

QUÍMICA

Bandas de calificación de la asignatura

Nivel superior

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-18	19-33	34-47	48-58	59-68	69-79	80-100

Nivel medio

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-17	18-32	33-45	46-56	57-66	67-77	78-100

Evaluación interna nivel superior y nivel medio

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-9	10-15	16-21	22-27	28-31	32-37	38-48

Generalidades

El nivel general de la evaluación interna (EI) fue similar al del año pasado. Los moderadores expresaron su preocupación porque no se siguieron las instrucciones respecto del envío del trabajo práctico para la moderación. Los colegios aún continúan remitiendo muestras incompletas, incorrectas o anotadas inadecuadamente. La cumplimentación incorrecta del impreso 4/PSOW, la ausencia de instrucciones y el número incorrecto de niveles señalados para la moderación demuestran que algunos profesores no leen las instrucciones dadas en la última edición del Vade Mecum y no prestan atención a los informes de las sesiones anteriores o al Material de Apoyo para Profesores (MAP) disponible en el Centro pedagógico en línea (CPL). Tenga en cuenta que ya no es preciso enviar los portafolios completos.

La tarea de la moderación es mucho más fácil si se incluye en las muestras las indicaciones realizadas a los alumnos. Algunos colegios omitieron dicha información, especialmente en el caso de instrucciones orales. Muchas muestras indican que los profesores controlaron el trabajo de los alumnos cuidadosamente y les brindaron información útil. En otros casos no hubo ninguna evidencia de información. Con frecuencia los profesores usaron una plantilla con la notación c,p,n para indicar los aspectos alcanzados de cada criterio. Esta práctica ayuda a los alumnos y al moderador, puesto que el propósito de la moderación es validar la evaluación del profesor. Algunos colegios demostraron preocupación por las normas de seguridad e interés por el ambiente, pero estos intereses deberían ser universales. Se proveyó a los moderadores de copias de los impresos de información que enviaron los profesores en noviembre de 2003. Desafortunadamente, en ciertos casos se observó poco progreso. En la mayoría de los casos, los profesores prestaron gran atención a los consejos dados, y esto condujo a una mejora del programa y la valoración de la EI.

Ámbito que cubre el trabajo entregado y medida en que resulta apropiado

La mayoría de los colegios presentaron esquemas de trabajo práctico de nivel académico adecuado. Se remitió un amplio rango de investigaciones y los programas presentados por muchos colegios fueron interesantes. La mayoría de los colegios cubrieron las áreas del programa con experimentos adecuados. En general, las opciones en ambos niveles, NS y NM, se realizaron razonablemente bien, se incluyeron algunos experimentos muy buenos para la moderación. Aún es preocupante que algunos profesores no parezcan estar familiarizados con los criterios de la EI, tanto respecto de su adecuación como de la precisión de su evaluación. Tenga a bien consultar los ejemplos detallados sobre varios aspectos de la EI que hallará en el MAP en el CPL.

Algunos colegios se basaron casi exclusivamente en “recetas” de libros de texto con instrucciones detalladas. El empleo de este método hace que se penalice a los alumnos, puesto que se les priva de la oportunidad de satisfacer los criterios. Hubo varios colegios que presentaron esquemas de trabajo cuya duración fue menor que el número de horas recomendado (40 en el NM y 60 en el NS) o bien de naturaleza superficial. En estos casos es menos probable que los alumnos puntúen bien por no haberles brindado la oportunidad de llevar a cabo investigaciones abiertas. Los colegios en los que no se proporcionan ejercicios de evaluación adecuados con frecuencia fueron aquellos en los que estudia química del BI de forma simultánea con otros programas educacionales.

Desempeño de los alumnos en cada uno de los criterios

Planificación (a)

Muchos de los informes se estructuraron de tal forma que el propósito, la hipótesis y la identificación explícita de variables independientes y de control se establecieron con claridad. En un número significativo no se destacaron las variables. En general, mejoró la comprensión de los términos control, dependiente e independiente, aplicados a las variables. Sin embargo, algunos continúan teniendo problemas con Pl(a). Este criterio requiere que los profesores propongan un problema amplio o general para investigar, que luego permita a los alumnos desarrollar su propio enfoque de la pregunta. Aún se proporciona la pregunta específica para la investigación, denegando de este modo la oportunidad de satisfacer este criterio. Se observaron dificultades con las hipótesis establecidas de forma inadecuada. No tiene sentido afirmar que “El valor será bajo” o hacer conjeturas. Otros mencionaron una hipótesis cuya explicación fue muy superficial.

Todavía parece haber confusión en lo que respecta a si la explicación de una hipótesis debe ser científicamente válida, se recompensan explicaciones triviales o sin fundamento. Este aspecto se debe construir con más firmeza dentro de la estructura de las investigaciones. En muchos casos no se mencionaron las variables o se infirieron en Planificación (b) en vez de ser específicamente identificadas. No todas las investigaciones son susceptibles de generar hipótesis y es posible que no sean apropiadas para Planificación (a). Tenga a bien referirse al MAP que encontrará en el CPL para obtener detalles y ejemplos.

Planificación (b)

En general, los alumnos seleccionaron equipos adecuados y desarrollaron estrategias apropiadas para llevar a cabo sus investigaciones. Todavía hay profesores que les proporcionan el equipo y el método y como consecuencia de ello, esas muestras se moderaron hacia abajo. Es preciso que los alumnos cumplan ese aspecto por sí mismos. **No se debería** evaluar el criterio Planificación (b) en el caso de haberles proporcionado el método. Los métodos en los que falla el control de variables constituyen un obstáculo frecuente en el método de Planificación (b) Esto se produjo frecuentemente porque el método no fue

voluntariamente encaminado para la identificación y el control de las variables. Es consecuencia de la falta de reconocimiento de la necesidad de controles para la discusión de variables (en Planificación (a)).

Con frecuencia los alumnos utilizan gran cantidad de material aún en los casos en los que el procedimiento se podía haber llevado a cabo a menor escala. Los alumnos deben prestar atención al medioambiente cuando planifican la investigación. Pocos alumnos parecen apreciar la noción de buenas prácticas, o bien las suponen evidentes. Los profesores deberían poner énfasis en este aspecto. Tampoco se considera la necesidad de recoger cantidad suficiente de datos. Con frecuencia no se duplican las experiencias. En ocasiones, los profesores proponen una investigación que conduce a un único procedimiento. Tanto PI (a) como PI (b) deberían poder suscitar diferentes respuestas de los alumnos de la misma clase.

Obtención de datos

El desempeño fue generalmente bueno y se realizaron muchas investigaciones adecuadas. Sin embargo, los alumnos aún pasan por alto la oportunidad de registrar datos cualitativos cuando están claramente presentes (por ejemplo, los colores de las soluciones y el indicador y la variación de color en el punto final de una titulación). Asimismo, con frecuencia no se indica la incertidumbre y el uso de cifras significativas es inconsistente (por ejemplo, en el registro de las lecturas de una bureta, una misma tabla contenía datos como: 5; 19,5; 20,37 cm³).

No es posible evaluar el segundo aspecto del criterio, organización y presentación de datos brutos, si se les dan las tablas para registrarlos. Algunos alumnos no presentaron datos brutos. Los profesores deben evitar investigaciones para el criterio Obtención de Datos en los casos en las que se vaya a obtener un número escaso de datos, o cuando se requieren sólo observaciones cualitativas.

