresa el resultado de una relación de dependencia interespecífica de la especie 2 por la especie 1, en donde la especie 2 sale beneficiada y la especie 1 es perjudicada. Esta relación corresponde a una fracción de una dinámica depredador-presa, en la que se refleja la respuesta temporal tardía de la disminución en la densidad poblacional del depredador (especie 2) como respuesta a la disminución de su presa (especie 1). En casos extremos como éste, la especie presa no logra recuperarse, y en consecuencia, la especie depredadora que depende de la presa, también disminuye y se extingue.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, la clave de la pregunta corresponde a la alternativa A), que establece la existencia de una relación de tipo depredatoria de 2 sobre 1. Dicha respuesta fue elegida por el 21,1% de los estudiantes, lo que caracteriza a la pregunta como de alta dificultad. El porcentaje de omisión, que alcanza al 31,8%, indica que el contenido no es desconocido por los estudiantes, aunque se sugiere un mayor énfasis en el análisis de representaciones gráficas de las interacciones interespecíficas.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR FÍSICA – PREGUNTAS 37 a 44

PREGUNTA 37 (Módulo Electivo)

Si se aumenta al doble el área de la sección transversal de una cañería, manteniendo todas las demás condiciones constantes, entonces la velocidad del fluido que circula por ella

- A) se incrementa cuatro veces.
- B) se incrementa dos veces.
- C) no cambia.
- D) disminuye a la mitad.
- E) disminuye a la cuarta parte.



{ FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR }

Área / Eje Temático: Fluidos / Energía.

Nivel: III Medio.

Contenido: Expresión de Daniel Bernoulli para la conservación de la energía en un fluido.

Habilidad: Aplicación.

Clave: D.

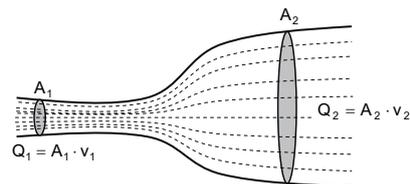
Dificultad: Media.



COMENTARIO

Esta pregunta mide la habilidad que tiene el postulante para aplicar la ecuación de continuidad de manera abstracta.

La masa de un fluido en movimiento no cambia al fluir. Esto se puede escribir en una ecuación llamada ecuación de continuidad o teorema de conservación del caudal. El caudal Q se define como $Q = A \cdot v$, donde A es el área transversal de un tubo de flujo y v es la velocidad del fluido que pasa por esa área.



Si el fluido es incompresible, el caudal es una cantidad constante a lo largo del tubo. Entonces, la ecuación de continuidad para el esquema se puede escribir como $Q_1 = Q_2$.

En el enunciado se pregunta qué ocurre con la velocidad del fluido, si el área transversal aumenta al doble, es decir, $A_2 = 2A_1$. Reemplazando esta información en la ecuación de continuidad resulta:

$$\begin{aligned} Q_1 &= Q_2 \\ A_1 \cdot v_1 &= A_2 \cdot v_2 \\ A_1 \cdot v_1 &= 2A_1 \cdot v_2 \\ v_1 &= 2v_2 \\ \frac{1}{2}v_1 &= v_2 \end{aligned}$$

Es decir, la velocidad del fluido disminuye a la mitad, por lo tanto la opción correcta es la D).

Este ítem lo contestó correctamente el 37% de los postulantes y lo omitió sólo el 3% de ellos. Lo anterior sugiere que, si bien el contenido es conocido por los postulantes, éste no es correctamente interiorizado.

PREGUNTA 38 (Módulo Electivo)

Desde 5 m de altura respecto al suelo, a partir del reposo, un bloque de madera de 2 kg se desliza por un plano inclinado de 8 m de largo, llegando a nivel del suelo con una rapidez de $6 \frac{m}{s}$. Considerando la aceleración de gravedad igual a $10 \frac{m}{s^2}$, ¿cuál fue el trabajo efectuado por el roce después de recorrer todo el plano inclinado?

- A) -36 J
- B) -64 J
- C) -100 J
- D) -124 J
- E) -136 J

🔍 (FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

Área / Eje Temático: Mecánica / Energía.

Nivel: III Medio.

Contenido: Disipación de energía y roce.

Habilidad: Aplicación.

Clave: B.

Dificultad: Alta.

🗨️ COMENTARIO

En esta pregunta se mide la habilidad que tiene el postulante de relacionar la energía mecánica en distintos puntos con la disipación debido a la fuerza de roce.

