

Mayo 2013 informe general de la asignatura

QUÍMICA

(IB África, Europa y Oriente Medio - IB Asia-Pacífico)

Bandas de calificación de la asignatura

Nivel Superior

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 17	18 - 32	33 - 45	46 - 56	57 - 67	68 - 77	78 - 100

Nivel Medio

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 17	18 - 34	35 - 45	46 - 56	57 - 67	68 - 78	79 - 100

Variantes de exámenes para diferentes zonas horarias

Para proteger la integridad de los exámenes, se está incrementando el uso de variantes de exámenes para diferentes zonas horarias. Usando variantes de los mismos exámenes los alumnos de una parte del mundo no siempre estarán realizando el mismo examen que en otras partes del mundo. Se aplica un proceso riguroso para asegurarse de que los exámenes sean comparables en cuanto a su dificultad y cobertura del programa, y de que se toman medidas para garantizar que se aplican los mismos estándares a los escritos de alumnos de las diferentes versiones de los exámenes. Para la sesión de mayo de 2013 el IB ha producido variantes para diferentes zonas horarias en Química.

Evaluación interna del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 8	9 - 16	17 - 22	23 - 27	28 - 33	34 - 38	39 - 48

Evaluación interna del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 8	9 - 16	17 - 22	23 - 27	28 - 33	34 - 38	39 - 48

Ámbito y adecuación del trabajo entregado

Los moderadores informaron que el ámbito y la adecuación del trabajo remitido fue por lo menos similar al de las últimas dos sesiones previas y posiblemente mostraron una leve mejoría en cuanto a la adecuación de las tareas asignadas y la aplicación de los criterios de evaluación por parte de los profesores. Dentro de este cuadro general, hubo por supuesto gran diversidad, pero el modelo de evaluación actual se ha utilizado durante cinco sesiones de mayo y es evidente que una proporción significativa de profesores ha alcanzado un nivel satisfactorio de competencia y seguridad en el diseño de programas de trabajos prácticos y aplicación satisfactoria de los criterios. Los profesores nuevos en el programa del diploma del IB que aún encuentran los requisitos de la evaluación interna sorprendentemente rigurosos y exigentes, deben continuar su línea de aprendizaje en este aspecto. No es posible recomendar con más insistencia que los profesores sin experiencia en el componente de la evaluación interna busquen ayuda en los talleres presenciales y en línea autorizados por IBO y, por supuesto, en el Foro y el Material de ayuda al profesor del Centro pedagógico en línea.

Generalmente, presentaron bien las muestras y siguieron los procedimientos. La mayoría de los profesores informaron usando la notación c , p , n o bien 2, 1, 0 y un buen número escribió por lo menos varios comentarios con los que los alumnos pueden mejorar. Este suministro de información sobre la asignación de notas no es solo valioso para los estudiantes, sino que constituye una gran ayuda para que el moderador comprenda y sustente la decisión tomada por el profesor. Aún existen algunos colegios que envían trabajos sin correcciones, simplemente entran las calificaciones finales en el 4PSOW. Esto está totalmente desaconsejado y suponemos que se debe a la confusión entre las normas de la evaluación interna y las de la Monografía.

En el informe de la asignatura de mayo de 2012 se expresó la preocupación de que un número creciente de colegios enviaba evaluaciones de diseño que eran ejercicios meramente teóricos que no tenían continuación en una fase experimental. A pesar de que las normas lo permiten, como se verá luego en este informe, esto conduce a una disminución de las notas obtenidas en diseño. Felizmente, existe la impresión de que esta tendencia se ha revertido y se les ha brindado a los estudiantes la oportunidad de continuar con el trabajo experimental. Los moderadores manifestaron dos preocupaciones con respecto a la evaluación de diseño. En primer lugar, los profesores frecuentemente dieron a toda la clase una única instrucción restringida, como investigar un factor que afecta la velocidad de reacción de un sistema específico. Esto trajo como consecuencia frecuente que todos los estudiantes eligieran la misma variable independiente, generalmente la concentración de uno de los reactivos, y diseñaran procedimientos idénticos. En esos casos, la tentación de conspiración es grande y los profesores deberían intentar estructurar la evaluación de forma que los estudiantes fueran capaces de producir diseños individuales. La segunda preocupación fue que algunos colegios llevaron a cabo dos evaluaciones de diseño dentro de una misma área limitada del programa, habitualmente cinética o energía. Los estudiantes fundamentalmente utilizaron el mismo diseño dos veces con el único cambio de la variable independiente. Esto se trasladó a CE donde los estudiantes en algunos casos reprodujeron palabra por palabra la misma evaluación y sugerencias de modificación.

A pesar de que no se trata estrictamente de plagio, puesto que es el propio trabajo original del estudiante, es evidente que constituye una mala práctica de evaluación y los profesores deberían

impedirlo. En este caso se recomienda asegurarse de que los estudiantes presentan dos tareas de Diseño relacionadas con diferentes áreas del programa.

Las tareas que se evaluaron para Obtención y procesamiento de datos han mejorado significativamente durante el ciclo del modelo de evaluación actual. Ya no se ve el gran número de tareas no cuantitativas inapropiadas ni profesores que proporcionen a los estudiantes tablas para datos y guías por pasos para resolver los cálculos. El aspecto pendiente, quizás, es que gran parte del procesamiento de datos es bastante simple, como realizar una media. Definitivamente, aún es válido el comentario del año pasado de que aún hay demasiado pocas evaluaciones que constituyan un reto para que los estudiantes determinen una cantidad a partir de un gráfico, en lugar de hacer una simple comparación cuantitativa.

Algunos moderadores informaron que un número significativo de casos los estudiantes responden de forma muy similar aún a preguntas abiertas, hecho que implica que no trabajan de forma independiente, lo que se traduce en un caso de malas prácticas. Esto se advierte con mayor frecuencia en procedimientos de diseño muy similar o evaluaciones extremadamente similares. Se deberían desarrollar estrategias para la supervisión de las evaluaciones, asegurándose de que se evalúa a los estudiantes en todos los componentes de las tareas.

La extensión de los informes de los estudiantes también va en aumento, pero casi nunca este hecho tiene efecto sobre la claridad de comunicación. Con demasiada frecuencia los estudiantes reproducen páginas del registrador de datos cuando el gráfico obtenido constituye el registro más claro. Además los estudiantes usan la función de cortar y pegar para reproducir páginas de procedimiento cuando solo cambian el valor de una variable.

Persiste la preocupación de la existencia de un número de colegios que no actúan a pesar de recibir año tras año los mismos comentarios de los moderadores en el impreso 4PSOW de IBIS. A través del Foro del CPEL y los talleres, algunos profesores indican que su Coordinador no les envía la información recibida por IBIS, hecho que resulta lamentable para todos los implicados, especialmente los estudiantes.

Desempeño de los alumnos con relación a cada criterio

Diseño

El nivel de cumplimiento de este criterio fue bueno, siempre que les proporcionaran las tareas apropiadas. Muchos fueron capaces de obtener “completamente” en el primer aspecto por expresar una pregunta de investigación e identificar variables relevantes. En pocas ocasiones confundieron las clases de variables. Un fallo habitual fue identificar erróneamente la variable dependiente como la cantidad derivada (p. ej. ‘velocidad de reacción’ o entalpía de reacción’) en lugar de la variable real medida, como ser el tiempo necesario para la producción de un determinado volumen de gas o el aumento de temperatura de una mezcla reaccionante. También, en muchos casos, se calificó acertadamente de “completamente” el tercer aspecto que se refiere al diseño de un experimento que genere suficiente cantidad de datos, en el que muchos planificaron repeticiones u obtuvieron por lo menos cinco puntos para el análisis gráfico.

Sistemáticamente, el aspecto 2 es el más exigente de este criterio y el logro parcial fue el más frecuente. Hubo dos fallos frecuentes.

Uno de ellos consistió en que los alumnos no identificaron ningún método procedimental para controlar o por lo menos supervisar el control de las variables que con anterioridad habían indicado que se debían controlar. Por ejemplo, si en una investigación de cinética se indica que la temperatura es una variable a controlar, es preciso controlar la temperatura de la mezcla de reacción (y no la del ambiente, como se hizo con frecuencia) mediante un baño de agua o por lo menos con un termómetro o una sonda. Desafortunadamente, continúan sugiriendo el aire acondicionado como método de control de temperatura, y eso no es adecuado.