Procesamiento y presentación de datos

Los alumnos fueron generalmente capaces de desempeñarse satisfactoriamente en este criterio, aunque no abundaron las puntuaciones elevadas. En algunos casos, los datos se procesaron de forma elemental o no se procesaron. En otros casos, se adjudicaron niveles de logro por gráficos en los que sólo se presentaban los datos (como gráficos de velocidad de reacción en los que se representó el volumen de gas recogido en función del tiempo) sin ningún proceso como el cálculo del gradiente para determinar la velocidad de la reacción en un instante dado. El criterio PPD se evaluó frecuentemente por la interpretación cualitativa de datos como reacciones de tubo de ensayos, en los que inexplicablemente fueron capaces de escribir ecuaciones ajustadas partiendo de mínimas observaciones cualitativas. Estas respuestas son más apropiadas para la evaluación del primer aspecto de CE. Muchos perdieron la oportunidad de considerar la incertidumbre y analizar los errores, aún cuando era evidentemente posible. Con frecuencia se omite la apreciación de las cifras significativas (tenga a bien consultar los ejemplos en el MAP). En cuanto a los gráficos, algunos fueron incapaces de decidir cuándo dibujar una línea recta, cuándo una curva o bien cuándo unir los puntos. En algunos casos, la falta de información derivó en la repetición del mismo error en otras investigaciones.

Los profesores no deben dar demasiada información sobre cómo procesar los datos y se debería enviar evidencia de la habilidad del alumno para procesar los datos por sí mismo. No proporcionar series de pasos preestablecidos de cálculos. A veces se hace evidente que el profesor les ha dicho cómo procesar los datos. Adjunte siempre las instrucciones del profesor para la moderación. Se anima el uso de gráficos generados por ordenador, pero el control de las opciones de formato debe recaer sobre el alumno, so sobre el programa.

Conclusión y Evaluación

Esta es un área en la que los alumnos no obtienen puntuaciones especialmente buenas. Los alumnos aún no suelen comparar sus resultados con los valores publicados. En este criterio se requiere una conclusión válida con una explicación basada en la interpretación correcta de los resultados, que habitualmente no existe. Con frecuencia los alumnos no evalúan el procedimiento, no enumeran las posibles causas de error ni realizan sugerencias para identificar las limitaciones del método. Los comentarios como “las lecturas deben haber sido muy altas o muy bajas” no son una evaluación adecuada del procedimiento. Las sugerencias para las mejoras son frecuentemente superficiales. Tenga en cuenta de que no todas las investigaciones se adecuan para la evaluación de este criterio. Los alumnos deberían intentar identificar errores sistemáticos razonables y sugerir mejoras verosímiles para la investigación.

Técnicas de manipulación

En general, en los programas de trabajos prácticos se proporcionó un buen espectro para la evaluación de este criterio.

Proyecto del Grupo 4

La mayoría de los colegios envió junto con la muestra una evidencia de la participación de cada alumno en el proyecto del Grupo 4. Algunos colegios continúan sin enviar dicha evidencia y se les debió solicitar especialmente que lo hicieran. El Proyecto del Grupo 4 es un requisito esencial del programa del BI. Algunos de los informes recibidos contenían poco o ningún contenido químico. El proyecto debería estimular el trabajo grupal de forma transversal, pero no debería carecer de contenidos químicos. En ciertos casos el tiempo adjudicado al proyecto del Grupo 4 fue menor que las 15 horas de trabajo que se requiere en el impreso 4/PSOW. Los profesores deberían proporcionar evidencia de la participación individual en el proyecto del Grupo 4 cuando envíen las muestras para la moderación. Esto se puede realizar de varias formas como se indica en la *Guía de Química del BI* (página 32).

Si se usa el Proyecto del Grupo 4 para evaluar alguno de los criterios escritos, el trabajo debe satisfacer los mismos niveles de dichos criterios y lo hará a nivel individual. No se puede enviar el trabajo grupal para los criterios de evaluación. Es inaceptable el envío de fotocopias del trabajo grupal y remitirlo también para evaluar el trabajo individual. Este hecho puede ser considerado como una práctica deshonestas que todos deseamos evitar.

Es preciso destacar que en un número significativo de colegios se utilizó el proyecto del Grupo 4 como una oportunidad ideal para estimular la colaboración del grupo en un marco interdisciplinario y evaluar el criterio de habilidades personales, pero no se utilizó para asignar grados de concreción respecto de los criterios de la EI. Esto está en perfecta armonía con los propósitos del proyecto del grupo 4.

Recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos

Evidentemente, muchos colegios están realizando una tarea adecuada y el modelo actual de evaluación brinda la oportunidad de demostrar gran talento y gran variedad de niveles de desempeño. No cabe duda de que se realizaron trabajos de nivel extremadamente elevado. En general, muchos profesores proporcionaron a sus alumnos una información significativa para sus investigaciones que les ayudó a mejorar su nivel. Sin embargo, no siempre sucedió esto ya que en ocasiones los alumnos no tuvieron claros los criterios. Las investigaciones inadecuadas para un criterio en especial y/o la imprecisión en la puntuación, trajeron como consecuencia desafortunada que algunas muestras fueran moderadas a la baja. El trabajo práctico es un aspecto positivo de la química del BI que es preciso controlar y reforzar continuamente. Se realizan las siguientes recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos.

- los alumnos deberían conocer los diferentes aspectos de los criterios por los que se los evalúa, y pueden redactar subtítulos para cada criterio
- se valora positivamente la utilización de tablas de criterio/aspecto con las letras n, p y c para la evaluación de las investigaciones
- el envío de los portafolios completos ya no es un requisito y no se deben remitir a menos que así lo solicite IBCA
- se debe enviar la evidencia de la participación de cada alumno en el proyecto del Grupo 4
- los profesores que no deben dar demasiada información/ayuda para la evaluación de los criterios Planificación (a), Planificación (b), Obtención de datos, Procesamiento y presentación de datos y Conclusión y evaluación
- para la evaluación interna, no utilice libros de trabajo o fichas con espacios para completar por los alumnos puesto que impiden la posibilidad de satisfacer los requerimientos del criterio
- los alumnos necesitan practicar la propuesta y explicación de hipótesis directamente relacionadas con la pregunta de la investigación
- los alumnos deben registrar tanto los datos cualitativos como los datos cuantitativos brutos, incluir unidades e incertidumbres donde corresponda
- los profesores deben adjuntar a las muestras para la moderación las instrucciones dadas para las investigaciones
- los alumnos deberían comparar los resultados obtenidos con los valores bibliográficos siempre que sea apropiado
- cuando se evalúa el criterio Conclusión y evaluación, es preciso que los alumnos valoren el procedimiento, enumeren las posibles causas de errores sistemáticos y aleatorios y sugieran cómo mejorar la investigación luego de identificar sus limitaciones
- los profesores no deberían evaluar para un criterio particular una investigación si esta no satisface todos los aspectos de dicho criterio
- los profesores se deberían referir a la Guía de Química, al Material de Apoyo para Profesores que encontrarán en el centro pedagógico en línea y las instrucciones que se proporcionan en el *Vade Mecum* antes de remitir el trabajo para la moderación.