La energía mecánica de un sistema se conserva si sólo hay fuerzas conservativas actuando. Sin embargo, si las fuerzas que actúan son de naturaleza diferente, resulta que la energía mecánica final, E_f , es igual a la suma de la energía mecánica inicial, E_i , y el trabajo realizado por las fuerzas no conservativas, W_{FN} , es decir:

$$E_f = E_i + W_{FN} \quad (1)$$

Para resolver el problema, se considerará el nivel del piso como el nivel de energía potencial cero. Por lo tanto, la energía mecánica inicial está dada por:

$E_i = \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i$, donde m es la masa del cuerpo, v_i es la velocidad inicial, g la aceleración de gravedad y h_i la altura inicial. Al reemplazar los valores resulta:

$$E_i = \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i$$

$$E_i = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ [kg]} \cdot \left(0 \left[\frac{m}{s}\right]\right)^2 + 2 \text{ [kg]} \cdot 10 \left[\frac{m}{s^2}\right] \cdot 5 \text{ [m]}$$

$$E_i = 100 \text{ [J]}$$

La energía mecánica del cuerpo al llegar al suelo, E_f , es:

$$E_f = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

$$E_f = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ [kg]} \cdot \left(6 \left[\frac{m}{s}\right]\right)^2 + 2 \text{ [kg]} \cdot 10 \left[\frac{m}{s^2}\right] \cdot 0 \text{ [m]}$$

$$E_f = 36 \text{ [J]}$$

Si se reemplazan los valores encontrados en la ecuación (1) se tiene:

$$\begin{aligned} E_f &= E_i + W_{FN} \\ 36 \text{ [J]} &= 100 \text{ [J]} + W_{FN} \\ -64 \text{ [J]} &= W_{FN} \end{aligned}$$

Es decir, las fuerzas no conservativas realizaron un trabajo de -64 J. Del enunciado se desprende que la única fuerza no conservativa de este problema es la fuerza de roce, por lo tanto la opción correcta es la B).

Este ítem fue respondido por el 13% de los postulantes y lo omitió el 72% de ellos, lo que induce a pensar que el contenido no es del todo conocido por los postulantes.

PREGUNTA 39 (Módulo Electivo)

A una taza de cobre de m kg, con una temperatura inicial de t_0 °C, se vierten M kg de agua cuya temperatura es T_0 °C. ¿Qué expresión permite calcular la temperatura de equilibrio térmico T de éste sistema? Considere que el calor específico del cobre es $390 \frac{J}{kg \text{ K}}$ y el del agua, $4190 \frac{J}{kg \text{ K}}$.

- A) $390 \cdot m \cdot (T - t_0) + 4190 \cdot M \cdot (T - T_0) = 0$
- B) $390 \cdot m \cdot (T - t_0) - 4190 \cdot M \cdot (T - T_0) = 0$
- C) $390 \cdot m \cdot (t_0 - T) + 4190 \cdot M \cdot (T_0 - T) = 0$
- D) $390 \cdot m \cdot (t_0 - T) - 4190 \cdot M \cdot (T_0 - T) = 0$
- E) $390 \cdot m \cdot (T - t_0) + 4190 \cdot M \cdot (T_0 - T) = 0$

🔍 (FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

Área / Eje Temático: El calor / Energía.

Nivel: II Medio.

Contenido: Introducción fenomenológica del calor como una forma de energía. Definición de calor específico y distinción de esta propiedad en diversos materiales.

Habilidad: Aplicación.

Clave: A.

Dificultad: Alta.

🗨️ COMENTARIO

Esta pregunta mide la habilidad que tienen los postulantes de relacionar el calor específico con los calores cedidos o absorbidos en un problema contextualizado.

Cuando dos cuerpos que no están en equilibrio térmico se colocan en contacto térmico, existe un flujo de calor entre ellos hasta que igualan sus temperaturas. Si estos cuerpos están aislados del ambiente, el calor absorbido por uno de los cuerpos es igual al calor cedido por el otro.

Por otro lado, se sabe que el calor específico se relaciona con el aumento (disminución) de temperatura debido al calor absorbido (cedido) por un material específico. El calor específico de un material se define como:

$c = \frac{Q}{m \Delta T}$, donde Q es el calor absorbido, m la masa y ΔT la diferencia de temperatura.