El segundo fallo frecuente en este aspecto fue simplemente no incluir suficientes detalles sobre el método diseñado. Los fallos más habituales fueron no incluir detalles sobre la preparación de las soluciones estándar, el tipo de material de vidrio volumétrico utilizado, no indicar cómo se construyó el puente salino de una pila o bien olvidarse de secar el electrodo en una investigación sobre electrodeposición. El principio orientador, que se debe informar los estudiantes, es que el diseño se debe comunicar con los detalles suficientes como para que el experimento se pueda reproducir si se desea.

Obtención y procesamiento de datos

El desempeño en este criterio estuvo en línea con el del último año y fue generalmente alto. Los casos en los que se desempeñaron mal, se relacionaron frecuentemente con el hecho de que la tarea designada no se prestaba en sí misma para satisfacer la evaluación de OPD. Con frecuencia, se sobrevaloró a los estudiantes por determinar simplemente una media, graficar los datos brutos en los ejes sin procesamiento más profundo o incluso representar un inapropiado gráfico de barras.

En los casos en los que registraron datos brutos, la mayoría incluyó las incertidumbres y los datos cualitativos relevantes, por ello, en muchos casos satisficieron bien el Aspecto 1. La mayoría procesó los datos para el Aspecto 2 por lo menos de forma parcial y generalmente por medio de cálculos numéricos satisfactorios. Relativamente pocos alumnos presentaron trabajos en los que hubieran determinado el resultado mediante procesamiento gráfico de los datos para hallar el gradiente o la intersección por extrapolación.

La mayoría de los alumnos calculó la propagación de incertidumbres en los datos brutos y aunque fallaron, la mayoría de los intentos obtuvo algún crédito. Por favor, tenga en cuenta que la puntuación por la propagación de incertidumbres se ciñe al Aspecto 3 de OPD a modo de discriminante entre los descriptores parcialmente y completamente. Algunos profesores evaluaron la propagación de incertidumbres en el Aspecto 2 y por ello los alumnos fueron penalizados dos veces. Como es habitual, un número significativo escribió el resultado final de los cálculos con un número elevado de cifras significativas. También la construcción de las líneas de ajuste fue de calidad variable, y muchos alumnos usaron la función polinómica de Excel de forma inapropiada. Por primera vez, este año hubo un número de colegios que se animaron a realizar cálculos estadísticos más sofisticados como cálculos de la desviación estándar y pruebas de chi-cuadrado. Esto es aceptable, pero realmente trasciende el ámbito de la EI de Química donde raramente se generan suficientes datos como para ese tipo de tratamiento. En general, nos preocupa que se dedique tanto esfuerzo (con frecuencia no recompensado) al tratamiento de incertidumbres mediante páginas de cálculos que enmascaran los resultados reales de la investigación.

Conclusión y Evaluación

Conclusión y evaluación continúa siendo el criterio más exigente y pocos alumnos alcanzaron el nivel más alto en los tres aspectos.

Con respecto al Aspecto 1, la mayoría comparó sus resultados con los valores publicados siempre que fue posible. Sin embargo, solo una minoría fue capaz de establecer si la desviación de sus resultados experimentales respecto de los valores publicados se explicaba solo por el error aleatorio calculado o si también indicaba la presencia de errores sistemáticos. Por ello, lo más frecuente es que obtuvieran el logro Parcial.

Un problema para los profesores es cómo evaluar este aspecto cuando la investigación no implica la determinación de una cantidad que se pueda comparar con la literatura y un porcentaje de error calculado, sino que implica la determinación de una tendencia como se ha visto en muchas investigaciones cinéticas. En tales casos, el estudiante debería tratar y describir la naturaleza de la tendencia. Por ejemplo, aún un estudiante del NM, puede llegar a la conclusión de si la velocidad de una reacción aumenta en proporción directa con la concentración de uno de los reactivos o no. Esto se puede comparar con las expectativas publicadas y discutir el posible impacto de los errores sistemáticos o aleatorios.

En el Aspecto 2, muchos alumnos identificaron un buen número de limitaciones procedimentales relevantes o aspectos débiles, aunque pocos fueron capaces de comentar acerca de la dirección e importancia relativa de la fuente de error, hecho que limitó el cumplimiento a Parcial en muchos casos. En la evaluación final del Aspecto 3, muchos ofrecieron algunas sugerencias claras y relevantes para mejorar la investigación y lo relacionaron con los aspectos débiles identificados, aunque una gran minoría solo fue capaz de proponer modificaciones simplistas o superficiales como realizar más repeticiones o utilizar aparatos más precisos.

Técnicas de manipulación y aptitudes personales

Todos los colegios entraron notas en estos criterios.

Uso de TIC

La mayoría de los colegios controlaron los cinco requisitos TIC por lo menos una vez en el 4PSOW

Recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos

Los profesores deben proponer preguntas abiertas para facilitar la evaluación de Diseño y deberían esforzarse porque se produzca una variedad de Diseños.

Los profesores deben procurar brindar a sus estudiantes la oportunidad de llevar a cabo la fase práctica asociada a sus investigaciones de diseño.

Las dos puntuaciones más elevadas por criterio de cada estudiante deberían provenir de dos tipos de tareas diferente. Los estudiantes no deberían recibir doble recompensa por diseños o tareas de procesamiento de datos o evaluaciones muy similares.

Todas las investigaciones para la evaluación de OPD deben incluir el registro y procesamiento de datos cuantitativos. Las investigaciones meramente cualitativas no brindan la oportunidad a los estudiantes de satisfacer este criterio completamente.

Es preciso que todos los alumnos registren, consideren durante el procesamiento (propagando por medio de cálculos o más sencillamente construyendo la línea de ajuste en el análisis gráfico) y evalúen la importancia de los errores e incertidumbres.

Se anima a los profesores a proponer algunas tareas de OPD, especialmente para los alumnos del NS, que generen un gráfico que requiera procesamiento avanzado de datos como hallar la pendiente (gradiente) o la intersección por extrapolación.

El adiestramiento para el empleo del software adecuado de construcción de gráficos, especialmente líneas de ajuste, beneficiaría a muchos alumnos.

Los alumnos deben comparar sus resultados con los valores publicados cuando sea relevante e incluir la referencia bibliográfica apropiada.

Los alumnos deben evaluar las fuentes de error como aleatorias o sistemáticas y deben ser capaces de reconocer la dirección e importancia del error.

Las modificaciones sugeridas deben aplicarse de manera realista a las fuentes de error identificadas.

Los profesores deben asegurarse de que actúan de acuerdo con la información específica dada por el moderador en el formulario 4IAF que se da a conocer a través de IBIS poco después de la publicación de los resultados.

Los profesores deben proporcionar información a los alumnos sobre los aspectos por separado y cualquier comentario explicando la puntuación adjudicada es útil para el moderador y el estudiante.

Prueba 1 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 10	11 - 16	17 - 23	24 - 27	28 - 31	32 - 35	36 - 40

Comentarios generales

Esta prueba constó de 40 preguntas sobre los temas troncales y se debió completar sin calculadora ni Cuadernillo de datos. Cada pregunta tenía cuatro respuestas posibles, adjudicándose puntuación por las respuestas correctas y sin descontar por las incorrectas. Algunos alumnos no respondieron todas las preguntas.

Los que respondieron, en general, comentaron que fue una prueba justa y bien escrita con buena cobertura del programa. Un profesor pensó que había demasiadas preguntas sobre química orgánica; en esta prueba se controlaron muchos conceptos generales haciendo referencia a la química orgánica.

Las siguientes tablas presentan algunos datos de los impresos G2, sondeo basado en 238 encuestados (de 791 colegios).

Comparación con la prueba del año pasado

Mucho más fácil	Un poco más fácil	Nivel similar	Un poco más difícil	Mucho más difícil
0,0%	4,8 %	79,4%	12,3%	0,9%

Nivel de dificultad

Demasiado fácil	Adecuado	Demasiado difícil
0,4%	97,4%	2,1%

Pertinencia de la prueba en cuanto a:

	Mala	Satisfactoria	Buena
Claridad de expresión	1,3%	45,3%	53,4%
Presentación de la prueba	0,0%	30,7%	69,3%

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 96,47% y el 24,58% (en mayo de 2012 en comparación fue de 95,74% y 44,03%). El índice de discriminación, que indica en qué medida las preguntas diferenciaron entre los alumnos que obtuvieron puntuación alta y los alumnos que obtuvieron puntuación baja, osciló entre 0,64 y 0,08 (en mayo de 2012 osciló entre 0,58 y 0,08), a mayor valor, mejor discriminación.