Nivel medio prueba 1

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Rango de notas:	0-7	8-11	12-15	16-18	19-21	22-24	25-30

Generalidades

Esta prueba constó de 30 preguntas sobre el tronco común y se realizó sin calculadora ni cuadernillo de datos. Para cada pregunta se propusieron cuatro respuestas, asignándose puntuación por cada respuesta correcta sin efectuar deducción por las respuestas incorrectas.

Los profesores expresaron sus impresiones sobre esta prueba en los 29 impresos G2 recibidos. En comparación con la prueba del año pasado, casi el 61% consideró que el nivel fue similar, el 9% lo

consideró algo más difícil y el 17% lo consideró algo más fácil. Una amplia mayoría opinó que el nivel de dificultad fue adecuado.

El 45% de los que respondieron consideró que la cobertura del programa fue buena y el 55% opinó que fue satisfactoria. El 45 % creyó que la claridad de expresión fue buena y el 48% la consideró satisfactoria. El 72% opinó que la presentación de la prueba fue buena y el resto la consideró satisfactoria.

Áreas del programa y del examen que parecen haber resultado difíciles para los alumnos

El índice de dificultad (porcentaje de alumnos que responden cada pregunta correctamente) osciló entre el 87 y el 31% y el índice de discriminación (que señala en qué medida cada pregunta diferencia los alumnos de alta puntuación de los de baja puntuación) osciló entre 0,62 y 0,07 (cuanto mayor es el valor, mejor es la diferenciación).

Nivel medio prueba 2

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-7	8-15	16-21	22-27	28-32	33-38	39-50

Generalidades

Las notas de esta prueba cubrieron casi la totalidad de las bandas. Los mejores alumnos demostraron un sólido manejo del material y demostraron estar bien preparados para esta prueba. Por otra parte, los alumnos del extremo opuesto de la distribución demostraron poco conocimiento de química y los puntos obtenidos se distribuyeron aleatoriamente a lo largo de la prueba.

Los profesores expresaron sus impresiones sobre esta prueba en los impresos G2 recibidos (28 hasta el 31/12/04). En comparación con la prueba del año pasado, el 35% consideró que el nivel de la prueba de este año fue similar, el 45% lo consideró algo más fácil, el 15% lo consideró algo más difícil y el 5% lo consideró mucho más difícil. El 92% indicó que el nivel de dificultad fue adecuado. El 54% de los que respondieron consideró que la cobertura del programa fue buena y el 39% la consideró satisfactoria. El 36% calificó la claridad de expresión como satisfactoria y el 60% como buena. La presentación de la prueba fue calificada como satisfactoria por el 29% y como buena por el 71%.

La pregunta que supuso más dificultades para el mayor número de alumnos fue definir la entalpía media de enlace y resolver los cálculos sobre entalpías de enlace. También se realizaron grandes esfuerzos con los cálculos estequiométricos y la fórmula empírica. A continuación hallará más comentarios sobre las preguntas específicas.

Conocimiento, comprensión y habilidades demostradas

El género de dificultades de esta prueba fue adecuado y la mayoría de los alumnos las afrontó satisfactoriamente, algunos excedieron los requisitos mínimos de las preguntas. En la próxima sección de este informe se realizan comentarios más detallados.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Sección A

Pregunta 1

En contadas ocasiones las respuestas al apartado (a) fueron correctas. Muchos resolvieron de forma imperfecta el cálculo el apartado (b). Una pequeña proporción de alumnos pareció tener poca idea de por dónde comenzar. Aún habiendo calculado correctamente la fórmula empírica en el apartado (b), demasiados alumnos fueron incapaces de escribir la ecuación correcta en el apartado (c). Pocos recibieron ambos puntos en el apartado (d), en muchas de las respuestas no se describieron las observaciones correctamente.

Pregunta 2

La mayoría de los alumnos resolvió bien esta pregunta. En el apartado (a) se perdieron puntos por falta de precisión en las definiciones. Por ejemplo, la fórmula común en una serie homóloga se identificó frecuentemente como “empírica” o “molecular” en vez de “general”. Para obtener el punto era preciso indicar que los hidrocarburos “sólo” contienen carbono e hidrógeno y esto se omitió con frecuencia. Algunos definieron el término “saturado” aplicado a las soluciones en lugar de aplicado a los hidrocarburos. En general, el apartado (b) se resolvió bien, aunque en ocasiones los puntos de ebullición se explicaron en términos del aumento del número de enlaces sin diferenciar entre fuerzas intermoleculares e intramoleculares. La mayoría de los alumnos recibió la máxima puntuación en el apartado (c), aunque algunos dieron respuestas extrañas (por ejemplo H_2 , carbono, alcanos, etc.).

Pregunta 3

El apartado (a) casi nunca se respondió correctamente. Muchos alumnos parecieron no estar familiarizados con la frase “entalpía media de enlace”. Las ecuaciones se escribieron en contadas ocasiones, en general fueron incorrectas o inadecuadas. La mayoría obtuvo algún punto en el apartado (b), pero muy pocos obtuvieron la puntuación total. La pérdida de puntos se debió al signo incorrecto o a errores matemáticos. Las respuestas al apartado (c) fueron generalmente adecuadas. La mayoría representó los niveles energéticos de los reactivos y los productos en el apartado (d), pero algunos fallaron al indicar la energía de activación. Con frecuencia, los diagramas no estaban adecuadamente rotulados.

Pregunta 4

Esta pregunta corta se resolvió bien. Muchos alumnos mostraron tener un conocimiento claro del pH y los ácidos. Con frecuencia, el pH pedido en el apartado (a) fue correcto, aunque habitualmente se basó en cálculos en vez de considerar el aumento en 10 veces de la concentración. Muchos reconocieron que en el apartado (b) se trataba de un ácido débil (y algunos fueron capaces de calcular el pH usando la expresión de equilibrio)

Sección B

Pregunta 5

Fue la menos habitual de las tres preguntas optativas, pero la mayoría de las respuestas se resolvieron bien. En algunas respuestas al apartado (a) (iv) se apreció confusión sobre fuerzas intermoleculares e intramoleculares. Generalmente, el apartado (b) se respondió bien. Algunos no se percataron de la necesidad de la presencia de dos grupos funcionales en (ii)

mientras que otros demostraron dificultades para representar el enlace peptídico en (iii). El aspecto más problemático para los alumnos fue dibujar los isómeros ópticos en (iv).

Pregunta 6

Fue la pregunta más habitual y la mayoría la resolvió bien. El apartado (a) supuso pocos problemas para la mayoría. En el (b), algunos perdieron puntos porque trataron de explicar las diferencias de los radios en función de la posición que ocupan los elementos en la tabla periódica en vez de dar explicaciones basadas en las propiedades atómicas. En los apartados (c) y (d) los alumnos se esforzaron por definir electronegatividad, representar el enlace de hidrógeno, y determinar los ángulos de enlace, las formas moleculares y polaridades.

Pregunta 7

Fue una pregunta moderadamente popular. Algunos presentaron dificultades en el apartado (a). Los alumnos malinterpretaron la pregunta y propusieron formas de variar las condiciones en lugar de formas de estudiar la reacción, mientras que otros propusieron métodos poco prácticos, como medir la cantidad de agua formada o estudiar de la masa de reactivo sólido. Ocasionalmente, las discusiones sobre la teoría de las colisiones fueron imprecisas. Las respuestas al apartado (c) fueron razonablemente buenas. Con frecuencia se obtuvieron los puntos en los apartados (d) (i) y (ii), pero muy pocos fueron capaces de responder adecuadamente el apartado (iii).