Si T es la temperatura final, se puede escribir la relación de los calores específicos para el cobre (C) y el agua (A), respectivamente, y despejar el calor cedido o absorbido por cada uno de ellos:

$$c_C = \frac{Q_C}{m \Delta T_C}$$

$$c_A = \frac{Q_A}{M \Delta T_A}$$

$$390 = \frac{Q_C}{m (T - t_0)}$$

$$4190 = \frac{Q_A}{M (T - T_0)}$$

$$390 \cdot m \cdot (T - t_0) = Q_C$$

$$4190 \cdot M \cdot (T - T_0) = Q_A$$

Entonces, considerado que el calor absorbido o cedido por el agua es el calor cedido o absorbido por el cobre, y finalmente igualando a cero, se tiene:

$$Q_C = -Q_A$$

$$390 \cdot m \cdot (T - t_0) = -4190 \cdot M \cdot (T - T_0)$$

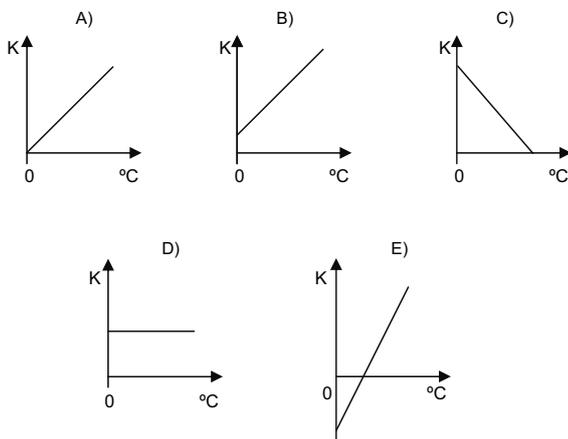
$$390 \cdot m \cdot (T - t_0) + 4190 \cdot M \cdot (T - T_0) = 0$$

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

Este ítem fue respondido correctamente por el 15% de los postulantes y lo omitió el 58% de ellos. El distractor más elegido es el B), con un 16%. En el grupo que contesta este distractor se encuentran estudiantes casi con el mismo nivel de habilidad que quienes contestan la clave, y el error que comenten es no relacionar correctamente que el calor absorbido por uno de los cuerpos es igual al calor cedido por el otro, lo que en este caso queda expresado a través de la relación $Q_C = -Q_A$.

PREGUNTA 40 (Módulo Electivo)

Respecto a las escalas de temperatura Celsius ($^{\circ}\text{C}$) y Kelvin (K), ¿cuál de los siguientes gráficos representa mejor la relación entre ellas?



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: El calor / Energía.
Nivel: II Medio.
Contenido: Termómetros y escalas de temperatura.
Habilidad: Aplicación.
Clave: B.
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de relacionar de manera gráfica el conocimiento que tienen de la relación entre la escala Celsius y la escala Kelvin.

La equivalencia entre una temperatura escrita en grados celsius (T_C) y una escrita en kelvin (T_K) es la siguiente: $T_K = T_C + 273,15$.

Una de las maneras de resolver el problema es darle algunos valores a la temperatura en celsius y graficar estos puntos. Por ejemplo:

Si $T_C = 0$, entonces $T_K = 0 + 273,15 = 273,15$, por lo tanto las opciones A) y E) son incorrectas.

Si $T_C = 10$, entonces $T_K = 10 + 273,15 = 283,15$, por lo que las opciones C) y D) son incorrectas y B) es la correcta.

Este ítem fue respondido por el 25% de los postulantes y lo omitió el 42% de ellos. El distractor más elegido fue el E), con un 18%, donde quienes marcan esta opción saben que la relación que existe entre ambas temperaturas es lineal, pero posiblemente no se dan cuenta de que el gráfico indica valores negativos para temperaturas en kelvin, lo cual es incorrecto.

PREGUNTA 41 (Módulo Común)

En relación con la densidad media (d) del planeta Tierra, se puede afirmar correctamente que

- I) para calcularla se debe emplear la fórmula $d = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$.
- II) es mayor que la densidad del agua.
- III) es menor que la densidad de la corteza terrestre.

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

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Macrocosmo y microcosmo / La Tierra y su entorno.
Nivel: II Medio.
Contenido: Descripción del tamaño, masa y composición de la Tierra.
Habilidad: Reconocimiento.
Clave: D.
Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Este ítem mide conocimientos generales sobre la Tierra, referidos a su densidad. La afirmación I) corresponde a la definición de densidad media, por lo tanto esta sentencia es correcta.

Para verificar las afirmaciones II) y III) es necesario saber que la Tierra está compuesta, básicamente, por tres regiones concéntricas bien definidas: corteza, manto y núcleo. De estas estructuras, la que tiene menor espesor y densidad es la corteza terrestre, con una densidad media aproximada de $2800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; luego viene

el manto con una densidad media aproximada de $4500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, y finalmente el

núcleo, con una densidad media aproximada de $10720 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Por lo tanto, la densidad media de la Tierra es mayor que la del agua y también que la de la corteza terrestre, siendo, por tanto, la afirmación II) correcta y la III) incorrecta, con lo cual la clave de la pregunta es la opción D).

Este ítem lo contestó correctamente el 19% de los postulantes y lo omitió el 56% de ellos. El distractor más elegido fue el A), con un 13%.

