

EL MERCURIO

FACSIMIL **PSU**[®] 2006

DOCUMENTO OFICIAL

PROCESO DE ADMISIÓN 2007 DOCUMENTO OFICIAL

RESOLUCIÓN

PREGUNTAS MÓDULO ELECTIVO

BIOLOGÍA 73 A 80

FÍSICA 73 A 80

QUÍMICA 73 A 80



Universidad de Chile
VICERRECTORÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
DEMRE



CONSEJO DE RECTORES
UNIVERSIDADES CHILENAS

Ciencias

Calendario próximas publicaciones

| Fecha | Serie | Descripción |
|---------------------|-----------------------------|---|
| OCTUBRE 2006 | | |
| Jueves 19 | Serie Consejo de Rectores 2 | Universidades del H. Consejo de Rectores: Zona Norte: U. de Tarapacá, U. Arturo Prat, U. Católica del Norte, U. de Antofagasta, U. de Atacama, U. de La Serena. |
| Jueves 26 | Serie Consejo de Rectores 3 | Universidades del H. Consejo de Rectores. Zona Sur: U. de Concepción, U. del Bío-Bío, U. Católica de La Santísima Concepción, U. de La Frontera, U. Católica de Temuco, U. Austral, U. de Los Lagos, U. de Magallanes. |

| Fecha | Serie | Descripción |
|-----------------------|-----------------------------|--|
| NOVIEMBRE 2006 | | |
| Jueves 02 | Serie Consejo de Rectores 4 | Universidades del H. Consejo de Rectores: Zona Central: U. de Chile, U. Católica, U. de Santiago, U. Metropolitana de Ciencias de la Educación, U. Tecnológica Metropolitana, U. Católica de Valparaíso, U. Valparaíso, U. Técnica Federico Santa María, U. de Playa Ancha, U. de Talca, U. Católica del Maule. |
| Lunes 06 | Serie Consejo de Rectores 5 | Oferta Definitiva de Carreras, Vacantes y Ponderaciones. Zona Norte: U. de Tarapacá, U. Arturo Prat, U. Católica del Norte, U. de Antofagasta, U. de Atacama, U. de La Serena. |
| Miércoles 08 | Serie Consejo de Rectores 6 | Oferta Definitiva de Carreras, Vacantes y Ponderaciones. Zona Sur: U. de Concepción, U. del Bío-Bío, U. Católica de La Santísima Concepción, U. de La Frontera, U. Católica de Temuco, U. Austral, U. de Los Lagos, U. de Magallanes. |

| Fecha | Serie | Descripción |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| NOVIEMBRE 2006 | | |
| Jueves 09 | Serie Consejo de Rectores 7 | Oferta Definitiva de Carreras, Vacantes y Ponderaciones. Zona Central: U. de Chile, U. Católica, U. de Santiago, U. Metropolitana de Ciencias de la Educación, U. Tecnológica Metropolitana, U. Católica de Valparaíso, U. de Valparaíso, U. Técnica Federico Santa María, U. de Playa Ancha, U. de Talca, U. Católica del Maule. |
| Jueves 16 | Serie Consejo de Rectores 8 | Servicios y Beneficios Universitarios. U. de Chile, U. Católica, U. de Concepción, U. Católica de Valparaíso, U. Técnica Federico Santa María, U. de Santiago, U. Austral, U. Católica del Norte, U. de Valparaíso, U. Metropolitana de Ciencias de la Educación, U. Tecnológica Metropolitana, U. de Tarapacá, U. Arturo Prat, U. de Antofagasta, U. de La Serena, U. de Playa Ancha, U. Atacama, U. del Bío - Bío, U. de La Frontera, U. de Los Lagos, U. de Magallanes, U. de Talca, U. Católica del Maule, U. Católica de La Santísima Concepción, U. Católica de Temuco. |
| Jueves 23 | Serie DEMRE 25 | Documento Oficial con el Listado de Locales de Rendición de Pruebas. |
| Jueves 30 | Serie DEMRE 26 | Informaciones Relevantes para la Rendición de Pruebas. Recomendaciones para rendir el Examen. |

OFERTA ACADÉMICA
CARRERAS INGRESO PSU

- > Arquitectura
- > Bachillerato en CS. de la Ingeniería
- > Bibliotecología y Documentación
- > Cartografía
- > Contador Público y Auditor
- > Dibujaute Projectista
- > Diseño en Comunicación Visual
- > Diseño Industrial
- > Ingeniería Civil en Computación Mención Informática
- > Ingeniería Civil Industrial Mención Agroindustria
- > Ingeniería Civil Industrial Mención Sistemas de Gestión
- > Ingeniería Comercial
- > Ingeniería en Administración Agroindustrial
- > Ingeniería en Comercio Internacional
- > Ingeniería en Construcción
- > Ingeniería en Electrónica
- > Ingeniería en Geomensura
- > Ingeniería en Gestión Turística
- > Ingeniería en Industria Alimentaria
- > Ingeniería en Industria de la Madera
- > Ingeniería en Informática
- > Ingeniería en Mecánica
- > Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente
- > Ingeniería en Química
- > Ingeniería en Transporte y Tránsito
- > Ingeniería Industrial
- > Química Industrial
- > Trabajo Social

Para Carreras Técnicas, Vespertinas,
Planes Especiales, a Distancia,
Capacitación y Posgrado,
informate en www.utem.cl

NEUTRO
ESTRELLA

APRENDER ES UN VIAJE DE TODOS LOS DIAS
> NOSOTROS LO SABEMOS

¿ LUDO, TABLERO CHINO O SWITCH ?

UTEM
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA DEL ESTADO DE CHILE
> AYUDÁNOS A PARTIR

RESOLUCIÓN DE FACSIMIL CIENCIAS

ADMISIÓN 2007

PRUEBA DE SELECCIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIAS

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

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

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

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

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

OBJETIVO DE LA PUBLICACIÓN

Esta publicación tiene como objetivo analizar y comentar las preguntas 73 a la 80 del Módulo Electivo de Biología, Física y Química, publicadas en el Facsimil de Ciencias del jueves 15 de junio del presente año, de manera que sirvan como retroalimentación a la comunidad educacional. Para lograr este objetivo, a partir del análisis de los estadísticos obtenidos en preguntas probadas en muestras representativas o poblaciones totales de postulantes, se lleva a cabo una interpretación de las razones que explican la obtención de dichos resultados. Este análisis ha sido realizado por el Comité de Ciencias del Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE), dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile y destacados académicos universitarios, con una trayectoria extensa como miembros de las Comisiones Elaboradoras de Preguntas del DEMRE de cada área de las Ciencias.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS

BIOLOGÍA – MÓDULO ELECTIVO – PREGUNTAS 73 A 80

73. En genética, el cruce entre dos organismos heterocigotos para un carácter con dominancia completa se puede representar como

$Rr \times Rr$

En todos los casos, el símbolo r representa

- I) un gen alelo.
 - II) un fenotipo que desaparece en la descendencia.
 - III) una secuencia de ADN que ocupa el mismo locus que R , en uno de los cromosomas homólogos.
- A) Sólo I.
 - B) Sólo III.
 - C) Sólo I y II.
 - D) Sólo I y III.
 - E) I, II y III.

| | |
|-----------------------------|--|
| Eje temático: | Variabilidad y herencia. |
| Contenido: | El gen como unidad funcional de la herencia. |
| Curso: | 2º Año Medio. |
| Clave: | D. |
| Habilidad cognitiva: | Comprensión. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

Esta pregunta aborda la conceptualización de la simbología, utilizada cotidiana y extensamente en la enseñanza de la Genética. La alta dificultad observada para esta pregunta, sugiere que los postulantes operan mecánicamente con estos símbolos, pero no entienden su significado. Para responder correctamente esta pregunta, el postulante debe comprender que los símbolos aludidos representan genes alelos, es decir, genes que ocupan un mismo *locus* en un par de cromosomas homólogos. Deben saber además que de la representación de estos genes con mayúsculas y minúsculas, se infiere que codifican fenotipos alternativos para la expresión de un mismo carácter biológico. Estos símbolos representan, además, secuencias de ADN y, por lo tanto, se refieren al genotipo y no al fenotipo para un carácter.