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

Reiteramos algunas recomendaciones que pueden aplicarse a muchos exámenes diferentes.

- Los alumnos deberían prepararse para los exámenes con preguntas de exámenes anteriores y esquemas de puntuación tanto en clase como en simulaciones de examen.
- Los alumnos deberían concentrarse en la comprensión del material no sólo en la memorización de la información.
- Los alumnos deberían leer las preguntas cuidadosamente y responder lo que se pregunta en vez de hacer comentarios generales.
- Los alumnos deberían responder las preguntas con precisión, exactitud y concisión.

Las siguientes sugerencias se aplican más específicamente a los exámenes de química. Los alumnos deberían:

- asegurarse de ajustar las ecuaciones y controlar los átomos y las cargas.
- practicar cálculos sobre entalpías de enlace.
- asegurarse de que rotulan todos los diagramas, incluso los diagramas entálpicos.
- ser capaces de diferenciar fuerzas intermoleculares e intramoleculares.
- asegurarse de que los átomos de carbono de las estructuras orgánicas no tienen más de cuatro enlaces.
- mejorar su habilidad para el dibujo en tres dimensiones para mostrar formas moleculares.

Nivel medio prueba 3

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-6	7-13	14-18	19-22	23-26	27-30	31-40

Generalidades

El rango de notas obtenido fue muy amplio. Los alumnos más preparados demostraron amplio manejo del material, pero muchos parecieron estar poco familiarizados con las opciones elegidas y sus puntuaciones fueron muy bajas. Pocos alumnos intentaron responder a más de dos opciones.

Los profesores expresaron sus impresiones sobre esta prueba en los 28 impresos G2 recibidos. En comparación con la prueba del año pasado, más de tres cuartos consideró que el nivel fue similar, de los restantes, los que lo consideraron más fácil superaron levemente a los que lo consideraron más difícil. Casi todos opinaron que el nivel de dificultad fue adecuado.

Dos tercios consideró satisfactoria la cobertura del programa y el resto de los que respondieron la consideró buena. Más de la mitad creyó que la claridad de expresión fue buena y el resto la consideró satisfactoria. Dos tercios opinaron que la presentación de la prueba fue buena y el resto la consideró satisfactoria.

Áreas del programa y del examen que parecen haber resultado difíciles para los alumnos

En general, hubo respuestas en las que se observó falta de precisión en el vocabulario usado en las definiciones y las explicaciones fueron imprecisas y repetitivas y se apreciaron problemas con los cálculos.

Conocimiento, comprensión y habilidades demostradas

En general, fue una prueba poco complicada con puntuación accesible. Los colegios en los que la mayoría o todos los alumnos eligieron las mismas dos opciones tendieron a obtener mejores resultados. La mayoría de los alumnos conocía bien el temario de la asignatura. Sin embargo, en algunos colegios hubo alumnos que no parecieron estar familiarizados con la mayor parte del material y dejaron muchas áreas de la prueba en blanco.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Opción A – Ampliación de química física y orgánica

Pregunta A1

En los apartados (a) y (b), el error más común fue la omisión de la carga positiva en los fragmentos del espectro de masas. La mayoría dibujó al menos una estructura en el apartado (c). En el apartado (d), la mayoría de los alumnos tenía cierta idea de por qué el pico a 45 era el más prominente. El último apartado se resolvió generalmente bien, pero los alumnos cometieron muchos errores en (e) (ii).

Pregunta A2

En el apartado (a), muchos tuvieron problemas para escribir una ecuación correcta para representar la descomposición del yoduro de hidrógeno en sus elementos. Los demás apartados se resolvieron generalmente bien, pero la dificultad se presentó en la molecularidad y la deducción de su valor para la reacción.

Pregunta A3

Con frecuencia escribieron bien la reacción, aunque ocasionalmente omitieron las cargas iónicas. La mayoría de los alumnos obtuvo el valor correcto del pKa del cuadernillo de datos, pero numerosos estudiantes no fueron capaces de utilizar su calculadora para obtener el resultado correcto. Los menos preparados demostraron problemas para ordenar los ácidos dados de forma correcta respecto de su fuerza.

Opción B – Medicinas y drogas

Pregunta B1

Sólo algunos obtuvieron la puntuación máxima en el apartado (c). Hubo muchas respuestas imprecisas y repetitivas. La pregunta requería cuatro problemas **específicos** derivados del consumo excesivo de etanol en vez de problemas generales. Los demás apartados se resolvieron generalmente bien.

Pregunta B2

Muchos demostraron dificultades para reconocer dos semejanzas entre las estructuras de la cafeína y la nicotina. Muy pocos obtuvieron la puntuación máxima en los problemas asociados al consumo de nicotina a corto y largo plazo.

Opción C – Bioquímica humana

Pregunta C1

Para muchos resultó difícil dibujar las estructuras de los dos dipéptidos posibles. Este hecho puso en evidencia la falta de comprensión del enlace peptídico. La mayoría resolvió bastante bien el apartado (c), aunque algunos usaron la fórmula real de los aminoácidos en vez de los símbolos que se requerían en la pregunta. Generalmente, el apartado (d) se resolvió correctamente, aunque algunos demostraron falta de conocimiento de los enlaces responsables del mantenimiento de la estructura secundaria y terciaria en las proteínas.

Pregunta C2

Se apreciaron buenos intentos de dibujar la estructura correcta de los monosacáridos pero algunos derivaron en errores leves y nombres incorrectos. La mayoría de los alumnos respondió bien los demás apartados de la pregunta.

Pregunta C3

Algunos nombraron correctamente los dos grupos funcionales presentes en el colesterol y la testosterona. No se aceptaron metilo, hidróxido ni C=C como grupos funcionales. Para la mayoría fue difícil deducir el número de átomos de hidrógeno unidos directamente a los átomos de carbono en el anillo de cinco miembros.

Opción D – Química ambiental

Pregunta D1

Algunos demostraron escaso conocimiento del método electrostático y en pocas ocasiones obtuvieron la máxima puntuación. Algunos también tuvieron problemas para identificar el tipo de combustible que produce partículas durante la combustión. Sólo contados alumnos fueron capaces de escribir una ecuación en la que se formen partículas.

Pregunta D2

La mayoría resolvió correctamente esta pregunta sencilla. Algunos identificaron al dióxido de azufre como el causante del carácter ácido natural de la lluvia. Algunos tuvieron dificultades para escribir ecuaciones en el apartado (b).

Pregunta D3

El término *demanda biológica de oxígeno* no se supo bien, algunos respondieron incorrectamente o de forma imprecisa. La respuesta más común con respecto al agua con bajo valor de DBO fue las bacterias anaerobias. En el apartado (ii), muchos escribieron óxidos de esos elementos en vez de metano, amoníaco y sulfuro de hidrógeno. El apartado (c) se respondió generalmente bien, aunque sólo ocasionalmente obtuvieron el tercer punto.

Opción E – Industrias químicas

Fue la opción menos habitual y el pequeño número de alumnos que la eligieron demostraron conocerla muy poco.