PREGUNTA 42 (Módulo Común)

Con respecto a la intensidad y la magnitud de un sismo, se afirma que

- I) la magnitud se relaciona con la cantidad de energía liberada.
- II) la escala de Mercalli modificada se utiliza para medir la magnitud.
- III) la intensidad se relaciona con los efectos y daños producidos en un lugar determinado.

Es (son) correcta(s)

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

(FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

Área / Eje Temático: Macrocosmo y microcosmo / La Tierra y su entorno.

Nivel: II Medio.

Contenido: El dinamismo del planeta: los sismos, las erupciones volcánicas, cambios en el relieve. Escalas de Richter y Mercalli.

Habilidad: Reconocimiento.

Clave: C.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Este ítem mide el conocimiento general que tienen los postulantes sobre la medición de los sismos.

En un sismo se pueden reconocer dos características bien definidas: Intensidad y Magnitud.

La Intensidad de un sismo se relaciona con los efectos y daños producidos en un lugar determinado, es decir, la intensidad del sismo variará dependiendo del lugar. Una de las escalas de medición de esta característica es la de Mercalli modificada. Por lo tanto, la afirmación II) es incorrecta y la III) es correcta.

La Magnitud de un sismo es la medida de la energía liberada en el hipocentro, por lo tanto tiene un valor único y es independiente de dónde se encuentra el observador. Una escala de medición de esta característica es la escala de Richter. Dado lo anterior, la afirmación I) es correcta.

En resumen, sólo las afirmaciones I) y III) son correctas, por lo tanto la clave es la opción C).

Este ítem lo contestó correctamente el 20% de los postulantes y lo omitió el 33% de ellos, lo que sugiere que los postulantes conocen el tema, pero no lo han interiorizado de una manera adecuada.

PREGUNTA 43 (Módulo Electivo)

El átomo de un elemento químico que decae por emisión de partículas alfa tiene una vida media de 4 minutos. Si inicialmente una muestra tiene n átomos de ese elemento, entonces el número de átomos de este elemento que quedan a los 12 minutos es

- A) n
- B) $\frac{n}{2}$
- C) $\frac{n}{4}$
- D) $\frac{n}{8}$
- E) $\frac{n}{12}$

(FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

Área / Eje Temático: Macrocosmo y microcosmo / El mundo atómico.

Nivel: IV Medio.

Contenido: Descripción fenomenológica del decaimiento radiactivo. Vida media.

Radiactividad natural.

Habilidad: Aplicación.

Clave: D.

Dificultad: Media.

COMENTARIO

Este ítem mide el conocimiento que tienen los postulantes sobre vida media de un material y su habilidad para calcularla.

La vida media de un material determinado se define como el tiempo necesario para que la cantidad inicial de núcleos de este material disminuya a la mitad.

Por lo tanto, si inicialmente había n átomos, después de los primeros 4 minutos hay una cantidad de $n \cdot \frac{1}{2} = \frac{n}{2}$; luego, al pasar 4 minutos más quedan $\frac{n}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{n}{4}$, y finalmente, cuando han pasado 4 minutos más, es decir, 12 minutos en total, la cantidad de átomos es $\frac{n}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{n}{8}$, siendo la opción D) la correcta.

Este ítem fue respondido correctamente por el 41% de los postulantes y omitido por el 12% de ellos, lo que permite pensar que es un tema conocido por los postulantes. El distractor más elegido fue el E), con un 26%.

PREGUNTA 44 (Módulo Electivo)

En el modelo atómico de Bohr para el átomo de hidrógeno, se cumple que

- I) la aceleración centrípeta del electrón es provocada por la fuerza eléctrica.
- II) la energía emitida por el átomo excitado no es continua, sino que tiene valores discretos.
- III) el electrón, al orbitar, puede ocupar una órbita de cualquier radio.

Es (son) correcta(s)

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

 (FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

Área / Eje Temático: Macrocosmo y microcosmo / El mundo atómico.
Nivel: IV Medio.
Contenido: Análisis mecánico del modelo de Niels Bohr para el átomo de hidrógeno.
Habilidad: Comprensión.
Clave: D.
Dificultad: Alta.

 COMENTARIO

Este ítem mide el conocimiento y comprensión que tienen los postulantes sobre el modelo del átomo de hidrógeno de Bohr.

En el modelo del átomo de hidrógeno de Bohr se postula que el electrón sigue una órbita circular y que la única fuerza presente en la interacción con el núcleo del átomo es la fuerza eléctrica. De esta información se deduce que la aceleración centrípeta debe estar dada por la fuerza eléctrica, por lo tanto la afirmación I) es correcta.