Integrando los conceptos de locus, cromosomas homólogos y alelos, los estudiantes pueden, fácilmente, llegar a la clave (alternativa D). Pero el postulante también podría llegar a considerar la segunda aseveración como correcta, si es que no ha entendido a cabalidad las leyes de Mendel. Así, puede pensar erróneamente que el cruce de dos homocigotos (uno recesivo y otro dominante) y no de dos heterocigotos, como se muestra en el enunciado de la pregunta, resultará en una desaparición del fenotipo recesivo en la primera generación.

En resumen, el estudiante debe entender los cruzamientos Mendelianos y ser capaz de integrar materias del segundo y cuarto año de enseñanza media enseñadas por separado, como por ejemplo el empaquetamiento del material genético y los conceptos de genes alelos con secuencias de ADN.

Resulta importante destacar que una correcta conceptualización es considerada mejor predictor que la mecanización de una operatoria, razón por la cual las preguntas actualmente elaboradas privilegian este aspecto.

Fue una pregunta difícil, contestada correctamente sólo por el 9,3% de los postulantes y presentó una omisión del 12%.

74. Con respecto a la evolución biológica, es correcto afirmar que

- I) todos los seres vivos tienen un ancestro en común.
- II) los gusanos actuales son tan evolucionados como el hombre.
- III) ésta se evidencia por la presencia de descendencia con modificación.

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

Comentario:

Esta pregunta evidencia un gran desconocimiento de los actuales planteamientos de la teoría evolutiva, ya que el 25% de los postulantes consideró correcta sólo la afirmación I, que dice que todos los seres vivos provienen de un ancestro común, postulado que es aceptado dentro de lo que hoy entendemos de la evolución biológica. Fue una pregunta difícil, contestada correctamente sólo por el 27% de los postulantes y presentó una omisión del 13%.

Bacterias, hongos, plantas, animales y todo el resto de los seres vivos, tienen un origen único y, por lo tanto, están emparentados. En este contexto, los seres humanos tenemos un ancestro común más cercano con el resto de los primates que con los roedores y, consecuentemente, tenemos un ancestro común más cercano con roedores que con los hongos. Por otra parte, sólo un 0,82% de los postulantes contestó la alternativa B. Este resultado, sumado al bajo porcentaje que contesta la alternativa E, nos demuestra que los postulantes no consideran que los gusanos actuales están igualmente adaptados a su ambiente que el ser humano (no hay que confundir adaptado con evolucionado). Esto es quizás lo más importante de discutir de esta pregunta, ya que se tiende a pensar que el ser humano es el animal mejor adaptado (evolucionado) de la Tierra, debido principalmente al gran desarrollo de su sistema nervioso central y consecuentemente al desarrollo de su inteligencia. Sin embargo, uno de los principios fundamentales de la teoría evolutiva enfatiza que todas las especies actuales están igualmente adaptadas a su entorno particular. Lo correcto en este caso es afirmar que los gusanos son tan evolucionados como el ser humano, pero la diferencia radica en que ambas especies tuvieron caminos evolutivos diferentes, el ser humano como mamífero y los gusanos como invertebrados. La alternativa C fue contestada por el 25% de los postulantes, lo que permite deducir que ese grupo entiende que la evolución de las especies ocurre cuando existe variación genética en las poblaciones, variación que se hereda de generación en generación. A pesar de que esta pregunta está clasificada como de comprensión, requiere que el postulante sea capaz de integrar contenidos de segundo y tercero medio, en cuanto a que en el segundo año de enseñanza media los programas consideran tópicos elementales de la genética y en tercer año de enseñanza media abarcan contenidos referentes a la teoría evolutiva. Esta integración de contenidos se refleja en la aseveración III.

El hecho de que solamente el 26% de los postulantes haya contestado la alternativa E, evidencia que los estudiantes no conocen los postulados generales de la teoría evolutiva, aunque tienen algunas nociones básicas y aisladas.

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Eje temático: | Variabilidad, herencia y evolución. |
| Contenido: | Evolución biológica. |
| Curso: | 3º Año medio. |
| Clave: | E. |
| Habilidad cognitiva: | Comprensión. |
| Dificultad: | Alta. |

75. ¿Cuál(es) de las siguientes estructuras o funciones se ha(n) desarrollado como adaptaciones en tiempo evolutivo?

- I) Las espinas de los cactus, que los protegen de la deshidratación.
- II) Las aletas de los lobos marinos, que les permiten nadar a gran velocidad en el mar.
- III) El aumento del número de glóbulos rojos en personas, después de pasar un tiempo en el altiplano.

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

| | |
|-----------------------------|---|
| Eje temático: | Variabilidad, herencia y evolución. |
| Contenido: | Variabilidad como materia prima de los cambios evolutivos y su importancia en la sobrevivencia de la especie. |
| Curso: | 3º Año medio. |
| Clave: | C. |
| Habilidad cognitiva: | Aplicación. |
| Dificultad: | Media. |

Comentario:

Generalmente las preguntas relacionadas con la evolución biológica resultan de complejidad alta o mediana. En este caso la pregunta resultó difícil, contestada correctamente por el 30,3% de los postulantes y omitida por el 14,6%. Estos parámetros demuestran que es un contenido tratado parcial o erróneamente. En esta pregunta, se pone de manifiesto que un considerable porcentaje de los postulantes no es capaz de entender y aplicar los conceptos básicos de la evolución biológica. La pregunta tiene por objetivo evaluar si los postulantes comprenden que los seres vivos sufren cambios importantes en su morfología a lo largo de su historia evolutiva. Estos cambios están evidentemente relacionados con la capacidad que tengan de adaptarse a los cambios que continuamente se están produciendo en el ambiente. En esta pregunta el estudiante confunde lo que son adaptaciones en el tiempo evolutivo con respuestas adaptativas a cambios en el medio ambiente. Para responder correctamente es necesario entender claramente varios conceptos: a) tiempo evolutivo; b) evolución biológica; c) adaptación; d) selección natural, entre otros. Podemos afirmar que durante el pasado reciente, se han formado muchas subespecies, razas o cepas de distintas especies, tales como el conejo

doméstico o los perros. También podemos entender que la formación de especies (proceso llamado especiación) generalmente requiere de una mayor cantidad de tiempo. Por otro lado, los procesos por los cuales las especies sufren importantes cambios morfofisiológicos requieren, generalmente, de largos períodos de tiempo (escala de tiempo evolutivo: miles a cientos de miles de años). Por ejemplo, el ancestro de las ballenas actuales era un cuadrúpedo terrestre. Los cambios morfológicos y fisiológicos que esta especie debió experimentar para poder adaptarse a los ambientes marinos fueron relativamente lentos, de varios millones de años. Es por esta razón que la alternativa correcta a la pregunta es la letra C. Por una parte, los cactus se pudieron adaptar a los ambientes desérticos gracias a la modificación que sufrieron sus hojas al convertirse en espinas, lo que les permite evitar la pérdida de agua, proceso que tardó, tal vez, varios millones de años. Similar situación se puede observar con las aletas de los lobos marinos, ya que estas especies también tienen un ancestro común terrestre. La modificación de sus extremidades desde el ancestro terrestre a los actuales lobos marinos requirió de un largo período de tiempo evolutivo, y evidentemente varias generaciones. Sin embargo, por un proceso de adaptación fisiológica, un individuo puede experimentar cambios que sólo duran lo que dura su vida. Por lo tanto, el que en un individuo aumente su número de glóbulos rojos en la sangre como respuesta a la hipoxia que se produce al subir al altiplano no es un cambio en tiempo evolutivo, ya que esta respuesta se puede llevar a cabo en tan sólo algunas semanas. Esto nos permite descartar inmediatamente la alternativa D y E. Sin embargo, la alternativa D fue contestada por el 18,9% de los postulantes, así como un no despreciable 27,3% contestó la alternativa E.

76. ¿Cuál de las siguientes estructuras aparecieron primero en la escala evolutiva de los vertebrados?