Pregunta E1

La mayoría de los alumnos demostró falta de conocimiento de la técnica de separación por flotación y obtuvo baja puntuación. Los demás apartados se resolvieron generalmente bien, excepto el que preguntaba por qué el porcentaje de oro como elemento es mucho mayor que el de hierro en la corteza terrestre.

Pregunta E2

La mayoría de los alumnos identificó el compuesto a partir del que se extrae el aluminio pero hubo grandes dificultades para escribir las semiecuaciones que representan la formación de cada producto. Muchos no fueron capaces de escribir una ecuación para representar la reducción del óxido de hierro(III).

Pregunta E3

Evidentemente la mayoría no estaba familiarizada con este tema o tenía conocimiento superficial del polieteno de baja o alta densidad. Los intentos de explicar el término termoplástico fueron escasos.

Opción F – Combustibles y energía

Pregunta F1

La mayoría de los alumnos sabía cómo se forma el petróleo crudo. Algunos no estaban familiarizados con los cálculos, mientras que otros sabían exactamente qué hacer y cometieron pocos errores. Los apartados (c) y (d) se respondieron bien.

Pregunta F2

Algunos demostraron escaso o nulo conocimiento de la desintegración alfa y beta. Para algunos, el cálculo del periodo de semidesintegración resultó difícil. La seguridad en las plantas nucleares se resolvió desafortunadamente. Se apreció confusión en el rol de las barras de control y el moderador. Las respuestas fueron imprecisas y repetitivas. En este apartado no abundaron las puntuaciones máximas y con frecuencia escasearon las respuestas específicas.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

Se recomienda a los profesores que se dediquen a dos opciones con profundidad, que no intenten cubrir más de dos opciones a menos de que dispongan de tiempo suficiente y que no permitan que sus alumnos estudien una variedad de opciones por sí mismos.

Es preciso que los alumnos practiquen con exámenes pasados. Se debe prestar especial atención al número de puntos adjudicados a cada sub-pregunta, familiarizarse con los verbos de acción y leer la pregunta cuidadosamente.

El “conocimiento general” o respuestas periodísticas a una pregunta nunca obtendrán la puntuación total.

Nivel superior prueba 1

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-10	11-15	16-20	21-25	26-28	29-33	34-40

Generalidades

Esta prueba constó de 40 preguntas sobre el tronco común y los Temas Adicionales para el Nivel Superior (TANS) y se realizó sin calculadora ni cuadernillo de datos. Para cada pregunta se propusieron cuatro respuestas posibles, asignándose puntuación por cada respuesta correcta sin efectuar deducción por las respuestas incorrectas. Diecisiete de las preguntas se utilizaron también en la prueba del nivel medio.

Los profesores expresaron sus opiniones sobre esta prueba en los 27 impresos G2 recibidos. En comparación con la prueba del año pasado, el 67% opinó que el nivel fue similar, el 19% lo consideró un poco más difícil y el 14% algo más fácil. Una amplia mayoría opinó que el grado de dificultad fue apropiado.

El 59% indicó que la cobertura del programa fue buena y el 41% la consideró satisfactoria. El 62% consideró que la claridad de expresión fue buena y el resto la consideró satisfactoria. El 65% opinó que la presentación de la prueba fue buena y el resto la consideró satisfactoria.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

El índice de dificultad (porcentaje de alumnos que responden cada pregunta correctamente) osciló entre el 93 y el 31%. El índice de discriminación (que señala en qué medida cada pregunta diferencia los alumnos de alta puntuación de los de baja puntuación) osciló entre 0,72 y 0,14 (cuanto mayor es el valor, mejor es la discriminación)

Nivel superior prueba 2

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-14	15-29	30-42	43-51	52-61	62-70	71-90

Generalidades

Esta fue una prueba accesible para la mayoría de los alumnos, pocas preguntas causaron dificultades. Hubo muchos alumnos con alta puntuación y relativamente pocos con puntuación baja. Todos, excepto los menos preparados, intentaron responder la mayoría de los apartados de la mayor parte de las preguntas y casi ninguno respondió más de dos preguntas de la Sección B. En general, los alumnos deben prestar más atención al número de puntos adjudicados a cada pregunta y confeccionar la respuesta de acuerdo con ello. Se debe mostrar claramente los cálculos, controlar su corrección, las cifras significativas y donde corresponda, las unidades. Los alumnos **deben** prestar atención a los verbos de acción utilizados en las preguntas.

La nota media en esta prueba fue mayor que la de la última sesión de noviembre. Encontrará comentarios más detallados en las siguientes secciones.

Los profesores expresaron sus opiniones sobre esta prueba en los 27 impresos G2 recibidos. En comparación con la prueba del año pasado, dos tercios opinó que el nivel fue similar y nadie opinó que fuera mucho más fácil o mucho más difícil. Menos de un quinto pensó que fue algo más fácil o más difícil. Una amplia mayoría opinó que el grado de dificultad fue apropiado. Más de la mitad indicó que la cobertura del programa fue buena y nadie la consideró pobre. Cerca de dos tercios consideraron que la claridad de expresión fue buena y el resto la consideró satisfactoria. Dos tercios opinó que la presentación de la prueba fue buena y el resto la consideró satisfactoria.

Áreas del programa y del examen que parecen haber resultado difíciles para los alumnos

- definiciones (Ej. hidrocarburo, serie homóloga, ligando, periodo de semidesintegración, isomería)
- estequiometría y cálculo de moles
- cálculo de ΔG
- acción de los indicadores
- hibridación y enlace
- TRPEV y formas moleculares
- potenciales estándar de electrodo
- electrólisis

Niveles de conocimiento, comprensión y habilidades demostradas

- puntos de ebullición y fuerzas intermoleculares
- cálculo de estados de oxidación

- dibujar isómeros
- determinación de la estructura de moléculas orgánicas
- orden de reacción

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Sección A

Pregunta 1

- a) Puesto que en la reacción intervenían cristales de carbonato de sodio hidratados, a pesar de que se dio la fórmula, muchos fueron incapaces de escribir la ecuación correcta. En muchas respuestas apareció el H_2CO_3 como producto en vez de CO_2 y H_2O .
- b) Teniendo en cuenta el “error arrastrado” de la ecuación de (a), muchos fueron capaces de calcular la concentración molar de carbonato de sodio en la solución. Se prestó poca atención a las cifras significativas, este hecho se penalizó.
- c) La mayoría calculó correctamente la M_r de carbonato de sodio. Se penalizaron las unidades incorrectas o su omisión. La mayoría calculó bien la masa en $1,000 \text{ dm}^3$ de solución.
- d) Muchos lograron calcular correctamente el número de moles de agua presentes en los cristales, pero no calcularon de forma adecuada la relación molar. La respuesta más común fue $x = 1$.

Pregunta 2

- a) Los alumnos perdieron puntos por escribir enunciados poco detallados. La mayoría sólo obtuvo 1 punto en el apartado (i), perdieron puntos en el apartado (ii) por no indicar que deben contener hidrógeno y carbono solamente y perdieron puntos en el apartado (iii) por no especificar que se refiere a los enlaces carbono-carbono.
- b) La mayoría relacionó correctamente el punto de fusión y las fuerzas intermoleculares, pero una significativa minoría pensó que las moléculas más grandes, por tener más enlaces, tendrían mayor punto de fusión. La mayoría indicó que la combustión es una reacción exotérmica.
- c) La mayoría de los alumnos escribió ambos productos CO_2 y H_2O .