Por otro lado, el modelo postula que un electrón en un átomo puede moverse en torno al núcleo en ciertas órbitas estables, circulares, sin emitir radiación. De aquí, se deduce que la afirmación III) es incorrecta y la II) correcta.

De acuerdo a lo anterior, la clave es la opción D).

Este ítem fue respondido correctamente por el 14% de los postulantes y omitido por el 61% de ellos, lo cual indica que este tema no es conocido adecuadamente por los postulantes.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR QUÍMICA – PREGUNTAS 37 a 44

PREGUNTA 37 (Módulo Común)

Se dispone de tres disoluciones acuosas de igual concentración: una de ácido acético (ácido débil), otra de hidróxido de sodio (base fuerte) y una tercera de ácido clorhídrico (ácido fuerte). ¿En cuál de las opciones el pH de estas disoluciones está ordenado de menor a mayor?

- A) Hidróxido de sodio – ácido acético – ácido clorhídrico.
- B) Ácido clorhídrico – ácido acético – hidróxido de sodio.
- C) Ácido acético – ácido clorhídrico – hidróxido de sodio.
- D) Hidróxido de sodio – ácido clorhídrico – ácido acético.
- E) Ácido clorhídrico – hidróxido de sodio – ácido acético.

 (FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas.
Nivel: II Medio.
Contenido: Concepto de acidez y de pH; explicación del comportamiento de disoluciones amortiguadoras del pH.
Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.
Clave: B.
Dificultad: Alta.

 COMENTARIO

El pH, que corresponde al grado de acidez o basicidad de un sistema, se expresa como:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

donde log es el logaritmo en base 10 y $[\text{H}^+]$ es la concentración molar de iones H^+ (moles de H^+ por litro de disolución).

El pH disminuye a medida que la concentración de $[\text{H}^+]$ aumenta. Por lo tanto, un ácido fuerte, que en disolución presenta un alto grado de disociación, tiene un pH menor que un ácido débil de igual concentración, ya que este último se disocia sólo parcialmente.

Por otra parte, una disolución acuosa de una base presentará cantidades aún menores de iones H^+ , por lo que su pH será mayor.

En general, debido a que el pH sólo es una manera de expresar la concentración del ion hidrógeno, las disoluciones ácidas y básicas a 25 °C se identifican por sus valores de pH según lo siguiente:

$$\text{Disoluciones ácidas: } [\text{H}^+] > 1,0 \times 10^{-7} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} < 7$$

$$\text{Disoluciones básicas: } [\text{H}^+] < 1,0 \times 10^{-7} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} > 7$$

$$\text{Disoluciones neutras: } [\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-7} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 7$$

Luego, la opción correcta es la B), que fue respondida por un 33% de los postulantes, y la omisión llegó al 30%.

PREGUNTA 38 (Módulo Electivo)

Se coloca un clavo de hierro en contacto con agua y aire. Después de un cierto tiempo, el clavo adquiere un color pardo rojizo. Al respecto, se puede inferir correctamente que ha ocurrido un cambio

- A) químico y espontáneo.
- B) químico y no espontáneo.
- C) físico y espontáneo.
- D) físico y no espontáneo.
- E) exotérmico y no espontáneo.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

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

Nivel: III Medio.

Contenido: Factores energéticos asociados a la reactividad y al equilibrio químico; espontaneidad, energía libre y entropía; reacciones exotérmicas y endotérmicas, estequiometría.

Habilidad: Comprensión.

Clave: A.

Dificultad: Alta.

{ COMENTARIO

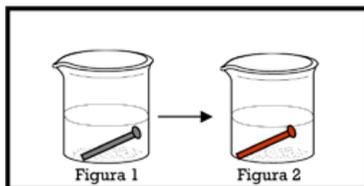
Para contestar esta pregunta se requiere comprender los conceptos de cambio químico, cambio físico y espontaneidad.

Un cambio químico se caracteriza por la formación de nuevas sustancias, por lo tanto, se produce un cambio permanente en la estructura de la materia. Por el contrario, un cambio físico es un cambio que ocurre sin que se altere la composición química de la materia.

Por otro lado, un proceso espontáneo es el que ocurre en una sola dirección de manera irreversible.

El caso expuesto en la pregunta es un fenómeno conocido por los postulantes.

Un objeto de hierro en contacto con el agua y el aire (por ejemplo, el clavo en figura 1), tiende a oxidarse en forma espontánea (el clavo adquiere un color pardo rojizo por formación de óxido férrico, como en la figura 2). Por otro lado, la oxidación es un cambio químico, ya que la herrumbre u óxido férrico formado no puede volver espontáneamente a convertirse en hierro metálico.