- A) Pulmones y extremidades.
- B) Mandíbula y dientes.
- C) Corazón de cuatro cámaras.
- D) Huevos protegidos por cáscaras duras.
- E) Pelo y glándulas mamarias.

| | |
|-----------------------------|--|
| Eje temático: | Variabilidad, herencia y evolución. |
| Contenido: | Registro fósil como evidencia de la evolución orgánica. Distinción entre hechos y teorías. |
| Curso: | 3º año Medio. |
| Clave: | B. |
| Habilidad cognitiva: | Análisis, síntesis y evaluación. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

Siendo estimada como de mediana dificultad, esta pregunta resultó difícil, ya que fue contestada correctamente tan sólo por el 11,9% de los postulantes, los cuales reflejaron el mayor puntaje promedio corregido. El distractor A se llevó la mayor aceptación por parte de los postulantes, seguido de C y D, lo cual refleja que, si bien es cierto que en el aula se pasa la evolución de los vertebrados, no se da énfasis a la identificación de aquellas estructuras que les permitieron una mejor adaptación al medio, y por ende, su evolución. Esta pregunta arrojó un 34,32% de omisión, lo que demuestra, una vez más, que los temas concernientes a la evolución, en general, siguen siendo poco o mal enseñados.

77. La siguiente lista corresponde a tres acciones humanas sobre el ecosistema:

- 1 - Quema de combustible por vehículos e industrias.
- 2 - Construcción de una represa en un río.
- 3 - Introducción de especies foráneas en una reserva nacional.

Al respecto, es correcto inferir que la acción

- I) 1 tiene un impacto en el cambio climático global.
- II) 2 tiene consecuencias a nivel de las comunidades naturales.
- III) 3 tiene un impacto a nivel de las poblaciones nativas.

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

Comentario:

Para que los postulantes contesten correctamente esta pregunta, además de conocer los distintos conceptos involucrados, deben asociar los efectos de las acciones humanas que se mencionan con algunos de los niveles de organización ecológica. La dificultad de esta pregunta radica en que engloba una serie de conceptos relacionados con la ecología. La pregunta resultó fácil, pues fue contestada correctamente por el 71% de los postulantes. Ello demuestra que conocen bien los efectos que tienen las distintas acciones humanas sobre el ambiente natural.

Efectivamente, la quema de combustibles ha incidido fuertemente en el cambio climático global, debido a la producción de contaminantes atmosféricos que capturan el calor solar. Este calentamiento global y los cambios acompañantes en los patrones de precipitación, podrían afectar la producción de alimentos, disminuir la diversidad biológica en ciertos lugares, sumergir algunas zonas costeras, etc., que en conjunto podrían afectar un orden de organización ecológico mayor, como la biosfera. Por otro lado, la construcción de una represa en un río, trae como consecuencia un cambio en el caudal de dicho río, así como en la temperatura de las aguas, o incluso en su composición química. También afecta los eventuales procesos migratorios de especies móviles (como el salmón). Son varias las especies que pueden verse afectadas por estos cambios, como por ejemplo peces, anfibios y aves acuáticas, todas relacionadas en lo trófico. En el mundo natural, las especies no existen como entes aislados, más bien, la mayoría de éstas son partes interactuantes de una comunidad compleja, que consiste en poblaciones de distintas especies que viven e interactúan en un ambiente determinado. Por lo tanto, si las poblaciones de una especie íctica se ven afectadas por el cambio de la concentración de oxígeno, por la presencia de contaminantes en el río, o por la imposibilidad de llegar a los sitios de reproducción, estas poblaciones podrían disminuir o desaparecer, afectando a otras especies, como ciertas aves acuáticas depredadoras de dichos peces. Esta cadena de efectos puede aumentar progresiva y constantemente, dependiendo de la magnitud del cambio ambiental que genera dicha represa. Por lo tanto, efectivamente la construcción de una represa puede afectar las comunidades naturales. Por último, la introducción de especies foráneas en una reserva nacional puede tener un impacto a nivel de poblaciones y comunidades nativas, tanto en forma positiva como negativa. Como ejemplo negativo, podemos mencionar la introducción de la rana africana (*Xenopus laevis*) en Chile, que ha tenido como consecuencia la reducción de muchas poblaciones de especies de anfibios nativos.

Sólo alrededor del 4% de los postulantes se inclinaron por las alternativas A, B y C, mientras que un 12% se inclinó por la alternativa D. Esto demuestra que los postulantes conocen los efectos que tienen las distintas acciones humanas en el ambiente natural.

| | |
|-----------------------------|--|
| Eje temático: | Organismo y ambiente. |
| Contenido: | El hombre como un organismo fuertemente interactuante en el mundo biológico: sobreexplotación y contaminación. |
| Curso: | 4º Año Medio. |
| Clave: | E. |
| Habilidad cognitiva: | Comprensión. |
| Dificultad: | Baja. |

78. Lo primero que sucede en una planta sometida a falta de agua, es la producción de ácido

- A) abscísico y cierre de los estomas.
- B) abscísico y apertura de los estomas.
- C) giberélico y elongación de sus raíces secundarias.
- D) giberélico y cierre de los estomas.
- E) abscísico y elongación de sus raíces secundarias.

| | |
|-----------------------------|---|
| Eje temático: | Organismo y ambiente. |
| Contenido: | Adaptaciones que permiten a plantas y animales sobrevivir en distintos ambientes. |
| Curso: | 3º Año Medio. |
| Clave: | A. |
| Habilidad cognitiva: | Comprensión. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

A pesar de que esta pregunta es relativamente simple, ya que se requiere que el postulante sólo reconozca las distintas hormonas vegetales y las asocie a su función específica en determinadas situaciones, resultó de alta complejidad. Fue contestada sólo por el 9,41% de los postulantes que la abordó.

Cabe destacar que el alto porcentaje de omisión, que alcanzó el 70,8%, demuestra que tópicos elementales de fisiología vegetal que están incluidos en el segundo año de enseñanza media, no están siendo abordados en las aulas. Sin embargo, una vez más, sólo los alumnos con mayor puntaje promedio corregido lograron contestar correctamente la pregunta.

Para contestar, los postulantes deben asociar la hormona con su función en una situación de estrés, en este caso de estrés hídrico, agregando la complejidad que implica un determinado tiempo de la respuesta fisiológica expresada como: "Lo primero que ocurre en una planta por falta de agua...", lo que significa no sólo reconocer la hormona involucrada en la respuesta sino, también el tiempo en que la respuesta transcurre.

Considerando este antecedente, vemos que todos los distractores mencionan a dos hormonas que participan en la respuesta de estrés, en este caso el ácido giberélico y el ácido abscísico (ABA). Para poder discriminar entre los distintos distractores, el postulante debe recordar que el ABA es la hormona que promueve cambios en los tejidos vegetales expuestos a condiciones de alta salinidad, congelamiento y sequía, y que el ácido giberélico participa en la respuesta al estrés asociada principalmente a la latencia de las semillas, por lo cual es

fácilmente descartable la alternativa C. Si bien al ácido giberélico participa en la división y elongación celular, promoviendo el alargamiento del tallo de muchas plantas y el rápido alargamiento del pedúnculo floral durante la floración, ésta no representa una respuesta frente al enunciado.

La alternativa E también es descartable, ya que el ABA no participa ni promueve directamente la elongación de tejidos y esta acción es específica de otras hormonas vegetales, por lo que también se descarta la alternativa D.

Para poder discernir entre A y B basta recordar que el ABA modifica la estructura de los estomas, pero considerar una apertura de los estomas (alternativa B) no es, lógicamente, correcto, ya que tal suceso sólo permitiría que la planta perdiera más agua a través de la transpiración. Este fenómeno es revertido por el ABA, ya que esta hormona permite precisamente lo contrario, el cierre de los estomas y el aumento de la probabilidad de que la planta sobreviva.

79. ¿Cuáles de las siguientes adaptaciones presentan los árboles del norte de Chile?