Se realizaron comentarios sobre las siguientes preguntas individuales:

Pregunta 13

A pesar de que el 70% eligió la respuesta esperada, C, existe una deslocalización *mínima* en el ácido etanoico, por lo tanto se aceptaron como correctas la C y la D (dando a esta pregunta el 86% de aciertos).

Pregunta 18

Tres profesores preguntaron porqué se había usado el término “más positiva” en lugar de “mayor”. En el Cuadernillo de datos del IB, la entalpía de red se refiere a la reacción endotérmica, mientras que en muchos libros de datos se da con signo negativo referido a la reacción inversa. La intención fue evitar este malentendido.

Pregunta 20

El gráfico en la opción C mostraba un periodo de semirreacción constante y por eso representaba una reacción de 1^o orden.

Pregunta 28

Reconocemos el error de preguntar el pK_a del amoníaco; por supuesto debió haber sido pK_a del ion amonio. A pesar de ello, más del 79% de los alumnos eligieron la respuesta correcta (C).

Pregunta 34

Un profesor sugirió que las respuestas A y B eran correctas. No existe evidencia de la producción de moléculas de hidrógeno en esta reacción y solo se aceptó la opción A.

Pregunta 39

Fue la segunda pregunta más difícil de la prueba, y la respuesta más frecuente que la D. Evidentemente, los alumnos malinterpretaron la pregunta.

Pregunta 40

La respuesta a esta pregunta causó mucha discusión en los G2 y en la reunión de evaluación. Pedimos disculpas nuevamente aquí por la falta de precisión. Se aceptaron las dos respuestas correctas posibles, B y D y la pregunta se modificará para la publicación final.

Prueba 1 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 7	8 - 12	13 - 17	18 - 20	21 - 23	24 - 26	27 - 30

Comentarios generales

Esta prueba constó de 30 preguntas sobre los temas troncales y se debió resolver sin usar calculadora ni Cuadernillo de datos. Cada pregunta tenía cuatro opciones, adjudicándose puntuación por las respuestas correctas, sin descontar por las incorrectas. A pesar de esto, muchos alumnos no respondieron todas las preguntas.

Las siguientes tablas presentan algunos datos de los impresos G2, sondeo basado en 170 encuestados (de 792 colegios).

Comparación con la prueba del año pasado

Mucho más fácil	Un poco más fácil	Nivel similar	Un poco más difícil	Mucho más difícil
0,6%	6,8%	75,3%	13,0%	1,2%

Nivel de dificultad

Demasiado fácil	Adecuado	Demasiado difícil
0,6%	98,2%	1,2%

Pertinencia de la prueba en cuanto a:

	Mala	Satisfactoria	Buena
Claridad de expresión	2,4%	39,1%	58,6%
Presentación de la prueba	0,0%	23,4%	76,6%

En los comentarios generales los profesores indicaron que la prueba fue justa, aunque los examinadores tuvieron que reformular una o dos de las preguntas.

Un encuestado comentó que los buenos estudiantes tuvieron pocas oportunidades de brillar; el histograma estaba claramente desplazado a la derecha.

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 89,99% y el 20,57% (en mayo de 2012 en comparación fue de 96,25% y 28,09%). El índice de discriminación, que indica en qué medida las preguntas diferenciaron entre los alumnos que obtuvieron puntuación alta y los alumnos que obtuvieron puntuación baja, osciló entre 0,65 y 0,22 (en mayo de 2012 osciló entre 0,57 y 0,08), a mayor valor, mejor discriminación.

Se realizaron comentarios sobre las siguientes preguntas individuales:

Pregunta 5

Muchos comentaron que esta pregunta, tal como está escrita, es imposible de responder sin más datos. Desafortunadamente el símbolo de estado para el octano era incorrecto y debió haber sido (g). A pesar de ello, el 84% eligió la respuesta 'correcta' puesto que era la única 'mejor elección'. La pregunta se corregirá en la versión publicada.

Pregunta 19

En un comentario se indicó que la palabra "barely" en la respuesta C pudo haber sido difícil para aquellos que trabajan en su segunda lengua. Reconocemos esto, y se evitará su uso.

Pregunta 30

La respuesta a esta pregunta causó mucha discusión en los G2 y en la reunión de evaluación. ¡Pedimos disculpas aquí por la falta de precisión! Se aceptaron las dos respuestas correctas posibles, B y D y la pregunta se modificará para la publicación final.

Prueba 2 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 13	14 - 26	27 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65	66 - 90

Comentarios generales

Generalmente, la prueba fue accesible. Permitió a los alumnos menos preparados demostrar algunos conocimientos de química, pero fue lo suficientemente exigente como para probar a los mejor preparados que demostraron amplio manejo del material y elevado nivel de preparación. La elección de las preguntas de la sección B fue más ajustada que en sesiones anteriores y fue alentador ver estudiantes que respondieron especialmente bien la pregunta 8 basada en química orgánica.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

- En la pregunta 1, casi nadie respondió bien a las preguntas sobre leer la parte superior del menisco en la titulación del KMnO_4 , evitar la formación del precipitado marrón en el apartado g (iii) y por qué se debería evitar el uso del HCl o HNO_3 en el apartado (h) (i).
- Identificación del óxido de manganeso(IV).
- Ecuación ajustada para la reacción entre carbonato de calcio y ácido sulfúrico.

- Cálculo de la activación a partir de la pendiente de $\ln k$ en función de $1/T$. Muchos estudiantes fueron incapaces de calcular la pendiente correctamente o dieron unidades erróneas.
- Identificación del enlace dativo covalente en el carboplatino.
- Determinación de concentraciones en el equilibrio. Muchos tuvieron que esforzarse para resolver la ecuación y simplificaron la fórmula cuadrática.
- Explicación del enlace de hidrógeno en la dimetilamina.
- Uso de la IUPAC para nombrar aminas y alcanos.
- Escritura de una ecuación ajustada para la reacción entre PCl_3 y H_2O .
- Explicación de por qué algunas soluciones salinas son ácidas, básicas o neutras.
- Descripción del modo de acción de los indicadores ácido-base.
- Descripción del electrodo estándar de hidrógeno y definición del potencial estándar de electrodo.
- Explicación de por qué no se usa cobre en la electrólisis de agua e identificación de electrodos de metales inertes.
- Determinación de la masa de plomo que se produce durante la electrólisis de bromuro de plomo.
- Uso del polarímetro y comparación de las propiedades de los enantiómeros.

Áreas del programa y del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

- Deducción del número de oxidación del Mn en el MnO_4^- .
- Configuración electrónica del Ru^{2+} y uso de la notación de flechas en cajas para las configuraciones electrónicas.
- Cálculo de variaciones de entropía, entalpía y energía libre. A diferencia de años anteriores, la mayoría usó unidades consistentes.
- Dibujo de estructuras de Lewis y formas de las moléculas de PCl_3 , PCl_5 y POCl_3 .
- Explicación de por qué el complejo de cromo es coloreado.
- Cálculo del pH de una solución tampón y una solución ácido-álcali.
- Diagrama de una pila.
- Estructuras de moléculas orgánicas y mecanismos de reacción.

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

Sección A

Pregunta 1

La mayoría fue capaz de indicar la función del hierro en el cuerpo humano, pero fueron incapaces de explicar por qué se lee la parte superior del menisco en la titulación de KMnO_4 , hecho que sugiere experiencia práctica limitada. Algunos alumnos calcularon los moles de hierro usando la masa de los comprimidos en lugar de usar la relación molar y los resultados de la titulación. La mayoría de los alumnos fueron capaces de definir "reducción" y determinar el número de oxidación, aunque algunos fueron penalizados por usar la notación incorrecta. Muchos no sabían cómo prevenir la formación del precipitado de MnO_2 o por qué no se usan HCl o HNO_3 en esta titulación.