De lo anterior se deduce que la opción correcta es la A). La pregunta fue respondida correctamente por un 35% de los postulantes, con una omisión del 13%. No obstante, un 29% respondió la opción B), lo que indica inseguridad en el tema de la espontaneidad de un proceso.

PREGUNTA 39 (Módulo Electivo)

En una reacción química es importante conocer los cambios de la energía libre, de la entropía y de la entalpía. ¿Cuál secuencia interpreta el significado de estas propiedades?

	Energía libre	Entropía	Entalpía
A)	Energía liberada o absorbida en la reacción	Tendencia al desorden	Tendencia a ocurrir de una reacción
B)	Tendencia a ocurrir de una reacción	Tendencia al desorden	Energía liberada o absorbida en la reacción
C)	Energía liberada o absorbida en la reacción	Tendencia a ocurrir de una reacción	Tendencia al desorden
D)	Tendencia al desorden	Energía liberada o absorbida en la reacción	Tendencia a ocurrir de una reacción
E)	Tendencia al desorden	Tendencia a ocurrir de una reacción	Energía liberada o absorbida en la reacción

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

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

Nivel: III Medio.

Contenido: Factores energéticos asociados a la reactividad y al equilibrio químico; espontaneidad, energía libre y entropía; reacciones exotérmicas y endotérmicas, estequiometría.

Habilidad: Comprensión.

Clave: B.

Dificultad: Alta.

{ COMENTARIO

La pregunta está referida al recuerdo y comprensión de los conceptos termodinámicos: energía libre, entalpía y entropía. El postulante debe recordar que:

- Energía libre (G) tiene relación con la tendencia a ocurrir de una reacción química. En otras palabras, es una medida de la espontaneidad de un proceso.
- Entropía (S) es una propiedad que mide la tendencia al desorden de un sistema. A medida que aumenta el desorden en la forma en que se distribuyen los átomos, moléculas o iones, mayor será la entropía.
- Entalpía (H) corresponde al calor absorbido o liberado por una reacción química a presión constante.

Por tanto, la opción correcta es la B), con un 27% de preferencias. La pregunta resultó ser difícil, con un mayor porcentaje de respuestas incorrectas (33%) y una omisión del 40%, lo que es un indicador de las dificultades que tienen los estudiantes con las funciones termodinámicas.

Las preguntas referidas al tema termodinámico siempre han revelado falta de manejo de los contenidos energéticos asociados al equilibrio químico por parte de los estudiantes, por lo que deben reforzarse estos tópicos en el aula.

PREGUNTA 40 (Módulo Electivo)

En un sistema cerrado, el pentacloruro de fósforo se descompone en tricloruro de fósforo y cloro, según el siguiente equilibrio:



Partiendo de 5 moles de PCl_5 , en el equilibrio se obtienen 2 moles de PCl_3 y 2 moles de Cl_2 . Entonces, el número total de moles en el sistema es

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 7
- E) 9

(FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

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

Nivel: III Medio.

Contenido: Factores energéticos asociados a la reactividad y al equilibrio químico; espontaneidad, energía libre y entropía; reacciones exotérmicas y endotérmicas, estequiometría.

Habilidad: Aplicación.

Clave: D.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Cuando una reacción química llega al estado de equilibrio en un sistema cerrado, las concentraciones de reactivos y productos permanecen constantes en el tiempo.

Para resolver estos problemas de equilibrio se puede aplicar el siguiente procedimiento:

Sea x la disminución en la cantidad de moles de PCl_5 en el equilibrio:

	$\text{PCl}_5(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{PCl}_3(\text{g})$	+	$\text{Cl}_2(\text{g})$
Inicial (moles):	5		0		0
Cambio (moles):	-x		x		x
Equilibrio (moles):	5 - x		x		x

La segunda fila (cambio) está de acuerdo con la estequiometría de la reacción.

El signo menos es porque disminuye la cantidad de moles de reactante.

Como en el equilibrio se obtienen 2 moles de cada producto, entonces $x = 2$ y los moles totales son: $5 - 2 + 2 + 2$ (sumatoria de la última fila) = 7 mol.

Se podría calcular la constante de equilibrio sólo si se conoce el volumen del recipiente donde ocurre la reacción, ya que se tendrían las concentraciones de todas las especies en mol/L.

Las respuestas de los alumnos reflejan un total desconocimiento del tema. Sólo un 4% responde correctamente, e incluso la opción incorrecta E) tiene un mayor porcentaje de respuestas. La omisión alcanzó al 32%.

PREGUNTA 41 (Módulo Electivo)

¿Cuál de los siguientes procesos representa efectivamente una reacción de óxido-reducción?