- A) Gran superficie foliar, epidermis gruesa e impermeable.
- B) Gran superficie foliar, epidermis delgada y permeable.
- C) Superficie foliar pequeña; epidermis delgada e impermeable.
- D) Superficie foliar pequeña y un gran sistema radicular.
- E) Sistema radicular pequeño; epidermis gruesa e impermeable.

| | |
|-----------------------------|---|
| Eje temático: | Organismo y ambiente. |
| Contenido: | Adaptaciones que permiten a plantas y animales sobrevivir en distintos ambientes. |
| Curso: | 3º Año Medio. |
| Clave: | C. |
| Habilidad cognitiva: | Aplicación. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

Esta pregunta resultó difícil y fue contestada correctamente tan sólo por el 9,48% de los postulantes. La omisión alcanzada fue del 15,34%. Este bajo porcentaje de omisión refleja que el tema al cual apunta esta pregunta no es desconocido por los estudiantes, pero también nos indica que el alumno no tiene un cabal dominio de este contenido o no es capaz de plantearse en un escenario donde debe evaluar distintas alternativas frente a una situación particular.

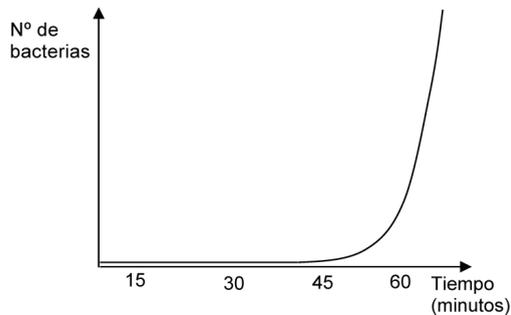
La pregunta requiere de la integración de contenidos referentes a la fisiología vegetal y a las adaptaciones. El postulante debe lograr discriminar cuál de las alternativas propuestas permitiría a un árbol, y no cualquier vegetal, sobrevivir en situaciones constantes de aridez.

En este caso se debe comenzar por establecer todas aquellas variables bióticas y abióticas que permitirían que la vegetación tuviera ciertas características distintivas con otros tipos de vegetación existente en otras condiciones.

El poseer una superficie foliar pequeña y una cutícula delgada permite a los árboles de regiones áridas, como el tamarugo y el espino, evitar perder agua en exceso, ya que en las horas de mayor calor y más sequedad doblan la lámina del folíolo y evitan la evapotranspiración. Las plantas de epidermis gruesa, mencionadas en algunas alternativas, son las cactáceas y ágaves, que no son árboles y por lo tanto son fácilmente descartables.

Cabe destacar que la clave tuvo el menor porcentaje de aceptación por parte de los postulantes. El mayor porcentaje de aceptación se lo llevaron los distractores A y B, con el 25,17% y 22,41%, respectivamente. Esto demuestra una vez más que los alumnos están poco relacionados con tópicos básicos de fisiología vegetal, ya que no son capaces de identificar la adaptación correspondiente y las consecuencias de poseer una gran superficie foliar en las condiciones planteadas en el enunciado.

80. El siguiente gráfico muestra el crecimiento exponencial de una cepa bacteriana en una placa de petri hasta una hora de haberse iniciado el cultivo:



Este tipo de crecimiento poblacional se puede explicar correctamente porque

- A) la tasa de mortalidad es cero.
- B) la tasa de natalidad es constante.
- C) aún no se ocupa todo el espacio físico.
- D) la capacidad de carga (K) es infinita.
- E) aún es baja la resistencia ambiental.

| | |
|-----------------------------|---|
| Eje temático: | Organismo y ambiente. |
| Contenido: | Atributos básicos de las poblaciones y las comunidades; factores que condicionan su distribución, tamaño y límite de crecimiento. |
| Curso: | 4º Año Medio. |
| Clave: | E. |
| Habilidad cognitiva: | Análisis, síntesis y evaluación. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

Esta pregunta resultó difícil, pues fue contestada correctamente sólo por el 7,1% de los postulantes, siendo éstos los que poseen el mayor puntaje promedio corregido. Es importante destacar que, sumado a este resultado, el alto porcentaje de omisión (52,2%) se relaciona directamente al desconocimiento que los alumnos tienen del tema. Si bien durante el cuarto año de enseñanza media los alumnos conocen a fondo las curvas de crecimiento poblacional logístico y exponencial, expresan cierta debilidad de las variables que interfieren en estos tipos de crecimiento, como por ejemplo, sobre la resistencia y resistencia ambiental.

Para contestar esta pregunta el alumno debe saber interpretar que la curva de crecimiento exponencial que muestra el gráfico está determinada por la baja resistencia ambiental que opera en el sistema. Cabe destacar que la preferencia de los distractores A y B, con un 14,75% y un 15,48%, respectivamente, muestra que los postulantes identifican factores que regulan la densidad poblacional, como las tasas de mortalidad y natalidad, pero éstos no son suficientes para llegar a concluir un cambio de la densidad poblacional en el tiempo.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS

FÍSICA – MÓDULO ELECTIVO – PREGUNTAS 73 A 80

73. Un cilindro de madera de altura 14 cm y sección 100 cm² flota en un líquido de densidad $1,2 \frac{g}{cm^3}$, sumergiendo 10 cm de su altura. De acuerdo a esto, la masa del cilindro es
- A) $\frac{1000}{1,2}$ g
 - B) 1000 g
 - C) 1200 g
 - D) 1400 g
 - E) 1680 g

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Eje temático: | Fluidos. |
| Contenido: | Hidrostática. |
| Curso: | 3º Año Medio. |
| Clave: | C. |
| Habilidad cognitiva: | Aplicación. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

Esta pregunta, fue contestada correctamente sólo por un 10% de los postulantes y presentó una alta omisión (64%). Este es un problema clásico de hidrostática, donde se aplica directamente el principio de Arquímedes: Cualquier cuerpo sumergido completa o parcialmente en un fluido es empujado hacia arriba con una fuerza igual al peso del fluido desplazado por el cuerpo. La expresión matemática de este principio nos dice que la fuerza de empuje (o de flotación) F_e es

$$F_e = \rho g V$$

Donde ρ corresponde a la densidad del fluido, g es la aceleración de gravedad y V es el volumen sumergido del cuerpo.

En este problema se pregunta por la masa total cilindro. Para determinarla hay que recordar el hecho de que el cuerpo está en

equilibrio, es decir, el peso total del objeto (mg) es igual a la fuerza de empuje (F_e). Así resulta que

$$mg = F_e$$

$$mg = \rho g V$$

dividiendo por g en ambos lados de la ecuación queda

$$m = \rho V$$

$$m = 1,2 g/cm^3 \times 10 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}^2 = 1200 \text{ g}$$

Así se obtiene que la masa del cilindro es igual a 1200 gramos, lo que corresponde a la alternativa C.

74. La presión sobre la superficie de área 5 m² de un líquido es de 500 Pa. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza que se está aplicando sobre un metro cuadrado de ella?
- A) $1,0 \cdot 10^{-2}$ N
 - B) $1,0 \cdot 10^2$ N
 - C) $5,0 \cdot 10^2$ N
 - D) $1,0 \cdot 10^3$ N
 - E) $2,5 \cdot 10^3$ N

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Eje temático: | Fluidos. |
| Contenido: | Hidrostática. |
| Curso: | 3 Año Medio. |
| Clave: | C. |
| Habilidad cognitiva: | Aplicación. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

La pregunta fue contestada correctamente sólo por el 11% de los postulantes y presentó una omisión del 61%. La presión (P) se define como la razón entre la fuerza aplicada (F) y el área (A) donde se distribuye la fuerza aplicada. En este caso, como se indica la presión y se pregunta por la fuerza aplicada en el área de 1 m², tenemos una aplicación sencilla de la expresión de presión que resulta

$$F = P \cdot A$$

$$F = 500 \text{ Pa} \times 1 \text{ m}^2$$

$$F = 500 \text{ N}$$

Nótese que el dato inicial de una superficie de área de 5 m² es irrelevante.

75. En un circuito de corriente continua, ¿cuál(es) de los siguientes dispositivos funciona(n) correctamente y sin interrumpir el circuito?

- I) Transformador.
- II) Resistencia.
- III) Condensador.

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

Eje temático: Electricidad y magnetismo.

Contenido: Circuitos eléctricos.

Curso: 4º Año Medio.

Clave: B.