Pregunta 2

En el apartado (a), el error más frecuente fue omitir la palabra 'mínima' en la definición de energía de activación. Muchos describieron la relación entre temperatura y constante de velocidad como lineal o 'proporcional'. Sólo un pequeño número de estudiantes obtuvo la puntuación total para la determinación de la energía de activación porque calculó un gradiente erróneo o bien usó unidades incorrectas.

Pregunta 3

En (a), muchos identificaron el grupo funcional pero no el tipo de enlace entre el Pt y el N en el carboplatino. Un número sorprendente fue incapaz de dibujar un orbital p_x , dibujó todos los orbitales p o no rotuló el eje. En el (ii), muy pocos indicaron que la respuesta es 16.

Pregunta 4

La mayoría de los alumnos puntuó bajo en esta pregunta porque cometieron errores en la escritura correcta de las concentraciones en el equilibrio de H_2 , I_2 e HI o bien calcularon el valor de 'x'. No era necesario resolver la ecuación cuadrática para calcular las concentraciones en el equilibrio. La mayoría de los alumnos sabía que la dimetilamina podía formar uniones de H con agua, pero pocos obtuvieron el punto por explicarlo. Era preciso referirse a las electronegatividades o al par electrónico solitario sobre el nitrógeno para obtener ambos puntos. Pocos fueron capaces de nombrar la amina correctamente.

Sección B**Pregunta 5**

La mayoría fue capaz de calcular las variaciones de entropía, entalpía y energía libre, pero cometieron errores en la definición correcta de 'entalpía de formación'. Muchos se refirieron al estado gaseoso, hecho que indica confusión con la entalpía de enlace. Muchos se sintieron cómodos escribiendo las estructuras de Lewis y las formas de las moléculas o algunos escribieron definiciones incompletas, sin referirse al número de dominios electrónicos. No demasiados fueron capaces de escribir una ecuación ajustada para la reacción entre el PCl_3 con H_2O (EE 13.1.2 de la guía). En el apartado (d), a pesar de que muchos sabían que un ligando tiene pares electrónicos solitarios, perdieron el segundo punto por el 'enlace al ion metálico'.

Pregunta 6

La mayoría calculó el pH de la solución de amoníaco correctamente y también el pH de la solución tampón en el apartado (c) (ii). La mayoría fue capaz de explicar por qué una solución del complejo de cromo es coloreada. Para muchos, la parte difícil de esta pregunta fue indicar y explicar si las sales en solución eran ácidas, básicas o neutras. Nuevamente, el apartado (e) causó dificultades como en sesiones anteriores, aunque muchos obtuvieron algunos puntos por indicar ácido. Respondieron muy mal el apartado (ii), y realmente estos 2 puntos fueron unos puntos perdidos.

Pregunta 7

Muchos cometieron errores al escribir una ecuación ajustada entre el Cu y el HNO_3 , en el dibujo del diagrama del electrodo de hidrógeno y en la definición de 'potencial estándar de electrodo'. La mayoría fue capaz de dibujar un diagrama rotulado de una pila. Cometieron muchos errores al escribir las ecuaciones ajustadas para las reacciones que se producen en los electrodos y la ecuación total de la electrólisis del agua.

Pregunta 8

Fue una pregunta razonablemente popular y bien resuelta. En el apartado (a), algunos alumnos poco preparados no comprendieron la idea de estereoisómero. Resolvieron bien los apartados (b) y (c). En

el (d), la mayoría obtuvo la puntuación total, aunque algunos escribieron *cis*. En el (ii), muchos no obtuvieron el punto por el 2-buteno. Resolvieron muy bien los apartados (e) (i) en comparación con algunas sesiones recientes.

Quizás se esperaba demasiado por un punto en el apartado (iii), y los estudiantes omitieron el polarímetro o no mencionaron el plano de la luz polarizada. En el (iv), pocos obtuvieron ambos puntos.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Más cantidad de trabajo de laboratorio dentro del programa.
- Escritura de ecuaciones ajustadas, tanto iónicas como moleculares, incluyendo los estados.
- Cálculos de constantes de equilibrio y concentraciones en el equilibrio.
- Hidrólisis de iones en soluciones salinas.

Prueba 2 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 7	8 - 15	16 - 20	21 - 26	27 - 31	32 - 37	38 - 50

Comentarios generales

El rango de notas obtenidas fue muy amplio; los mejores alumnos demostraron un amplio manejo del material y elevado nivel de preparación.

Las impresiones de los profesores se recogieron por medio de los 170 impresos G2 recibidos. En comparación con la prueba del año pasado, el 56,8% pensó que el nivel fue similar, el 6,2% pensó que fue un poco más fácil, el 1,9% lo consideró mucho más fácil, el 30,9% pensó que fue un poco más difícil y el 2,5% pensaron que fue mucho más difícil. El 86,1% consideró que el nivel de dificultad de la prueba fue apropiado, el 1,2% que fue demasiado fácil y el 12,7% que fue demasiado difícil. El 50,0% consideró que la claridad de expresión fue buena, el 46,4% lo consideró satisfactorio y el 3,6% lo consideró malo. El 68,1% pensó que la presentación de la prueba fue buena, el 29,5% opinó que fue satisfactoria y el 2,4 la consideró mala. El 57,1% de los encuestados coincidieron en que las preguntas fueron accesibles a todos los alumnos con necesidades educativas especiales, el 39,4% se abstuvo y el 3,5% se manifestó en desacuerdo. En términos de accesibilidad de las preguntas a todos los alumnos, independientemente de su religión, género o etnia, el 81,8% estuvo de acuerdo, el 15,9% se abstuvo y el 2,4% se manifestó en desacuerdo.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

Esta prueba reveló que las siguientes áreas resultaron difíciles para los alumnos.

- Identificación de errores como sistemáticos o aleatorios.

- Diferenciación entre precisión y exactitud.
- Conocer el color de soluciones acuosas de KMnO_4 , Cl_2 o Br_2 .
- Cálculo del número de moles de soluto en una solución a partir de la concentración y el volumen.
- Determinación de la relación molar de dos soluciones en una titulación.
- Cálculo de la masa de un compuesto a partir del número de moles y la masa molar.
- Cálculo del rendimiento porcentual.
- Escritura de fórmulas de compuestos iónicos como MnO_2 , CaCO_3 y CaSO_4 .
- Explicación de la formación de enlaces de hidrógeno.
- Explicación de los ángulos de enlace y la repulsión entre pares electrónicos enlazantes y no enlazantes.
- Explicación de por qué las moléculas son polares o no polares.
- Dibujo de un polímero de adición del 2-buteno.
- Escritura precisa de definiciones en general, como la de energía de activación, enlace iónico, isómeros, electronegatividad.

Áreas del programa y del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

Los temas que generalmente respondieron bien fueron:

- Cálculos de variación de entalpía usando la Ley de Hess.
- Cálculos de variación de entalpía usando las entalpías medias de enlace.
- Configuraciones electrónicas.
- Cálculos de fórmulas empíricas y moleculares.

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

Sección A

Pregunta 1

La pregunta 1 presentó muchas dificultades a muchos alumnos. Pareció que la naturaleza extensa de la respuesta distrajo a los alumnos de los sencillos cálculos de química cuantitativa. El apartado (a) requería que los alumnos determinaran si se trataba de error sistemático o aleatorio y el (b) preguntaba el significado del término precisión. Ambas preguntas están relacionadas con el tema 11. Muy pocos alumnos relacionaron la lectura de la parte superior del menisco en la bureta del apartado (c) con el color de la solución de KMnO_4 . A pesar de que es comprensible que pocos alumnos hayan realizado este experimento, es razonable que supieran el color del KMnO_4 . Respondieron muy bien el apartado (d) (i) en el que casi todos definieron correctamente la reducción. En el (d) (ii), muchos dedujeron correctamente el número de oxidación del Mn en el MnO_4^- . Sin embargo, algunos perdieron puntos por no usar una notación aceptable. Escribir solamente 7 no es correcto. El apartado (e) implicó cálculos. Se guió a los alumnos a través del proceso de calcular el número de moles a partir de la concentración y el volumen, hallar las relaciones molares y determinar la masa a partir de los moles y la masa molar. Los alumnos mejor preparados realizaron bien estos cálculos. Los menos preparados con frecuencia obtuvieron puntuaciones por el trabajo demostrado. En el (f) (i) el error habitual fue escribir la fórmula del óxido de manganeso (IV) como Mn_2O_4 . También fue habitual que usaran el símbolo Mg para el manganeso. En el (f) (ii), muy pocos fueron capaces de

sugerir una razón válida para la formación de MnO_2 en lugar del Mn^{2+} , a pesar de que muchos reconocieron que la reducción no se completaba. La presencia de iones H^+ como reactivo en la reacción pretendió ser una pista.