- A) $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Zn}^0 + \text{Cu}^0$
- B) $\text{Zn}^0 + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^0$
- C) $2 \text{Cu}^+ + \text{Zn}^{2+} \longrightarrow 2 \text{Cu}^0 + \text{Zn}^0$
- D) $\text{Zn}^0 + 2 \text{Cu}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{Cu}^{2+}$
- E) $\text{Zn}^0 + \text{Cu}^0 \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

(FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR)

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

Nivel: III Medio.

Contenido: Factores energéticos asociados a la reactividad y al equilibrio químico; espontaneidad, energía libre y entropía; reacciones exotérmicas y endotérmicas, estequiometría.

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: B.

Dificultad: Media.

COMENTARIO

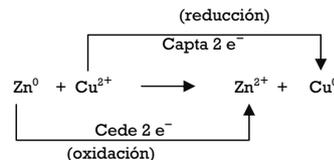
Para responder esta pregunta, el postulante debe analizar las ecuaciones presentadas y evaluarlas en cuanto a si representan o no una reacción de óxido-reducción. Esto significa que debe determinar y comparar los estados de oxidación de cada especie presente en la ecuación. Será reacción de óxido-reducción aquella que presente en forma simultánea una oxidación y una reducción.

La oxidación es un proceso en el que una especie química cede uno o más electrones, aumentando su estado de oxidación.

La reducción es un proceso en el que una especie química capta uno o más electrones, disminuyendo su estado de oxidación.

En la opción A), ambos iones (Zn^{2+} , Cu^{2+}) se reducen a sus respectivos metales (Zn^0 y Cu^0), lo cual es químicamente incorrecto, puesto que una reacción de óxido-reducción, debe tener una o más especies que se oxidan en forma simultánea a otra(s) que se reduce(n).

La opción B) muestra que el metal zinc (Zn^0) está transformándose en el ion Zn^{2+} , lo que implica una oxidación, donde el estado de oxidación aumentó de 0 a +2. Por otro lado, en forma simultánea, el ion Cu^{2+} se está transformando en cobre metálico (Cu^0), es decir, se está reduciendo, ya que su estado de oxidación disminuyó de +2 a 0. En consecuencia, esta ecuación presenta simultáneamente una oxidación y una reducción, por lo tanto, representa a una reacción de óxido-reducción, siendo ésta la opción correcta.



En cuanto a la opción C), ambas especies reactantes se muestran reduciéndose a sus respectivos metales, lo cual no es factible sin una especie que se oxide simultáneamente. Por otro lado, la opción D) muestra a las dos especies reactantes oxidándose.

Lo mismo ocurre en la opción E), lo cual es imposible sin una especie que se reduzca en forma simultánea.

La pregunta resultó de dificultad mediana, puesto que fue respondida correctamente por el 49% de los estudiantes y tuvo un 35% de omisión.

PREGUNTA 42 (Módulo Electivo)

Para la cinética de la reacción



se dispone de los siguientes datos:

Experimento	Concentración inicial de X (M)	Velocidad inicial (M/s)
1	0,01	0,008
2	0,02	0,016

Con respecto a X, el orden de la reacción es

- A) 0
- B) 0,5
- C) 1,0
- D) 1,5
- E) 2,0

(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: C.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta en primer lugar, se debe plantear la expresión para la ley de la velocidad o ecuación de velocidad de la reacción:

$$v = k[X]^n \quad (1)$$

donde v es la velocidad de la reacción, k es la constante de velocidad, $[X]$ es la concentración de X y n es el orden de la reacción.

Los datos experimentales de la tabla muestran que al aumentar la concentración de X al doble, la velocidad también aumenta al doble, por lo que la relación es directa. Esto es, $n = 1$.

Se puede demostrar la validez de este valor reemplazando datos de la tabla en la ecuación (1) para k , con $n = 1$:

$$k = \frac{v}{[X]}$$

$$k_1 = \frac{0,008 \text{ mol/Ls}}{[0,01 \text{ mol/L}]} = 0,8 \text{ s}^{-1} \quad \text{y} \quad k_2 = \frac{0,016 \text{ mol/Ls}}{[0,02 \text{ mol/L}]} = 0,8 \text{ s}^{-1}$$

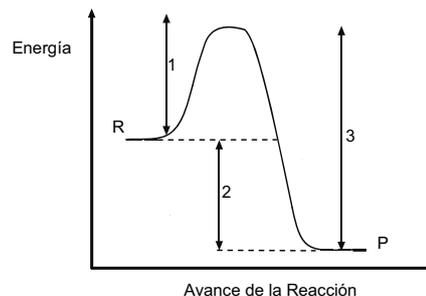
La pregunta resultó muy difícil, ya que fue respondida correctamente sólo por el 9% de los postulantes, con una omisión del 75%, indicando falta de conocimiento del tema.