Habilidad cognitiva: Comprensión.

Dificultad: Alta

Comentario:

Esta pregunta resultó difícil, pues fue contestada correctamente por un 12% de los postulantes y presentó una omisión del 20,5%. Para contestarla se requería reconocer tres dispositivos eléctricos fundamentales en los circuitos:

- Un transformador, que es un dispositivo que consta de dos bobinas, en general de diferente número de vueltas, y un núcleo de hierro que las une. Funciona basado en inducción electromagnética y requiere una corriente alterna para funcionar correctamente.
- Una resistencia (o resistor) es un dispositivo que controla el nivel de corriente en las diferentes partes de un circuito y cuya caída de potencial entre sus extremos es proporcional a la corriente que circula por ella (ley de Ohm). Este dispositivo funciona correctamente con corriente alterna o continua.
- Un condensador (o capacitor) es un dispositivo constituido por un par de conductores, separados por un dieléctrico, sometidos a una diferencia de potencial. La razón entre la carga almacenada en los conductores y la diferencia de potencial al cual está sometido se conoce como la capacidad del condensador. A través de un condensador no circula corriente. Este dispositivo funciona correctamente con corriente alterna o continua.

El primer dispositivo no funciona correctamente con corriente continua y el tercero no permite que circule corriente a través de él por lo tanto la respuesta es la alternativa B, es decir, sólo la resistencia.

76. Dos cuerpos muy pequeños cargados eléctricamente, experimentan una fuerza eléctrica de magnitud F_d cuando están separados una distancia d . Los cuerpos se separan hasta alcanzar una distancia $\frac{5}{2}d$ y la carga de uno de ellos **es aumentada en la cuarta parte de su valor inicial**. Entonces, la magnitud de la fuerza eléctrica entre ambos, en esta nueva situación, es

- A) $\frac{1}{5} F_d$
- B) $\frac{2}{5} F_d$
- C) $\frac{1}{2} F_d$
- D) F_d
- E) $5 F_d$

Eje temático: Electricidad y magnetismo.

Contenido: Fuerza entre cargas.

Curso: 4º Año Medio.

Clave: A.

Habilidad cognitiva: Aplicación.

Dificultad: Alta.

Comentario:

La pregunta, considerada mediana, fue contestada correctamente por un 11% de los postulantes y presentó una omisión del 61,5%. Requiere para su solución la aplicación directa de la ley de Coulomb. En efecto, la fuerza en la situación inicial es F_d y corresponde a

$$F_d = K_e \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

donde K_e es la constante de Coulomb, q_1 y q_2 corresponden a las cargas de los pequeños cuerpos cargados (los cuales hemos considerado puntuales) y d a la distancia entre los cuerpos.

En la situación final, los cuerpos están a una distancia $5d/2$ y una de las cargas, digamos q_2 , ha aumentado en la cuarta parte de su valor inicial. Es decir, el nuevo valor de q_2 es $q_2 + q_2/4 = 5q_2/4$, mientras que q_1 no ha cambiado. Luego la fuerza en este caso es:

$$F_d^{final} = k_e \frac{q_1 \cdot \frac{5q_2}{4}}{\left(\frac{5d}{2}\right)^2} = k_e \frac{q_1 \cdot q_2}{5d^2}$$

por lo tanto $F_d^{final} = \frac{F_d}{5}$, que corresponde a la alternativa A.

77. Una partícula de masa m y carga eléctrica $+q$ experimenta una aceleración \vec{a} constante por acción de un campo eléctrico uniforme. Entonces el vector campo eléctrico \vec{E} es

- A) $q \cdot m \cdot \vec{a}$
- B) $\frac{q \cdot \vec{a}}{m}$
- C) $\frac{m \cdot \vec{a}}{q}$
- D) $q \cdot \vec{a}$
- E) $m \cdot \vec{a}$

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Eje temático: | Electricidad y magnetismo. |
| Contenido: | Campo eléctrico. |
| Curso: | 4º Año Medio. |
| Clave: | C. |
| Habilidad cognitiva: | Comprensión. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

La pregunta fue contestada correctamente sólo por un 21% de los postulantes y presentó una omisión del 63%.

Los conceptos principales de este problema son la definición de campo eléctrico, su relación con la fuerza eléctrica y la segunda ley de Newton $F = ma$.

La fuerza que experimenta una carga q en presencia de un campo eléctrico E es igual a qE . Igualando esta fuerza con la expresión dada por la segunda ley de Newton se obtiene

$$qE = ma$$

de donde al despejar E obtenemos

$$E = ma/q$$

que corresponde a la alternativa C.

78. Si se aumenta la superficie de un condensador plano al doble, su capacidad
- A) se cuadruplica.
 - B) se duplica.
 - C) permanece inalterada.
 - D) disminuye a la mitad.
 - E) disminuye a un cuarto.

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Eje temático: | Electricidad y magnetismo. |
| Contenido: | Condensador de placas paralelas. |
| Curso: | 4º Año Medio. |
| Clave: | B. |
| Habilidad cognitiva: | Aplicación. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

La pregunta fue contestada correctamente por el 26,6% de los postulantes y presentó una omisión del 49,3%.

Para contestar este problema correctamente se requiere conocer la expresión de la capacidad de un condensador de placas planas paralelas.

Un condensador (o capacitor) es un dispositivo constituido por un par de conductores, separados por un dieléctrico, sometidos a una diferencia de potencial. La razón entre la carga almacenada (Q) en los conductores y la diferencia de potencial (V) al cual está sometido se conoce como la capacidad (C) del condensador. Esta capacidad C sólo depende de la disposición geométrica de estos conductores y del dieléctrico.

En un condensador de placas planas y paralelas la capacidad C viene dada por

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

donde k es la constante dieléctrica del material que separa las placas, ϵ_0 es la constante dieléctrica del vacío, A es el área de las placas y d la separación de las mismas. Si aumentamos el área al doble de su valor inicial la nueva capacidad es el doble de la antigua.

79. Una partícula con carga eléctrica q se mueve con rapidez v , en dirección perpendicular a un campo magnético B uniforme. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones expresa la magnitud de la fuerza magnética que el campo B ejerce sobre la partícula?

- A) $\frac{q \cdot B}{v}$
 B) $\frac{v \cdot B}{q}$
 C) $\frac{q \cdot v}{B}$
 D) $q \cdot v \cdot B$
 E) $\frac{q}{B \cdot v}$

Eje temático: Electricidad y magnetismo.

Contenido: Campo Magnético.

Curso: 4º Año Medio.

Clave: D.

Habilidad cognitiva: Reconocimiento.

Dificultad: Alta.

Comentario:

Esta pregunta resultó difícil, ya que sólo un 12,6% de los postulantes la contestó correctamente y presentó una omisión del 64,5%.

Sin embargo, esta es una pregunta básicamente de reconocimiento de la expresión de la fuerza magnética que experimenta una carga q que se mueve con velocidad v en un campo magnético B (Fuerza de Lorentz).

Esta fuerza F está dada por la siguiente expresión:

$$F = q \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

En el caso particular de esta pregunta, la velocidad y el campo magnético son perpendiculares entre sí, por lo tanto el producto cruz es máximo y su módulo corresponde a vB . Luego, la magnitud de la fuerza magnética es qvB , que se encuentra en la alternativa D.

80. Considere un átomo de hidrógeno cuyo electrón se encuentra en el nivel $n = 2$. Si la energía está dada por $E_n = -\frac{R_H}{n^2}$, en que R_H es la constante de Rydberg, ¿cuál será la energía del fotón emitido cuando este electrón cae al nivel $n = 1$?

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

Eje temático: El mundo atómico.

Contenido: El átomo.

Curso: 4º Año Medio.

Clave: B.

Habilidad cognitiva: Aplicación.

Dificultad: Alta

Comentario:

Esta pregunta resultó difícil, pues sólo un 10,5% de los postulantes la contestó correctamente y presentó una altísima omisión del 70%.

Para responder correctamente este problema, sólo debemos tener en cuenta que la energía de un fotón emitido, al decaer un electrón, corresponde a la diferencia de energía entre el nivel inicial y final de dicho electrón. En este caso, la expresión de la energía de los niveles es dada explícitamente.