Pregunta 2

En contraposición, los alumnos de todas capacidades respondieron correctamente la pregunta 2 (a), que implicaba un cálculo de la ley de Hess. Definieron razonablemente bien la energía de activación del apartado (b), en el que algunos perdieron puntos por omitir la palabra 'mínima' en su respuesta. Sin embargo, es decepcionante que en ocasiones, aún los alumnos muy buenos no puntúen en las definiciones. Algunos alumnos representaron muy clara y correctamente las curvas de Maxwell-Boltzmann en el apartado (c). La mayoría obtuvo por lo menos 1 punto en esta pregunta. Algunos no sabían qué rótulos escribir en los ejes. Algunos no se dieron cuenta de que el área bajo las curvas representa el número total de partículas, por ello, cuando la temperatura aumenta el pico de la curva se desplaza hacia la derecha y es más bajo que el pico a menor temperatura.

Pregunta 3

La pregunta (3) (a) (i) causó dificultades para algunos alumnos que intentaron calcular la concentración de iones H^+ a pesar de que no está en el curso del NM. Aquí sencillamente había que darse cuenta de que la variación de una unidad de pH es equivalente al aumento de la $[\text{H}^+]$ por un factor de 10 era suficiente (EE. 8.4.3). En el (a) (ii), muchos identificaron correctamente al ácido etanoico como causante de la disminución de pH. Algunos escribieron simplemente ácido carboxílico, que es una clase de compuesto pero no el nombre de un compuesto. El apartado (b) constituyó un reto para los alumnos que no sabían la fórmula de la piedra caliza. Esta reacción se menciona en las notas para el profesor 8.3.1. También se requerían los símbolos de estado. Algunos identificaron erróneamente ácido sulfúrico en la lluvia ácida como $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$ y no obtuvieron el segundo punto.

Pregunta 4

La pregunta (4) (a) pedía que los alumnos identificaran las fuerzas intermoleculares presentes en el $\text{HI}(\text{l})$. Un vistazo al Cuadernillo de datos debe revelar una diferencia de electronegatividad de 0,5; por eso el HI es polar y posee fuerzas dipolo-dipolo entre sus moléculas. Los alumnos también debieron reconocer que el gran número de electrones del yodo (gran masa) contribuiría a las elevadas fuerzas de Van der Waals. Ambas respuestas eran el requisito para obtener 1 punto. Muchos solo dieron una. En (b) (i) casi todos fueron capaces de dibujar correctamente la fórmula estructural completa del CH_4 , aunque algunos escribieron fórmulas de Lewis con puntos y cruces. Menos alumnos fueron capaces de dibujar la fórmula estructural completa del $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ y dibujaron la estructura de la etilamina en su lugar. Algunos no mostraron todos los enlaces, dejando los grupos CH_3 intactos. En (b) (ii), se les preguntaba cuál de esos dos compuestos formaría enlaces de hidrógeno con el agua. Algunos no se dieron cuenta de que la pregunta se refería a los compuestos ya mencionados. Esto sugiere que en algunos casos, la comprensión de la estructura de las preguntas no se incluyó en la preparación del examen. La mayoría identificó correctamente el $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$, pero no fueron capaces de explicar la formación del enlace de hidrógeno para obtener el segundo punto. Muchos alumnos consiguieron dibujar un diagrama de los enlaces de hidrógeno, aunque algunos mostraron falta de comprensión de la naturaleza del enlace de hidrógeno y los dibujaron como enlaces covalentes o dativos.

Sección B

Pregunta 5

Muchos no puntuaron por el significado del término enlace iónico en (a) (i). Una definición debería proporcionar un punto fácil de obtener. El apartado (a) (ii), requería una descripción y un diagrama de una red de cloruro de sodio. Los puntos fueron asignados de manera tal que si un alumno intentaba un diagrama y daba una buena descripción podría obtener la puntuación completa. En (a) (iii), en ocasiones escribieron la fórmula química del fosfato de amonio de forma creativa usando 'amm' como símbolo del amonio y escribieron el fosfato como PO_3 o PO_4^{2-} . Generalmente hicieron bien las

estructuras de Lewis del apartado (b) (i). La pérdida más habitual de un punto se debió a la omisión de los pares solitarios de los átomos. En el (b) (ii), muchos indicaron que el S tenía dos pares de electrones solitarios pero basaron el ángulo de enlace en una estructura plana trigonal. Aún los alumnos que indicaron correctamente el ángulo de enlace, luego no fueron capaces de explicarlo bien. En el (b) (iii), muchos fueron capaces de identificar las moléculas como polares o no polares, pero no pudieron dar una razón válida. Algunos se refirieron a que las cargas se cancelan en lugar de hablar de dipolos. El apartado (c), requería que los alumnos hallaran los valores de diferencias de electronegatividad para determinar si los compuestos son iónicos o covalentes. Muchos respondieron bien. Algunos calcularon bien la diferencia de electronegatividad pero se equivocaron en el uso de este dato para clasificar el tipo de enlace presente. Algunos sumaron los valores de electronegatividad.

Pregunta 6

Esta fue la pregunta optativa más popular de la Sección B. Nuevamente, el apartado (a) (i) constituyó un reto puesto que muchos no se refirieron a los átomos en las definiciones y obtuvieron solo 1 de los dos puntos. En (a) (ii), la mayoría pudo indicar el número de protones, neutrones y electrones en los isótopos de cloro. Los que tuvieron mal esta pregunta, dieron respuestas que indicaron una completa falta de comprensión de la estructura atómica. En (a) (iii), algunos recordaban los porcentajes de abundancia de los isótopos del cloro pero no fueron capaces de realizar el cálculo. En (a) (iv), la mayoría fue capaz de escribir la configuración electrónica del ion cloruro, El apartado (b) (i) requería otra definición. Nuevamente, muchos perdieron puntos debido a sus respuestas desarticuladas. Explicaron razonablemente bien las tendencias de los valores de electronegatividad en el (b) (ii), en el que la mayoría obtuvo por lo menos uno de los dos puntos. Sin embargo, muchos escribieron mal la ecuación ajustada de (b) (iii) en la que muchos alumnos no sabían la fórmula del KCl y no sabían qué productos se formarían. Esto se indica claramente en el EE. 3.3.1. En (b) (iv), casi nadie sabía los colores del cloro acuoso y del bromo acuoso. El (c) (i) requería un uso del PVC. Esto supuso un reto para los examinadores por haber tantas respuestas correctas. Los mejores alumnos escribieron respuestas detalladas, como guantes industriales para tareas pesadas, en lugar de guantes, que probablemente también obtendría un punto. En el apartado (c) (ii), calcularon bien el ΔH usando entalpías de enlace. Algunos usaron el valor de la entalpía del enlace C=C y algunos no recordaron que la ruptura de enlaces es endotérmica y la formación es exotérmica. Casi todos obtuvieron un punto en el apartado (c) (iii) porque se adjudicó puntuación por arrastre. En el (c) (iv), tuvieron dificultades para dibujar las dos unidades que se repiten en el poli(cloroeteno). Algunos trataron de dibujar los monómeros unidos por medio de átomos de cloro. En el (c) (v), la mayoría obtuvo por lo menos uno de los dos puntos por explicar por qué los monómeros tienen mucho menor punto de fusión que los polímeros.