Pregunta 3

- a) Muchos se dieron cuenta de que ΔH no es lo mismo que ΔH_f° y escribieron una definición correcta de ΔH_f° . En muchas respuestas faltó explicar porqué no se podía describir de esa manera la reacción de la pregunta.
- b) El error más común fue reconocer S como entropía, pero omitir describir a Δ como “la variación”.
- c) La mayoría de los alumnos no realizó la conversión de unidades de ΔH o ΔS para calcular correctamente. Teniendo en cuenta el “error por arrastre” la mayoría obtuvo por lo menos 2 puntos.

Pregunta 4

- a) La mayoría intentó escribir una ecuación, aunque muchos escribieron reacciones del indicador con un ácido específico en lugar de la ionización que se pedía. El error más frecuente en la ecuación de ionización correcta fue dibujar una sola flecha.
- b) La mayoría identificó correctamente los colores, aunque las explicaciones correctas en términos de equilibrio fueron escasas.

Pregunta 5

- a) La mayoría de los alumnos reconoció los elementos de transición atípicos.
- b) Las definiciones de ligando fueron pobres y pocos obtuvieron más de 1 punto.
- c) La mayoría calculó correctamente por lo menos 2 estados de oxidación.
- d) Se sabía bien la acción de Fe en el proceso Haber, pero en otras respuestas se incluyeron procesos no industriales que no se aceptaron.
- e) En este apartado se escribieron muchas respuestas distintas del estado de oxidación variable y la formación de compuestos coloreados. Muchos indicaron que los elementos de transición eran coloreados.

Sección B

Cuando responden las preguntas de la Sección B, los alumnos deberían prestar atención al número de puntos adjudicados – esto les daría una idea de la extensión de la respuesta esperada.

La pregunta 9 fue la menos habitual de las cuatro, considerando que las otras tres fueron elegidas más o menos homogéneamente.

Pregunta 6

- a) La mayoría se dio cuenta de la necesidad de calcular el porcentaje de oxígeno y luego procedieron a calcular la fórmula empírica correctamente.
- b) A partir de la fórmula empírica correcta reconocieron el ion molecular y entonces dieron la fórmula molecular. La mayoría de los alumnos escribió correctamente las fórmulas de los fragmentos iónicos, pero muchos perdieron 1 punto por no escribir la carga +.
- c) La mayoría identificó los enlaces ausentes o presentes, pero no mencionó sus frecuencias y fueron penalizados.
- d) El error más común fue dar el nombre y estructura del etanoato de metilo, en vez del metanoato de etilo. Los alumnos deberían recordar incluir todos los átomos de hidrógeno en sus diagramas. Los usos mencionados fueron en su mayoría correctos.
- e) La mayoría obtuvo la puntuación total en este apartado como consecuencia del “error por arrastre”.
- f) Muchos identificaron la reacción como una condensación, en vez de esterificación, y presentaron problemas con la ecuación.
- g) Sólo casi la mitad de los alumnos fue capaz de definir aceptablemente isomería.
- h) La mayoría obtuvo 2 puntos en este apartado, principalmente como consecuencia del “error por arrastre”.
- i) Era preciso que esta respuesta fuera consistente con el éster mencionado en el apartado (d). La molécula de metanoato de etilo es pequeña y lo suficientemente polar como para originar una leve solubilidad. También se aceptó la respuesta insoluble, puesto que no se produce enlace de hidrógeno.

Pregunta 7

- a) Los alumnos no prestaron suficiente atención a la redacción de sus respuestas y sólo obtuvieron notas parciales. Se aceptaron los diagramas adecuados. Algunas respuestas sobre los enlaces dobles y triples fueron excesivamente simplistas, pero la mayoría de las respuestas acertadas describieron el número correcto de enlaces sigma y pi.
- b) Los alumnos trataron de realizar diagramas adecuados y con frecuencia fueron capaces de identificar el tipo de hibridación y la forma de la molécula, pero pocos fueron capaces de utilizar la TRPEV para explicarla. En el apartado (iii), muchos escribieron respuestas que se referían al C_2H_4 en vez de referirse al C_2H_2 .
- c) (i) Pocos alumnos fueron capaces de escribir definiciones precisas del enlace presente en el carbono y el grafito, aunque el enlace covalente o las fuerzas de van der Waals se mencionaron sólo ocasionalmente.
 (ii) La mayoría escribió respuestas largas y confusas, olvidaron comparar las propiedades de los dos alótropos.
 (iii) Las propiedades del C_{60} , fullereno, no se sabían bien y no se realizaron comparaciones específicas.

Pregunta 8

- a) La mayoría fue capaz de identificar y explicar porqué la reacción era de primer orden.
- b) La mayoría dibujó gráficos razonables.
- c) La mayoría obtuvo este punto, muchos como consecuencia del “error por arrastre” del apartado (a).
- d) El cálculo se resolvió y explicó bien, la mayoría de los alumnos obtuvo por lo menos 2 puntos.
- e) El “error por arrastre” del apartado (c) hizo posible que la mayoría de los alumnos escribiera la respuesta correcta de 70. Muchos no fueron capaces de escribir las unidades correctamente.
- f) La mayoría obtuvo 2 puntos por el gráfico, pero perdieron el tercer punto por no señalar correctamente en el gráfico cómo deducir la velocidad inicial de reacción. Hubo muchas explicaciones correctas de la determinación del orden de reacción, la del O_2 demostró ser la más difícil de explicar.
- g) Pocos alumnos fueron capaces de explicar que el orden está relacionado con el mecanismo en vez de estarlo con la estequiometría.
- h) (i) La mayoría mencionó la concentración, pero pocos fueron capaces de explicar por qué el periodo de semirreacción es constante para las reacciones de primer orden.
 (ii) La mayoría usó la fórmula del cuadernillo de datos.

Pregunta 9

- a) La mayor parte de los alumnos, ayudados por esquemas, obtuvieron por lo menos 3 ó 4 puntos.
- b) Los alumnos fueron capaces de definir la oxidación en términos de pérdida de electrones pero no fueron capaces de identificar el agente oxidante más fuerte, hecho que sugiere que no comprendieron la definición.
- c) Calcularon correctamente el potencial de la celda, pero con frecuencia omitieron los símbolos de estado en la ecuación, por lo tanto sólo se adjudicó 1 punto.