En efecto, de acuerdo a la mecánica cuántica, en un átomo los electrones pueden estar sólo en ciertos niveles discretos de energía E_n , los cuales para el átomo de hidrógeno corresponden a

$E_n = -\frac{R_H}{n^2}$ donde R_H es la constante de Rydberg. Cuando un electrón pasa de un nivel de mayor energía a uno de menor energía emite un fotón y el proceso es conocido como decaimiento. La energía del fotón emitido corresponde a la diferencia de energía entre los niveles. En este caso, la energía del fotón E corresponde a

$$E = E_2 - E_1 = -\frac{R_H}{4} - \left(-\frac{R_H}{1}\right) = R_H \left(\frac{4}{4} - \frac{1}{4}\right) = \frac{3R_H}{4}$$

ES IMPORTANTE SABER...

Que las preguntas que se utilizan en la PSU han sido previamente probadas a través de Pruebas Experimentales aplicadas a muestras representativas de la población. Y sus resultados han sido sometidos fundamentalmente a tres tipos de análisis estadísticos:

1. ANÁLISIS CLÁSICO (TC): Busca determinar el nivel de dificultad, discriminación, porcentaje de omisión y comportamiento de los distractores de la pregunta.

2. TEORÍA DE RESPUESTA AL ÍTEM (IRT): Aporta datos complementarios a los obtenidos con el análisis clásico. Entre otros, permite graficar fácilmente el comportamiento del grupo en cada una de las preguntas, lo que facilita la elección de ítemes de modo de tener un instrumento que se ajuste a la población objeto.

3. FUNCIONAMIENTO DIFERENCIAL DEL ÍTEM (DIF): Un ítem presenta DIF si los sujetos que tienen la misma aptitud o habilidad pero pertenecen a distintos grupos (ya sea porque por ejemplo son de sexo diferente o bien porque provienen de distintas dependencias), no tienen la misma probabilidad de contestar bien el ítem. En este caso se procede a analizar cualitativamente la pregunta de modo de determinar si el DIF se debe a sesgo o simplemente es impacto. Sesgo significa que el ítem en su enunciado o estructura contiene elementos que favorecen a un determinado grupo, en cambio impacto quiere decir que el resultado obtenido en el ítem es producto de las diferencias estructurales entre los grupos que se están midiendo.

- Si se concluye que el ítem presenta sesgo, éste no es aplicado en un instrumento oficial.

- Si se determina que es impacto, éste se analiza y se puede clasificar como: irrelevante, moderado, severo. En una prueba oficial se incluyen ítemes catalogados con impacto irrelevante y, en algunos, casos, moderado.

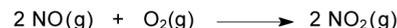
EN SÍNTESIS, todas las preguntas que forman parte de una PSU han sido analizadas exhaustivamente, tanto cuantitativa como cualitativamente.

Nota: Mayor información en www.demre.cl sección Documentos Técnicos.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS

QUÍMICA – MÓDULO ELECTIVO – PREGUNTAS 73 A 80

73. Para la reacción



se tienen los siguientes datos cinéticos:

| Concentración inicial (mol/L) | | Velocidad de formación del NO ₂ (mol/L·s) |
|-------------------------------|--------------------|--|
| [NO] | [O ₂] | |
| 1·10 ⁻³ | 1·10 ⁻³ | 7·10 ⁻⁶ |
| 1·10 ⁻³ | 2·10 ⁻³ | 14·10 ⁻⁶ |
| 1·10 ⁻³ | 3·10 ⁻³ | 21·10 ⁻⁶ |
| 2·10 ⁻³ | 3·10 ⁻³ | 84·10 ⁻⁶ |

¿Cuál es el orden de la reacción en NO?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

Eje temático:

Cinética.

Contenido:

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

Curso:

3º Año Medio.

Clave:

C.

Habilidad intelectual:

Análisis, síntesis y evaluación.

Dificultad:

Alta.

Comentario:

En primer lugar, debemos plantear la expresión para la velocidad de reacción.

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

donde v es la velocidad de reacción, k es la constante de velocidad, $[\text{NO}]$ y $[\text{O}_2]$ son las concentraciones molares de NO y de O_2 , y finalmente x e y son los órdenes de reacción con respecto a NO y a O_2 , respectivamente.

Ahora se comparan dos velocidades de reacción, procurando cancelar el reactante que no interesa, en este caso el O_2 . Para esto se seleccionan las experiencias 3 y 4 de la tabla donde la concentración de oxígeno es la misma.

$$\frac{\text{Velocidad (4)}}{\text{Velocidad (3)}} = \frac{k \cdot [\text{NO}]^x_4 \cdot [\text{O}_2]^y_4}{k \cdot [\text{NO}]^x_3 \cdot [\text{O}_2]^y_3}$$

Reemplazando las concentraciones por los valores dados, se obtiene:

$$\frac{84 \cdot 10^{-6}}{21 \cdot 10^{-6}} = \frac{k \cdot [2 \cdot 10^{-3}]^x \cdot [3 \cdot 10^{-3}]^y}{k \cdot [1 \cdot 10^{-3}]^x \cdot [3 \cdot 10^{-3}]^y}$$

Realizando las operaciones y cancelando los términos iguales, queda

$$4 = (2)^x$$

De aquí se determina fácilmente que $x = 2$. Por lo tanto, el orden de reacción de NO es 2. Esta es la respuesta correcta.

Los estudiantes demuestran un desconocimiento casi total de este tema. Sólo un 7% responde correctamente, con una omisión de 81%.

74. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) correcta(s), con respecto a la reacción entre el propeno ($\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$) y el ácido clorhídrico (HCl)?

- I) Se produce una reacción de adición.
 II) Se forma 1-cloropropano ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$).
 III) Se libera H_2

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

| | |
|-----------------------------|--|
| Eje temático: | Reactividad en química orgánica. |
| Contenido: | Reacciones químicas de compuestos orgánicos: grupos funcionales y reactividad; efectos electrónicos y estéricos. |
| Curso: | 3° Año Medio. |
| Clave: | A. |
| Habilidad cognitiva: | Comprensión. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

Las adiciones al doble enlace constituyen una parte importante de la química de los alquenos. Así, por ejemplo, la reacción del propeno con HCl es una reacción de adición, en la que el producto principal es el 2-cloropropano. Por otra parte, por tratarse de una reacción de adición, no se forma H_2 . En suma, de las tres afirmaciones, la única correcta es la I, por lo tanto, la alternativa correcta es la A.

La respuesta de los estudiantes no es buena, pues apenas un 6% responde la alternativa correcta. En cambio un 35% estima que la alternativa D es la correcta y un 39% omite la pregunta.

75. En la ecuación:



los estados de oxidación del carbono en el carburo de calcio y en el acetileno son, respectivamente,

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

| | |
|-----------------------------|--|
| Eje temático: | Reactividad en química orgánica. |
| Contenido: | Reacciones químicas de compuestos orgánicos: grupos funcionales y reactividad; efectos electrónicos y estéricos. |
| Curso: | 3° Año Medio. |
| Clave: | C. |
| Habilidad cognitiva: | Aplicación. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

El concepto de número de oxidación (también llamado estado de oxidación) apareció en la Química hace más de cincuenta años, con el propósito de utilizarlo en la igualación o balanceo de ecuaciones de óxido-reducción. Es un concepto arbitrario, pero útil. Se le puede definir como la carga que un átomo podría tener si los electrones en cada enlace fueran asignados al elemento más electronegativo. La idea fundamental que hay detrás de este concepto es comparar el ambiente electrónico de un átomo en estado libre con el de un átomo enlazado, suponiendo que todos los enlaces que participan fueran iónicos. Los números de oxidación se asignan según un conjunto de reglas. Las reglas más básicas son: 1) El número de oxidación de un átomo en su forma elemental siempre es cero. 2) El número de oxidación de cualquier ion monoatómico es igual a su carga. 3) Los no metales tienen en general números de oxidación negativos, aunque en ocasiones pueden ser positivos. Así, el oxígeno es normalmente -2 , excepto en los peróxidos en que es -1 . El número de oxidación del hidrógeno es $+1$ cuando está unido a no metales y -1 cuando se une a metales, como por ejemplo, en los hidruros. El número de oxidación del flúor es -1 en todos sus compuestos. 4) La suma de los números de oxidación de todos los átomos de un compuesto neutro es cero. 5) La suma de los números de oxidación en un ion poliatómico es igual a la carga del ion.