Pregunta 7

Relativamente pocos alumnos respondieron la pregunta 7, pero los que la eligieron estaban generalmente bien preparados. En (a) (i) y (ii), la mayoría identificó correctamente los dos grupos funcionales en la cortisona, pero algunos nombraron erróneamente el grupo cetona como aldehído. En el (b) definieron razonablemente bien isómeros. En el (c) (i), la mayoría nombró correctamente el 2-buteno. Algunos escribieron equivocadamente buteno, que se consideró insuficiente. En (c) (ii), la mayoría dibujó la estructura del 1-buteno, pero algunos dibujaron el compuesto original. En (c) (iii), algunos identificaron el producto como 1-butanol en vez de 2-butanol. En (c) (iv), casi todos identificaron al butano como el segundo compuesto e identificaron un catalizador adecuado para esta reacción. El mecanismo requerido en (c) (v) era S_N1 o S_N2 . Algunos escribieron mecanismos muy claros y correctos. Algunos perdieron puntos por dibujar la flecha curva erróneamente desde el H en lugar de hacerlo desde el O del nucleófilo, o por olvidarse mostrar la flecha curva del Br que se va, o por omitir la carga negativa en el estado de transición del S_N2 . En (c) (vi), algunos pensaron que por oxidación de un alcohol a reflujo se formaba un aldehído. Se aplicó el arrastre de error a los alumnos que hubieran escrito 1-butanol como producto en el (c) (iii) y entonces dibujaron y nombraron el ácido butanoico aquí. En el (c) (viii), tuvieron muchos problemas para dibujar dos unidades que se repiten en el polímero formado a partir del 2-buteno. Resolvieron extremadamente bien los apartados (d) (i) y (ii) en los que la mayoría determinó las fórmulas empírica y molecular correctamente.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

Además de las recomendaciones de costumbre sobre leer las preguntas cuidadosamente y prestar atención a la adjudicación de puntos y términos de examen, los alumnos deben tener en cuenta los siguientes puntos en esta prueba:

- Aprender las definiciones corrientes del programa.
- Practicar la conversión de unidades durante los cálculos, especialmente con volúmenes en cm^3 .
- Practicar la escritura de ecuaciones.
- Practicar el dibujo de mecanismos de reacción.
- Escribir las respuestas en las cajas provistas y si la respuesta no cabe en la caja, indicar que la respuesta se completa en páginas adicionales.

Prueba 3 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 7	8 - 15	16 - 21	22 - 27	28 - 32	33 - 37	38 - 50

Comentarios generales

Las impresiones generales de los profesores sobre esta prueba se recogieron por medio de los 238 impresos G2 remitidos. El 95,3% de los profesores que respondieron, consideraron que el nivel de dificultad de la prueba fue apropiado. El 74,2% consideró que el nivel fue similar al del año pasado y un 15,4% consideró que la prueba fue un poco más difícil que la del año pasado. En cuanto a la claridad de expresión, el 59,6% consideró que fue buena y el 39,5% la consideró satisfactoria. El 67,7% indicó que la presentación de la prueba fue buena y el 32,3% la consideró satisfactoria.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

Hubo algunas áreas en las que los alumnos tuvieron dificultades evidentes de conocimiento y comprensión de conceptos específicos. En muchas ocasiones, esto se debió a la falta de claridad y uso de la terminología específica y apropiada.

- Explicación de los factores de retención en cromatografía.
- Cálculo de índices de yodo.
- Dibujo de la fórmula estructural de un triglicérido.
- Purificación del óxido de aluminio.
- Plásticos fenol-metanal.
- Análisis de niveles de alcohol en sangre.
- Identificación de centros quirales.
- Contaminantes secundarios en el smog.

- Reacciones de pardeamiento y de Maillard.
- Terminología *d/l* y *R/S*.
- Reacciones de adición-eliminación.

Áreas del programa y del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

- Espectroscopía IR y RMN.
- Estructuras de dipéptidos.
- Electroforesis.
- Catálisis.
- Acción de drogas.
- Depósitos ácidos.
- Cálculo de K_{ps} .
- Beneficios y preocupaciones del uso de alimentos GM.
- Mecanismo de la adición electrófila.

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

OPCIÓN A – Química analítica moderna

Pregunta 1

En (b), la mayoría obtuvo por lo menos un punto por indicar que los componentes tienen diferente solubilidad en diferentes solventes. Sin embargo, muchos no discutieron cómo se ven afectadas las fuerzas intermoleculares para obtener el segundo punto.

La mayoría respondió bien el apartado (c) en el que las elecciones más populares fueron usar luz UV, ninhidrina o un colorante.

Pregunta 2

En general respondieron bien al apartado (a) (i). Los alumnos que perdieron el punto generalmente no se percataron de que este componente asegura que solo atraviese la muestra la luz de una única frecuencia.

Muchos respondieron correctamente los apartados (ii) y (iii), escribiendo frecuentemente una buena descripción con el vocabulario correcto.

En (b) (i), la mayoría obtuvo el primer punto aunque muchos no mencionaron las vibraciones que implican un cambio del momento dipolar/polaridad para lograr el segundo punto.

Pregunta 3

Muchos alumnos obtuvieron por lo menos un punto en (a). Fue evidente que los alumnos relacionaron la absorción dentro de la región del visible con la mayor conjugación/deslocalización, pero con frecuencia redactaron mal los argumentos como para merecer un segundo o tercer punto. También hubo referencias frecuentes a las transiciones electrónicas que se producen dentro del subnivel d.

En el apartado (b), la mayoría reconoció que hubo una variación del grado de conjugación pero no lo relacionaron con el hecho de que la conjugación hubiera aumentado o disminuido.

Pregunta 4

En general, las respuestas al apartado (a) fueron variadas, con algunos que obtuvieron la puntuación total y otros que solo obtuvieron 1 o 2 puntos.

En los apartados (b) (i) y (ii), hubo muchas respuestas correctas, aunque en el apartado (iii), los alumnos frecuentemente se refirieron al número de grupos carbonilo presentes en cada uno de los dos analgésicos, pero no establecieron ninguna conexión con la forma en que este hecho afectaría el espectro IR de cada compuesto.

OPCIÓN B – Bioquímica humana

Pregunta 1

En el apartado (a) (i), pocos alumnos obtuvieron la puntuación máxima de 3 puntos, aunque la mayoría obtuvo por lo menos un punto. Con mucha frecuencia los alumnos dibujaron estructuras incorrectas del triglicérido y tampoco ajustaron la ecuación en el caso de haberla escrito correctamente.

En general no calcularon bien el índice de yodo del ácido oleico, aunque un buen número de alumnos obtuvo por lo menos un punto por proporcionar respuestas alternativas como valores de índice de yodo correspondientes a 1g de ácido oleico.

En general, respondieron bastante bien la pregunta (b) (i). Los que no obtuvieron los dos puntos generalmente no relacionaron el C=C y la dificultad de las moléculas de compactarse efectivamente entre sí, y/o se refirieron a los enlaces covalentes en lugar de a fuerzas de Van der Waals, evidenciando escaso conocimiento de las atracciones intermoleculares.

Pregunta 2

En el apartado (a), algunos perdieron un punto por representar erróneamente el enlace peptídico, pero generalmente dibujaron bien los dipéptidos.

En el (b) (i), muchos obtuvieron 2 o 3 puntos puesto que había muchos puntos posibles por la descripción de la electroforesis.

Pregunta 3

En general, resolvieron bien el apartado (a), aunque hubo un buen número de alumnos que pensó que la respiración anaeróbica en el cuerpo humano produce CO₂ y etanol.

En general, determinaron muy bien V_{max} y K_m a partir del gráfico.

Con frecuencia, presentaron mal las respuestas al (b) (i), pero muchos alumnos obtuvieron el segundo punto. Ocasionalmente mencionaron la elevada afinidad de la enzima por el sustrato para obtener el punto.

En el apartado (iii), muchos obtuvieron el primer punto para el aumento de K_m y un buen número pudo obtener los dos últimos puntos.

OPCIÓN C – Química en la industria y la tecnología**Pregunta 1**

En general, respondieron mal el apartado (a) (i) sobre la extracción de la bauxita. Habitualmente lograron obtener el punto debido al añadido de NaOH. Muchos presentaron respuestas que se referían a la obtención de aluminio por electrólisis en vez de purificación del óxido a partir del mineral.

La mayoría respondió bien al apartado (ii). Los que perdieron el punto demostraron poco manejo del tema o sugirieron de forma poco clara la razón por la que se usa criolita para disminuir la temperatura de trabajo.

Un buen número respondió el apartado (iii) correctamente, aunque algunos perdieron el punto escribiendo las ecuaciones en el electrodo incorrecto.

En el (b), la mayoría no sugirió el desplazamiento con un metal más reactivo. Con bastante frecuencia mencionaron el alto horno.