PREGUNTA 43 (Módulo Electivo)

La siguiente figura representa el perfil cinético del equilibrio



R : Reactantes
P : Productos



De este gráfico, se puede afirmar correctamente que

- I) 1 es la energía de activación de la reacción directa.
- II) 2 es la energía de activación del proceso inverso.
- III) 3 es la energía liberada en la reacción inversa.

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

(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: Análisis, síntesis y evaluación.

Clave: A.

Dificultad: Alta.

COMENTARIO

La figura de la pregunta se conoce generalmente como perfil de energía, y muestra el cambio de energía (potencial) que se produce a medida que los reactantes se convierten en productos. La ordenada corresponde entonces a la energía (potencial) y la abscisa se denomina avance de la reacción o coordenada de reacción.

La afirmación I) señala que la reacción 1 es la energía de activación de la reacción directa, lo cual es correcto, porque es la energía mínima necesaria para que una reacción se lleve a cabo. La afirmación II) no es correcta, ya que 2 es la energía liberada en la reacción directa.

La afirmación III) tampoco es correcta, pues 3 es la energía de activación del proceso inverso.

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

La pregunta presentó sólo un 17% de respuestas acertadas, con una omisión del 52%.

Por otra parte, la opción E) es más seleccionada que la clave (24%).

Se concluye de lo anterior que los alumnos no dominan a cabalidad este tema.

PREGUNTA 44 (Módulo Electivo)

El proceso de flotación se utiliza en la metalurgia de los minerales sulfurados de cobre. Con este proceso se consigue que el mineral se

- A) pulverice.
- B) concentre.
- C) disuelva.
- D) refine.
- E) oxide.

 (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. Obtención de ácido sulfúrico.

Habilidad: Reconocimiento.

Clave: B.

Dificultad: Alta.

 **COMENTARIO**

Esta pregunta está referida al conocimiento del proceso de flotación. Este proceso físico-químico tiene como finalidad concentrar el mineral sulfurado de cobre, separándolo de la ganga. Consiste en mezclar el mineral finamente triturado con agua y algunos reactivos químicos; luego, se insufla aire con el fin de formar burbujas a las que se adhiere el mineral sulfurado. Posteriormente, el mineral se separa al rebasar las celdas de flotación en donde va adherido a la espuma, cayendo en canales que lo llevan a estanques especiales. La ganga se deposita en el fondo de los estanques, y generalmente está formada por arcillas y minerales de silicatos.

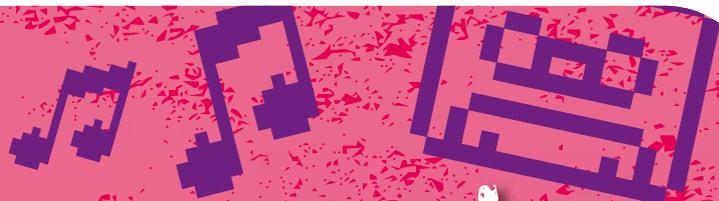
En el proceso no solo se separan los sulfuros de cobre, sino también el sulfuro de molibdeno. La separación de los sulfuros de cobre y de molibdeno requiere de un nuevo proceso de flotación. El concentrado de cobre obtenido por flotación aumenta el contenido de cobre desde alrededor del 1% hasta un 31% de cobre total. El concentrado de cobre así obtenido se seca y luego se funde.

La opción correcta, entonces, es la B). El resto de las opciones corresponde a otros procesos involucrados en la metalurgia.

La pregunta presenta un 24% de respuestas acertadas, con una omisión del 22%.

Cupos

Supernumerarios



LISTADO OFICIAL DE CUPOS SUPERNUMERARIOS:
Jueves 29 de octubre de 2009 Publicación Oficial
Diario El Mercurio

SISTEMA ESPECIAL DE INGRESO PARA ESTUDIANTES CON BECA DE EXCELENCIA ACADÉMICA (BEA)

Las Universidades del Consejo de Rectores ofrecen Cupos Supernumerarios a aquellos postulantes que obtienen Beca de Excelencia Académica (BEA) y que, habiendo postulado al Concurso Nacional, logran puntajes ponderados de selección, que los ubican en las Listas de Espera de cada Carrera.

La Beca de Excelencia Académica (BEA) es otorgada por el Ministerio de Educación a alumnos de IV Medio de la promoción del año con los mejores promedios de notas de la enseñanza media de los establecimientos Municipalizados, Particulares Subvencionados y Corporaciones Educativas, regidas por el DFL 3.166 de 1980, y que además pertenezcan a los cuatro primeros quintiles de ingreso.