Conforme a lo anterior, los números de oxidación del carbono en el carburo de calcio y en el acetileno pueden obtenerse del siguiente modo:

- CaC_2 (carburo de calcio): La electronegatividad del carbono es mayor que la del calcio, por lo tanto, el calcio tendrá número de oxidación positivo, mientras que el carbono negativo. El calcio pertenece al grupo II A (metales alcalinotérreos), entonces, su número de oxidación es $+2$. Por lo tanto, los 2 átomos de carbono deben tener en total -2 , según la regla 4) que dice que la suma de los números de oxidación de todos los átomos en un compuesto neutro es cero. Se concluye entonces que cada átomo de carbono tiene número de oxidación -1 .

- $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ (acetileno): Como se señala en la regla 3), el hidrógeno tiene número de oxidación $+1$ cuando se une a no metales. Como hay dos átomos de hidrógeno tenemos un total de $+2$. De acuerdo con la regla 4), la suma de los números de oxidación de todos los átomos en un compuesto neutro es cero, entonces la suma de los átomos de carbono debe ser -2 . Esto da para cada átomo de carbono el valor de -1 .

En resumen, el número de oxidación del carbono en el carburo de calcio y en el acetileno es -1 .

La alternativa correcta es la C, que fue respondida por un 15% de los estudiantes, lo cual es muy bajo. Además, la omisión fue de un 59%. Se concluye que los alumnos no dominan este tema.

76. Un proceso de desintegración radiactivo

- I) se produce por inestabilidad nuclear.
- II) libera sólo energía electromagnética.
- III) forma uno o más elementos distintos.

Es (son) correcta(s)

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

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

Comentario:

La mayoría de los núcleos presentes en la naturaleza son estables. En cambio, hay algunos núcleos inestables que emiten espontáneamente ciertas partículas y radiación electromagnética. Este proceso se conoce como desintegración radiactiva de una sustancia inestable y radiactiva. Las emisiones más comunes que se presentan en la desintegración radiactiva son las radiaciones α , β , γ . Esta desintegración da lugar a una serie de decaimiento radiactivo, que es una secuencia reacciones nucleares que da como resultado final la formación de un isótopo estable. La radiación α (alfa) consiste en núcleos de helio con carga +2, conocidos como partículas alfa, la radiación β (beta) está formada por electrones, llamados partículas beta. La radiación γ (gamma) consiste en fotones de alta energía, o sea, radiación electromagnética de alta frecuencia y de longitud de onda muy corta.

La afirmación I es correcta porque, efectivamente, el proceso de desintegración se produce por inestabilidad nuclear.

La afirmación II no es correcta porque además de radiación electromagnética se emiten espontáneamente otras radiaciones, como las señaladas.

La afirmación III es correcta porque justamente en estos procesos de desintegración se constituyen, como se dijo, series de decaimiento radiactivo, con la formación de nuevos elementos.

La respuesta correcta es, por lo tanto, la alternativa D.

Los estudiantes conocen el tema porque un 48% responde acertadamente. La omisión llega al 27%.

77. ¿Cuál de las siguientes parejas son isótopos entre sí?

- | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|
| A) | ${}_{90}^{234}\text{Th}$ | ${}_{90}^{232}\text{Th}$ |
| B) | ${}_{90}^{234}\text{Th}$ | ${}_{92}^{238}\text{U}$ |
| C) | ${}_{90}^{234}\text{Th}$ | ${}_{92}^{234}\text{U}$ |
| D) | ${}_{90}^{232}\text{Th}$ | ${}_{92}^{238}\text{U}$ |
| E) | ${}_{90}^{232}\text{Th}$ | ${}_{92}^{234}\text{U}$ |

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

Comentario:

Hay tres conceptos que están muy relacionados: número atómico, número de masa e isótopo.

El número atómico es el número de protones que tiene el núcleo de un átomo. Todos los átomos de un determinado elemento tienen el mismo número de protones en el núcleo, o sea, el mismo número atómico. Es justamente este número el que determina que un elemento sea distinto de otro.

El número másico es el número total de protones y neutrones que posee el núcleo de un átomo. Ahora bien, los átomos de un mismo elemento pueden tener distinto número de neutrones, o sea, puede variar su número másico. Esto conduce al concepto de isótopos, el cual establece que: "son átomos que tienen el mismo número atómico, pero diferente número másico". La diferencia en el número másico sólo se puede deber al diferente número de neutrones.

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

Se ve que las alternativas B, C, D y E son incorrectas, porque los átomos constituyentes de cada pareja tienen distinto número atómico: 90 y 92. Esto significa que son elementos distintos y por lo tanto no pueden ser isótopos entre sí. En cambio la alternativa A es la correcta, porque las especies tienen el mismo número atómico (90), o sea, pertenecen al mismo elemento, y sólo difieren en el número másico (234 y 232). Para que dos átomos sean isótopos deben pertenecer al mismo elemento, en este caso torio (Th).

Un porcentaje relativamente alto (48%) responde la alternativa A, lo que indica que hay un cierto conocimiento de esta materia.

78. Una solución salina, que contiene ^{24}Na radiactivo (vida media de 14,8 horas), se inyecta al torrente sanguíneo para detectar posibles obstrucciones en el sistema circulatorio.

¿En cuántas horas se desintegra el 75% del ^{24}Na presente en la solución salina utilizada?

- A) 3,0 · 14,8 h
- B) 2,0 · 14,8 h
- C) 1,0 · 14,8 h
- D) 0,75 · 14,8 h
- E) 0,55 · 14,8 h

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

Comentario:

La vida media es el tiempo que tarda la concentración de un reactivo en disminuir a la mitad de su valor inicial. En el caso de un radioisótopo radiactivo es el tiempo que tarda en desintegrarse la mitad de la muestra inicial.

En la pregunta se señala que la vida media del ^{24}Na radiactivo es de 14,8 horas. Esto significa que en 14,8 horas la cantidad inicial de ^{24}Na radiactivo se reduce a la mitad, o sea, se ha desintegrado en un 50%. Si se pasan otras 14,8 horas el material radiactivo ha disminuido a la mitad de lo que había, por lo tanto, llega a un 25% de lo inicial. Esto significa que se ha desintegrado un 75% del ^{24}Na radiactivo presente en la solución salina utilizada. La alternativa correcta es, entonces, la B, o sea, 2,0 · 14,8 h.

La pregunta presenta un 39% de respuestas acertadas, con una omisión del 44%.

79. En la metalurgia es correcto aseverar que

- I) la mena es la parte del mineral que reúne las condiciones adecuadas para extraer algún metal.
- II) en la ganga se concentra la mayor parte del mineral.
- III) la trituración y la concentración del mineral son operaciones metalúrgicas.

Es (son) correcta(s)

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

| | |
|-----------------------------|--|
| Eje temático: | Procesos Químicos Industriales. |
| Contenido: | Estudio de los procesos de obtención de metales y no metales, a partir de sus minerales. |
| Curso: | 4° Año Medio. |
| Clave: | D. |
| Habilidad cognitiva: | Comprensión. |
| Dificultad: | Alta. |

Comentario:

La afirmación I es correcta porque, efectivamente, las menas están constituidas por los depósitos que contienen metales en cantidades susceptibles de explotación económica.

La afirmación II no es correcta. Después que se extrae la mena del yacimiento, se la somete a algunos procedimientos para concentrar el metal que se requiere. Esta etapa de concentración aprovecha las diferencias entre las propiedades del mineral y el material no deseado. Este último se llama ganga. Por lo tanto, la definición dada no corresponde.

La afirmación III es correcta, porque la metalurgia es la ciencia y la tecnología de la extracción de los metales de sus fuentes naturales y de su preparación para usos prácticos. Entre las operaciones empleadas están la trituración y concentración del mineral.