Pregunta 2

La mayoría respondió muy bien esta pregunta.

Pregunta 3

Hubo muy pocas respuestas correctas a esta pregunta en la que muchos dejaron partes en blanco. En (a) (i), solo un pequeño número respondió correctamente. En muchas respuestas incorrectas escribieron el grupo $-CHO$ en lugar del $-CH_2OH$ como sustituyente del anillo.

El apartado (ii) también les fue esquivo a muchos y a pesar de que también respondieron mal el apartado (iii), algunos identificaron correctamente los enlaces covalentes que se formarían entre las cadenas.

Hubo más respuestas correctas en el (b) (i), en el que con frecuencia identificaron correctamente el enlace amida.

Bastantes obtuvieron un punto por identificar el enlace en (b) (ii), pero pocos obtuvieron el primer punto.

OPCIÓN D - Medicinas y drogas**Pregunta 1**

Muchos respondieron el (a) correctamente; los que no sugirieron un aldehído o un grupo ácido carboxílico en su lugar.

En (b), la mayoría obtuvo por lo menos un punto. En ocasiones perdieron el otro punto por sus afirmaciones poco precisas o generales.

Generalmente respondieron bien los apartados (c) y (d).

Pregunta 2

En general, respondieron bien los apartados (a) y (b) (i). En (b) (ii), aunque hubo muchas respuestas correctas, fue decepcionante que un buen número indicara agua u otros compuestos inorgánicos cuando en la pregunta se pedía claramente un compuesto orgánico.

En el (c), hubo escasas respuestas bien construidas. Las sugerencias para determinar el etanol presente en una muestra de sangre fueron con frecuencia bastante pobres y muy pocos alumnos

mencionaron la CGL. También se evidenció la poca comprensión de la base de esta técnica. Muchos demostraron muy poca comprensión del intoxicómetro y con frecuencia indicaron que se medía la absorción del enlace O-H. Pocos alumnos sugirieron la pila de combustible (probablemente porque no se especifica en la guía) y puntuaron solo por mencionarla aunque no la comprendieron en general.

Muchos respondieron correctamente el apartado (d).

Pregunta 3

En general, respondieron muy bien el apartado (a) (i). En el (a) (ii), mientras que muchos alumnos demostraron estar familiarizados con el anillo β -lactámico, no tantos fueron capaces de expresar sus argumentos como para puntuar.

En el (a) (iii), muchos obtuvieron por lo menos un punto por el aumento de polaridad, aunque con frecuencia las respuestas fueron imprecisas y solo mencionaron 'un aumento de solubilidad' sin especificar 'en agua'. Con frecuencia relacionaron erróneamente la razón de convertir la droga en sal con la digestión, en lugar de indicar un aumento de la polaridad de la molécula.

En (b) (i), un buen número de alumnos señaló erróneamente el grupo NH_2 del grupo amida y lo clasificaron como amina primaria.

Muchos tuvieron dificultades para explicar cómo aumentar la polaridad de la droga en (b) (ii).

En (b) (iii), la mayoría obtuvo el segundo punto, y muy pocos identificaron el número correcto de carbonos quirales.

OPCIÓN E- Química ambiental

Pregunta 1

Con frecuencia respondieron correctamente el apartado (a) (i), pero hubo un número sorprendente de respuestas incorrectas o incompletas.

Muchos proporcionaron ejemplos y ecuaciones correctas en el apartado (a) (ii). Con mucha frecuencia, los que no obtuvieron el segundo punto escribieron ecuaciones incorrectas para el NO_2 . Muy pocos sugirieron erróneamente dióxido de carbono en este apartado.

En el (a) (iii), generalmente comprendieron bien la idea de neutralizar el agua del lago y por ello muchos obtuvieron este punto.

En el (b), una buena cantidad de alumnos obtuvo la puntuación total. En general, parecieron comprender mejor las razones usadas para disminuir las emisiones de los óxidos de azufre que las que afectan a las emisiones de dióxido de nitrógeno.

Pregunta 2

Muchos alumnos no escribieron dos ecuaciones para la formación y descomposición del ozono en (a) y algunos incluyeron otros contaminantes como ClO . Respondieron razonablemente bien sobre el problema de la longevidad de los CFC, aunque hubo cierta confusión en un buen número de explicaciones. Generalmente, respondieron bien el apartado (ii).

Pregunta 3

En (a), un importante número de alumnos sabía las condiciones que favorecen la formación del smog fotoquímico, aunque pareció que no comprendieron la inversión de temperatura tan bien como en sesiones anteriores.

Este tema sigue siendo complicado y eso se reflejó en (b) (ii). Solo una pequeña cantidad pudo nombrar algún contaminante secundario aparte del O_3 y el NO_2 y los alumnos capaces de escribir ecuaciones correctas fueron menos aún.

Pregunta 4

Respondieron razonablemente bien la pregunta sobre la solubilidad del cadmio, pero en muchas respuestas obtuvieron erróneamente hidrógeno gaseoso en lugar de iones hidrógeno y por ello perdieron ambos puntos.

En (b) (i), con frecuencia calcularon K_{ps} correctamente, aunque demostraron pocos conocimientos sobre el efecto del ion común en (b) (ii).

OPCIÓN F – Química de los alimentos

Pregunta 1

Generalmente, respondieron bien esta pregunta, aunque en el apartado (b) un buen número de alumnos no pudo identificar correctamente el grupo fenólico en el 2-BHA.

Generalmente, explicaron bien los modos de acción de cada tipo de antioxidante, aunque en un buen número de respuestas no escribieron sobre 'agentes reductores' o mencionaron razones muy triviales.

Solo algunos fueron capaces de nombrar un agente quelante natural en (d) (ii).

Pregunta 2

En general, respondieron muy bien el apartado (a).

En el apartado (b) (i), algunos obtuvieron un punto pero fue bastante evidente que no comprendieron bien el tema.

Hubo muy pocas respuestas correctas a los apartados (b) (ii) y (b) (iii). Muy pocos pudieron explicar cómo el bicarbonato mantiene el color verde y muy pocos conocían el complejo feofitina.

En el (c), en general no explicaron bien la química del pardeamiento no enzimático

Pregunta 3

Respondieron muy bien esta pregunta. La mayoría obtuvo por lo menos 2 puntos y muchos obtuvieron 3 o 4 indicando razones adecuadas sobre los beneficios y preocupaciones de los alimentos modificados genéticamente.

Pregunta 4

La mayoría pudo identificar el carbono quiral en (a). En el (b), la mayoría estaba familiarizada con el tema pero con frecuencia no usaron el vocabulario correctamente. Aún persisten demasiadas referencias a la rotación de la molécula en lugar de la rotación del plano de la luz polarizada.

Muchos obtuvieron el primer punto en (c), pero respondieron de forma incompleta o incorrecta perdiendo el segundo punto. Muchos trataron de aplicar erróneamente la regla CORN y también las masas atómicas para identificar el isómero S.

OPCIÓN G – Química orgánica avanzada

Pregunta 1

Sabían bien el mecanismo de la adición electrófila, pero pocos fueron capaces de explicar satisfactoriamente por qué el producto orgánico principal era un haloalcano terciario. Muchos sencillamente citaron la regla de Markovnikov en (a) (iii) sin señalar que un carbocatión terciario es más estable que uno primario.

La mayoría no obtuvo el punto en (b) puesto que con frecuencia no mencionaron la necesidad de que el NaOH esté en estado acuoso.

Pregunta 2

En (a), muchos obtuvieron por lo menos dos puntos, generalmente por razonamientos correctos sobre la longitud/fuerza de los enlaces C-C en el anillo bencénico y por el hecho de que el benceno sufre reacciones de sustitución en lugar de reacciones de adición. Las referencias a la existencia de un único isómero 1,2- sustituido y a las variaciones de entalpía fueron menos habituales y con frecuencia mal descritas.

Explicaron mal las reactividades del yodobenceno y el (yodometil)benceno. La mayoría trató de discutir los efectos de los sustituyentes sobre el anillo bencénico en lugar del efecto del anillo bencénico sobre los sustituyentes. Muchos también se confundieron sobre las diferencias entre la sustitución electrófila y la nucleófila.