- d) Esta pregunta se resolvió insatisfactoriamente. La misma cantidad de alumnos eligió estaño y zinc. Pocos fueron capaces de identificar los factores correctos que afectan la cantidad de metal que se descarga durante la electrodeposición. Muchos mencionaron la concentración de la solución o sencillamente “la carga”. Muy pocos mencionaron la descarga del hidrógeno debido a la presencia de iones hidróxido en solución acuosa.
- e) (i) La mayoría identificó acertadamente el puente salino y su función.
 (ii) Muchos escribieron correctamente las ecuaciones electrónicas, pero no fueron capaces de combinarlas para obtener la ecuación de la pila o no ajustaron la ecuación resultante.
 (iii) En ocasiones, la dirección del flujo de electrones fue arbitraria sin tener en cuenta la reacción que se produce en la pila.
 (iv) La mayoría calculó el potencial de la pila correctamente.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Es imperativo que los profesores se refieran a las preguntas de exámenes anteriores y sus esquemas de puntuación para ayudar a sus estudiantes en la preparación de los exámenes.
- Los alumnos deben saber el significado de los diferentes verbos de acción que aparecen en el programa en forma de enunciados de evaluación y en los exámenes.
- Es preciso que los alumnos cotejen sus respuestas con el número de puntos adjudicados a cada pregunta.
- Se debería animar a los alumnos a “continuar” con los cálculos complejos, los “errores por arrastre” se tienen en cuenta, de este modo se recompensa el método correcto en un apartado posterior de la pregunta. Se deben mostrar todos los pasos de los cálculos.
- Aprender definiciones formales.
- Planificar las respuestas en vez de divagar extensamente.
- Se debe evitar la caligrafía descuidada dando a los alumnos la oportunidad de practicar la escritura de preguntas sobre los enlaces dobles y triples del tipo de examen y proporcionando información adecuada – se observaron algunos ejemplos alarmantes de escritura deficiente.
- Los alumnos deberían, siempre que sea apropiado, ilustrar sus respuestas con diagramas sencillos, claros y bien señalizados.

Nivel superior prueba 3

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0-8	9-16	17-24	25-29	30-35	36-40	41-50

Generalidades

El rango de notas obtenidas fue bastante amplio. Los alumnos mejor preparados demostraron un amplio manejo del material y un elevado nivel de preparación. Muchos parecieron no estar familiarizados con las opciones que respondieron y puntuaron muy bajo. Pocos intentaron responder más de dos opciones.

Los profesores expresaron sus opiniones sobre esta prueba en los 25 impresos G2 recibidos. En comparación con la prueba del año pasado, dos tercios pensó que el nivel fue similar y los restantes se dividieron equitativamente entre los que lo consideraron un poco más difícil y los que lo consideraron

algo más fácil. Casi todos los que respondieron opinaron que el grado de dificultad fue apropiado. Casi tres cuartos indicó que la cobertura del programa fue satisfactoria y la mayoría de los restantes la consideró buena. Más de la mitad consideró que la claridad de expresión fue satisfactoria mientras que la mayoría de los restantes la consideró buena. Más de la mitad opinó que la presentación de la prueba fue buena y el resto la consideró satisfactoria.

Áreas del programa y del examen que parecen haber resultado difíciles para los alumnos

Cada opción presenta sus propias dificultades características. Se podrá apreciar en los comentarios sobre las preguntas individuales de la próxima sección y especialmente en la asistencia y orientación que se menciona en la última sección.

Conocimiento, comprensión y habilidades demostradas

Puesto que hubo pocos escritos realmente incorrectos, fue agradable apreciar que aún los alumnos menos preparados resolvieron adecuadamente algunos apartados, aunque la disparidad entre tales alumnos y los que obtuvieron puntuación total fue de más de 45 puntos, obviamente muy amplia.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Opción B – Medicinas y drogas

B1 La mayoría obtuvo algún punto en el apartado (a), aunque algunos escribieron la respuesta en el sitio equivocado (baja dosis en vez de alta dosis, o viceversa). Generalmente respondieron bien los apartados (b) y (d), pero enumeraron muchas sustancias incorrectas en el (c).

B2 En (a), con frecuencia reconocieron la naturaleza cíclica de ambos compuestos, aunque muchos parecieron pensar que las estructuras cíclicas son siempre aromáticas. En el apartado (b) hubo muchas respuestas extensas, en las que se hicieron indicaciones válidas, aunque fue infrecuente la puntuación completa. Hubo cierta repetición, los efectos a largo plazo con frecuencia aparecieron nuevamente en los efectos a corto plazo; algunos no diferenciaron entre los dos.

B3 Generalmente las respuestas fueron insatisfactorias. Un número significativo sólo escribió una estructura, algunos dibujaron estructuras tetraédricas. No explicaron bien el término *isomería geométrica*, se evidenció cierta confusión con la isomería óptica. Pocos alumnos nombraron más de un tipo de enlace, con frecuencia se mencionó el iónico.

B4 El apartado (a) con frecuencia fue totalmente correcto o no obtuvo ningún punto. La mayoría de los alumnos obtuvo por lo menos un punto en el apartado (b).

Opción C – Bioquímica humana

C1 Esta pregunta se resolvió generalmente bien, muchos obtuvieron la mayoría o el total de los puntos disponibles. Algunas de las estructuras que se pidieron en el apartado (b) tenían errores. Algunos usaron fórmulas estructurales en (c) en vez de los símbolos que se les pidió.

C2 En (a), cierto número de alumnos escribió una fórmula molecular en lugar de la empírica que se pedía. En el apartado (b) era necesario deducir una estructura a partir de una dada en el cuadernillo de datos. La mayoría lo hizo satisfactoriamente, aunque algunos

escribieron una estructura no cíclica. Con frecuencia escribieron incorrectamente los nombres. La mayoría obtuvo por lo menos un punto en el apartado (c).

C3 Pocos obtuvieron la puntuación total en (a). Mientras que la mayoría mencionó la idea de sitio activo, pocos explicaron la acción de una enzima con claridad, a pesar de la recomendación de usar los símbolos E, S y P. En el gráfico del apartado (b), se apreciaron gran variedad de líneas, aunque la explicación que se pedía en (b)(i) fue habitualmente correcta. Algunas respuestas a (b)(ii) parecieron deberse a la adivinación.

Opción D – Química ambiental

D1 En el apartado (a), hubo algunas respuestas muy detalladas y completamente correctas, pero muchos demostraron estar poco familiarizados con la precipitación electrostática. Algunas respuestas parecían describir la electrólisis. Los apartados (b) y (c) fueron con frecuencia correctos, aunque algunos no conocían el término *partículas* y escribieron ecuaciones en las que se formaba CO en vez de C.

D2 En el apartado (a), la mayoría de las respuestas fueron correctas, aunque en algunos escritos aparecieron óxidos de nitrógeno y azufre. En el (b), escribieron frecuentemente la fórmula del óxido de nitrógeno(II) como N₂O. Habitualmente obtuvieron el otro punto del apartado (b)(i), en el que se pedía el nombre del ácido. Fue posible obtener la puntuación total en (b)(i) por una ecuación en la que se usara el N₂O (por aplicación del principio del “error por arrastre”).

D3 Las respuestas al apartado (a), sobre demanda biológica de oxígeno, fueron mejores que las de años anteriores. Los alumnos fueron capaces de diferenciar bacterias aerobias de anaerobias en el apartado (b) y se observaron algunas respuestas correctas.

D4 La mayoría de las respuestas al apartado (a) fueron correctas, aunque algunos escribieron otra estructura de Lewis para el ozono. La mayoría tenía cierta idea de cómo responder a (b), aunque un número de alumnos no mencionó la longitud de onda o pensó que mayor energía significaba mayor longitud de onda.

D5 Algunos obtuvieron la puntuación total, pero muchos escribieron respuestas extensas que no obtuvieron puntos. La imprecisión fue habitual, se indicó de forma poco específica que la “industria” es la responsable de la liberación de ambos metales al ambiente. Un buen número de respuestas no se refirió al abastecimiento de agua, tal como se pedía en la pregunta.