La alternativa correcta es la D, que fue respondida por un 25% de los estudiantes, con una omisión del 40%. Llama la atención que un 17% respondió la alternativa E. Estos resultados indican que hay un desconocimiento del tema.

80. Con relación al yodo, $I_2(s)$, se afirma que
- I) se obtiene por un proceso de óxido-reducción.
 - II) se purifica por sublimación.
 - III) se obtiene del caliche.

Es (son) correcta(s)

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

| | |
|-----------------------------|--|
| Eje temático: | Procesos Químicos Industriales. |
| Contenido: | Estudio de los procesos de obtención de metales y no metales, a partir de sus minerales. |
| Curso: | 4° Año Medio. |
| Clave: | E. |
| Habilidad cognitiva: | Reconocimiento. |
| Dificultad: | Alta. |

CALENDARIO RENDICIÓN DE PRUEBAS DICIEMBRE 2006



| Hora | Actividad | N° preguntas | Duración (horas) |
|-------------------|--|--------------|------------------|
| Domingo 17 | | | |
| 17:00 a 19:00 | Reconocimiento de sala | | |
| Lunes 18 | | | |
| 08:15 | Prueba de Lenguaje y Comunicación | 80 | 2:30 |
| 14:15 | Prueba de Ciencias | 80 | 2:40 |
| Martes 19 | | | |
| 08:15 | Prueba de Matemática | 70 | 2:15 |
| 14:15 | Prueba de Historia y Ciencias Sociales | 75 | 2:15 |

Comentario:

El yodo (símbolo I), es un elemento químico, que pertenece al grupo VII A (halógenos), y por lo tanto es un no metal. Se encuentra en pequeñísimas cantidades en el agua de mar y en cantidades mayores en varias esponjas, corales y algas, en forma de combinaciones orgánicas. Sin embargo, la mayor cantidad se encuentra en el caliche, sustancia arenosa que existe en abundancia en el norte de Chile. El caliche es una capa cuyo espesor fluctúa generalmente entre 40 y 80 cm, su composición es variable, con alta presencia de nitrato de sodio y cloruro de sodio, además de otras sustancias en menor cantidad como nitrato de potasio, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, yodato de sodio, etc. Entonces, el yodo se obtiene por reducción del yodato de sodio, según la siguiente reacción (escrita como ecuación molecular):



La sublimación es el tránsito directo de un cuerpo sólido a su vapor, sin pasar por el estado líquido. Entre las sustancias sublimables, se encuentra el yodo. Por lo tanto, la afirmación I es correcta porque el yodo se obtiene por una reacción redox. La afirmación II es correcta porque el yodo se purifica por sublimación. La afirmación III es correcta porque el yodo se obtiene del caliche. Por lo tanto, la alternativa E es la respuesta correcta.

Los estudiantes conocen poco el tema, pues responde correctamente sólo un 22%, con una omisión del 42%. Por otra parte, un porcentaje no despreciable (18%) marca la alternativa D.

FECHAS IMPORTANTES DE RECORDAR (ENERO 2007)



► Lunes 8 de enero

Publicación Resultados de pruebas (Diario El Mercurio)

► Lunes 8, martes 9 y miércoles 10 de enero

Postulaciones (Vía Internet)

► Martes 16 de enero

Publicación Resultados de Selección (Diario El Mercurio)

► Martes 16, miércoles 17 y jueves 18 de enero

Matrículas de las Universidades del H. Consejo de Rectores, Primera Etapa.



Prepara la PSU® con los que hacen la PSU®.

Exige todos los Jueves en El Mercurio las únicas publicaciones y facsímiles oficiales de la PSU® de este año, desarrolladas por el Consejo de Rectores y la Universidad de Chile. Toda la información que necesitas para el proceso de admisión 2007 está en El Mercurio.

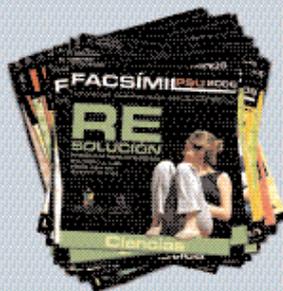
Recorta y guarda las fechas de este mes.

Jueves 19 de octubre: Publicación Universidades del H, Consejo de Rectores, Zona Norte.

Jueves 26 de octubre: Publicación Universidades del H, Consejo de Rectores, Zona Sur.

Jueves 02 de noviembre: Publicación Universidades del H, Consejo de Rectores, Zona Central.

Lunes 06 de noviembre: Publicación Serie Consejo de Rectores, Oferta Definitiva de Carreras, Vacantes y Ponderaciones, Zona Norte.



Estudiar en Universidad de Santiago:

Una oportunidad para los jóvenes

El Proceso de Admisión 2007 de la Universidad de Santiago de Chile ofrece 60 carreras profesionales, que incluye formaciones en el campo de la ingeniería, de la ciencia, las humanidades, la administración y la economía, arquitectura, tecnologías, química y biología, ciencias médicas y bachillerato.

Esta más que centenaria universidad, ha experimentado una significativa expansión en su quehacer, dejando atrás el carácter netamente tecnológico de sus orígenes, dando paso a los cambios que impone la nueva sociedad del conocimiento. Hoy su campo de formaciones incluye ciencias de la computación e informática,

El plantel ofrece una amplia variedad de carreras, diplomados, cursos y programas de perfeccionamiento, diurnos y vespertinos, para los estudiantes que egresan de cuarto año medio y que desean continuar estudios superiores en un plantel con tradición e historia.

telecomunicaciones, biotecnología, ciencias médicas, arquitectura, educación y ciencias sociales, entre otras, y todas ellas agrupadas en las áreas del conocimiento: agropecuaria, arte y arquitectura, ciencias naturales y matemática, ciencias sociales, educación, humanidades, salud y tecnología.

Estas transformaciones y desarrollos se llevan a efecto a través de sus siete facultades, escuelas y programa de Bachillerato en Ciencias y Humanidades, constituyéndose en una universidad nacional compleja y completa, que abarca las distintas áreas del conocimiento.

La Universidad de Santiago de Chile cuenta hoy con una matrícula de más de 18 mil alumnos y en sus 32 hectáreas de terreno y parques y 141.044 metros cuadrados construidos, se dispone de modernas aulas, 218 laboratorios, gimnasios (2.936 metros cuadrados) completamente equipados, y seis mil 588 metros cuadrados de bibliotecas en diversas unidades del campus, además de una completa habilitación deportiva.

La Universidad de Santiago de Chile, dispone de los más modernos equipos computacionales que le permiten usar tecnología de punta en su gestión docente, de investigación y administrativa. Además, las 32 hectáreas del campus cuentan con red inalámbrica Wi-Fi.

La amplia variedad de carreras, diplomados, cursos y programas de



En los diversos laboratorios de la facultad de Química y Biología se preparan muchos científicos jóvenes.

perfeccionamiento, diurno y vespertino son, además, de una oportunidad para los jóvenes egresados de enseñanza media, estimulados a participar en la creación del conocimiento y la tecnología. Para ello, a través de las Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo se cuenta con comités científicos del más alto nivel y jerarquía que velan porque se cumplan los estándares de calidad de la investigación y el desarrollo.

Los mejores estudiantes de diversas carreras científicas realizan, como parte de su formación, estadias de investigación en algunos de los 106 laboratorios de investigación y otros 200 laboratorios docentes que cuenta la corporación. Además, la universidad

tiene convenios de colaboración con más de cien universidades y centros de investigación en ciencia y tecnología de primer nivel de América y Europa, con los que realiza proyectos conjuntos en los que actúan también los jóvenes.

Estas acciones de investigación se realizan vinculadas al desarrollo del país y a las necesidades de la empresa y la industria regional y nacional. Mediante sus acciones se procura mejorar la calidad de vida de los integrantes de la comunidad nacional.

Más antecedentes en Oficina de Información al Postulante (fono 6819052)
Más información en:
www.universidaddesantiago.cl/admisión2007



En el departamento de Metalurgia, los estudiantes de ingeniería deben realizar pruebas y ensayos de materiales.

admisión
2007

usach

www.universidaddesantiago.cl