Opción E – Industrias químicas

E1 Esta fue la opción menos habitual. En muchos escritos había huecos, incluyendo en esta pregunta. Algunos estaban claramente poco familiarizados con la *flotación con espuma*, pero en la mayoría de las respuestas se apreció mera adivinación y muy ocasionalmente obtuvieron puntos.

E2 Generalmente respondieron bien. Los alumnos menos preparados cometieron errores en las ecuaciones del apartado (a). La respuesta más frecuente al apartado (b)(i) fue coque, aunque este producto estaba excluido por la redacción de la pregunta. Con frecuencia ajustaron mal la ecuación del apartado (b)(ii).

E3 En (a), no supieron bien las diferencias entre polieteno de baja y alta densidad, aunque en el apartado (b), en general indicaron correctamente el significado del término *termoplástico*.

E4 En (a)(i) usaron con poca frecuencia los términos *iniciación*, *propagación* y *terminación* y en **a (ii)**, describieron desafortunadamente el movimiento de los electrones a pesar de la ayuda de que disponían en la ecuación de la pregunta. Casi nunca respondieron correctamente al apartado (b).

E5 Pocos alumnos obtuvieron la puntuación total. Con frecuencia indicaron la temperatura de 1250 K, quizás por leer incorrectamente la línea del carbono, en vez de calcular aproximadamente el punto de intersección de las líneas. No supieron utilizar bien los diagramas para calcular aproximadamente el valor de ΔG° , indicaron muchos valores negativos.

Opción F – Combustibles y energía

F1 El apartado (a) fue muy sencillo. La mayoría de los alumnos obtuvo por lo menos dos puntos aquí. Los mejor preparados no tuvieron dificultades con los cálculos en (b) y los menos preparados ignoraron los coeficientes de la ecuación.

F2 Con frecuencia resolvieron bien el apartado (a). En el apartado (b), habitualmente escribieron de forma incorrecta los símbolos y los números másicos de los productos de la desintegración. En el apartado (c), la puntuación total fue poco frecuente, bastantes alumnos no obtuvieron puntos. Los errores más comunes fueron “la reacción se descontrola” (no suficientemente específico) y “el oxígeno arde” (en vez del grafito moderador). Pocos mencionaron la reacción del sodio con aire o con agua.

F3 Muchas de las respuestas al apartado (a) fueron demasiado ambiguas como para merecer ambos puntos. Con respecto a los cálculos del apartado (b), la tendencia fue resolverlos completamente bien o no intentar resolverlos.

F4 Las respuestas a esta pregunta fueron desafortunadas. Muchos sencillamente se limitaron a repetir la información de la pregunta. Algunos escribieron sobre reacciones químicas concernientes al sodio y al azufre, mientras que otros respondieron en términos de electronegatividad en vez de energía de ionización.

Opción G – Química analítica moderna

G1 Las puntuaciones totales fueron frecuentes. Evidentemente, muchos prepararon esta parte de la opción con considerable profundidad.

G2 Las respuestas a esta pregunta fueron desafortunadas. Se pretendía que los alumnos reconocieran que el espectro de **P** tenía líneas en relación 3:1, que cada división de la escala m/z correspondía a 2 unidades, que sólo se podía deber a la presencia de ^{35}Cl o ^{37}Cl en la estructura, hecho que conduciría a los iones $\text{C}_2\text{H}_5^{35}\text{Cl}^+$ y $\text{C}_2\text{H}_4^{37}\text{Cl}^+$ (con frecuencia se omitieron las cargas). Asimismo, el compuesto **Q** originaba líneas en relación 1:2:2, separadas entre sí 2 unidades, hecho que indica la presencia de dos átomos de ^{79}Br o ^{81}Br , o un átomo de cada isótopo. Tampoco respondieron bien al apartado (b), a pesar de ser más sencillo.

G3 Las respuestas al apartado (a) fueron mejores que las respuestas a preguntas similares de años anteriores. Hay más alumnos que mencionan las variaciones de ángulos de enlace, longitud y polaridad. En el apartado (b), generalmente identificaron los enlaces de forma correcta. Hubo muchos aficionados a la interpretación de espectros de RMN y muchos respondieron correctamente al apartado (c). Algunos no indicaron con claridad la presencia de grupos CH_3 y CH_2 adyacentes. Respondieron bien al apartado (d). El error más frecuente en el apartado (e)(i) fue confundir la estrecha absorción infrarroja a 3000 cm^{-1} con la amplia e identificar como responsable al enlace O-H, en vez del C-H.

Opción H – Química orgánica avanzada

H1 Las respuestas a esta pregunta fueron muy pobres. En el apartado (a), se apreció bastante confusión entre sustitución en el anillo y en la cadena lateral, a pesar de las pistas que se daban en el enunciado. En los apartados (c) y (g) generalmente escribieron mecanismos híbridos entre electrófilos y reacciones de radicales libres, a pesar de las ayudas de los enunciados (“use Cl^+ ” en (c) y “propagación” en (g)). Muchos de los que intentaron un mecanismo de radicales libres en (g) lo aplicaron a la formación de **J** o **L**, en vez de aplicarlo a **K**.

H2 A pesar de que los alumnos mejor preparados puntuaron alto en ambas preguntas de esta opción, esta pregunta no se respondió adecuadamente. En el apartado (a), algunos escribieron grupos incorrectos en los diagramas y otros carecieron de claridad dimensional. En el apartado (b), algunos representaron isómeros estructurales o trataron de representar isómeros geométricos usando ángulos rectos entre los enlaces haciendo imposible la distinción de los isómeros *cis* – *trans*.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

Además de los comentarios acostumbrados sobre leer las preguntas cuidadosamente, prestar atención a los puntos adjudicados y a los verbos de acción, se recomienda que los alumnos tengan en cuenta los siguientes puntos.

- Practicar la escritura y ajuste de una amplia variedad de ecuaciones (moleculares, iónicas y nucleares), incluyendo las cargas en el caso de tratarse de ecuaciones en las que intervienen iones.
- Familiarizarse con los distintos tipos de mecanismos de las reacciones orgánicas, incluyendo el uso de flechas curvas.
- Insistir en la distinción cuidadosa entre los diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares y su importancia para la explicación de características como el punto de ebullición y la solubilidad.
- Dedicar tiempo a familiarizarse con el uso de la calculadora que se utilizará en el examen, especialmente en el uso de las funciones menos frecuentes como log y antilog, elevar al cuadrado y la raíz cuadrada.
- Practicar la secuenciación lógica de los cálculos, utilizando palabras ocasionales para indicar qué se está calculando y subrayar el resultado final.
- Familiarizarse con la idea de usar (y seleccionar cuidadosamente) tablas del cuadernillo de datos
- Evitar el lenguaje “periodístico”, especialmente en las opciones D y E, en la descripción de problemas ambientales – si un problema es consecuencia de una actividad industrial, se debe indicar claramente la industria.
- Recordar que en las ecuaciones, las fórmulas de elementos no metálicos generalmente necesitan el subíndice. (por ejemplo N_2 en vez de N)
- Practicar la escritura de estructuras de estereoisómeros para indicar claramente las formas.
- Usar, cuando sea apropiado, fórmulas para diferenciar los isótopos (por ejemplo ^{35}Cl – ^{37}Cl).