Pregunta 3

Para muchos, el mecanismo de adición-eliminación del apartado (b) resultó difícil y por ello hubo muy pocas respuestas correctas. En contadas ocasiones presentaron correctamente el intermediario, y las cargas sobre el O y el N fueron aún menos frecuentes.

Sin embargo, en (d), hubo más aciertos sobre la sustitución electrófila final y muchos obtuvieron la puntuación total.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Asegurarse de que los estudiantes escriben de forma legible y clara cuando responden las preguntas de examen.
- Asegurarse de conocer mejor los términos de examen, especialmente aquellos del Objetivo 3, y practicar más la escritura de explicaciones claras usando la terminología científica correcta.
- Practicar de forma continua respondiendo preguntas sobre cada una de las opciones de exámenes pasados, incluyendo estrategias para planificar y escribir respuestas coherentes.
- Mayor conocimiento y práctica de los mecanismos incluyendo la ubicación de las flechas curvas y el dibujo de estructuras orgánicas.
- Asegurarse de dedicar el tiempo apropiado a la enseñanza de cada una de las dos opciones, algunas de las cuales se pueden integrar en la enseñanza de los temas comunes.

Prueba 3 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 7	8 - 14	15 - 17	18 - 21	22 - 26	27 - 30	31 - 40

Comentarios generales

La prueba fue bastante fácil y la nota media que obtuvieron los estudiantes fue significativamente mayor que la de mayo de 2012. A pesar de que algunos se desempeñaron muy bien en ella, como de costumbre, un número significativo, que pareció haberse preparado inadecuadamente, se desempeñó mal aún en las secciones más fáciles.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

Como ha venido ocurriendo durante algunos años, una de las principales áreas en las que los alumnos presentan dificultades a lo largo de todas las opciones, fue la escritura de ecuaciones químicas ajustadas. Los alumnos también fallaron frecuentemente en dar suficientes detalles específicos y emplear vocabulario correcto en las explicaciones. Otros aspectos difíciles específicos de las opciones fueron:

- Explicación de la cromatografía en papel y desarrollo de los cromatogramas.
- Significado del índice de yodo y cálculo de su valor.
- Purificación de la bauxita.
- Análisis de muestras de sangre y aliento para determinar su contenido de alcohol.
- Degradación del suelo.
- Reacciones coloreadas en los alimentos.
- Explicación de la regla de Markovnikov.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

En general, los estudiantes parecieron desempeñarse mejor en tareas que implicaran recordar datos fácticos. Los ejemplos específicos de las opciones son:

- Componentes del espectrómetro IR de doble haz.
- Relación entre longitud de onda, frecuencia y energía.
- Características de las vitaminas y sus enfermedades deficitarias.
- Catalizadores heterogéneos y homogéneos.
- Acciones de los analgésicos.
- Depósitos ácidos y cómo combatir sus efectos.
- Fuentes y características de los antioxidantes naturales.
- Efecto del anillo bencénico en la sustitución nucleófila de compuestos halogenados.

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

Opción A – Química analítica moderna

La opción A fue razonablemente popular y pareció atractiva para algunos de los alumnos mejor preparados y por ello en general la respondieron bastante bien.

Pregunta 1

Muchos estudiantes fueron capaces de definir correctamente “factor de retención”, aunque frecuentemente usaron el término “soluto” en lugar de “componente” y “solvente” en lugar de “frente de eluente”. Muy pocos fueron capaces de describir con suficiente detalle como para obtener el segundo punto, por explicar de qué forma las propiedades del eluente, como polaridad o su capacidad de producir enlaces intermoleculares especiales, afectan la atracción relativa de un componente en especial por las fases móvil y estacionaria, y en consecuencia la distancia que recorrería en relación con el frente de eluente. Sin embargo, muchos afirmaron que puesto que la distancia recorrida por el eluente podría variar, también el valor del R_f podría variar. Cerca de la mitad de los alumnos sabían alguna técnica para identificar componentes incoloros.

Pregunta 2

Parecían conocer bien los componentes del espectrómetro de doble haz, aunque en el primer apartado muchos afirmaron que un monocromador “emitía” luz de una sola longitud de onda, implicando erróneamente que era una fuente de luz. Muchos sabían que la absorción IR dependía de las vibraciones y la polaridad, aunque pocos obtuvieron el segundo punto por especificar un cambio de polaridad. Los alumnos parecieron comprender bien la sección final en la que incluso los menos preparados obtuvieron generalmente la puntuación total.

Pregunta 3

Muchos usaron correctamente los datos espectroscópicos para identificar los compuestos. Probablemente, el primer apartado de la pregunta que se refería a los datos del espectrómetro de masas, resultó ser el más difícil.

Opción B – Bioquímica humana

La opción B, como es frecuente, fue muy popular y muchos se desempeñaron bien en ella.

Pregunta 1

Sorprendentemente, esta pregunta les resultó difícil. Aún usando R para la cadena hidrocarbonada, dibujar la estructura de un triglicérido resultó difícil para muchos y pocos ajustaron correctamente la ecuación añadiendo el número correcto de moléculas de agua. Por la forma de realizar los cálculos, fue evidente que muy pocos conocían la definición de índice de yodo y aún hubo menos respuestas correctas. Escasos estudiantes obtuvieron puntos por los primeros pasos del cálculo porque en raras ocasiones el trabajo fue claro. Sabían mejor el efecto del doble enlace sobre el empaquetamiento, así como también la importancia de los ácidos grasos esenciales.

Pregunta 2

Pese a que muchos no sabían como se unen los aminoácidos (¡ni incluso qué eran!) muchos pudieron escribir correctamente las estructuras de los dos dipéptidos posibles. Muchos sabían la base de la electroforesis, pero las elevadas puntuaciones que recibieron fueron el reflejo de un esquema de puntuación generoso y esta falta de comprensión con frecuencia se reflejó en su incapacidad para identificar correctamente qué ácido se desplazaría hacia el ánodo. Pese a que muchos sabían las interacciones responsables de la estructura terciaria de las proteínas, la describieron igual que la estructura secundaria.

Pregunta 3

Probablemente fue la pregunta que mejor respondieron de toda la prueba. Aún los alumnos menos preparados, con frecuencia obtuvieron la puntuación máxima.

Opción C – Química en la industria y la tecnología

Nuevamente, fue la opción menos popular y con frecuencia la respondieron mal.

Pregunta 1

Probablemente fue la pregunta que peor respondieron de toda la prueba. En el primer apartado muchos se confundieron el proceso de purificación con la extracción electrolítica y fueron escasas las respuestas que obtuvieron algún punto. Muchos sabían las razones de añadir criolita, pero fue poco habitual encontrar ambas ecuaciones correctas y ajustadas. Casi nadie pensó en utilizar un metal más reactivo como una forma posible de obtener aluminio, pero la mayoría sabía por lo menos una forma por medio de la cual la producción de aluminio emite dióxido de carbono.

Pregunta 2

Manejaron relativamente bien esta pregunta. Casi todos sabían la diferencia entre los dos tipos de catalizadores, aunque muchos escribieron “estado” en lugar de “fase” y pudieron identificar una ventaja y una desventaja y sabían por lo menos algunos factores que es preciso considerar cuando se elige un catalizador.

Pregunta 3

Las respuestas con frecuencia revelaron una confusión entre poli(propeno) isotáctico y atáctico. Dicho esto, comprendieron relativamente bien la relación entre empaquetamiento y potencia de las fuerzas de dispersión, como para obtener uno de los puntos. La mayoría reconoció el rol del pentano y aún los menos preparados obtuvieron un punto por el uso del poliestireno expandido.

Opción D – Medicinas y drogas

Como es habitual, fue la opción más popular y los alumnos puntuaron bien en ella.

Pregunta 1

Respondieron bien esta pregunta. La mayoría pudo identificar correctamente el grupo común en ambos analgésicos y explicar las diferencias en cuanto a sus modos de acción, aunque con frecuencia usaron términos imprecisos. También conocían bien las razones por las que se administra regularmente pequeñas dosis de aspirina y las ventajas y desventajas de la morfina y la heroína.

Pregunta 2

En esta pregunta obtuvieron puntuaciones significativamente menores. En el primer apartado, frecuentemente confundieron los síntomas de las dosis bajas y elevadas, y confundieron estos últimos con los efectos crónicos. Sabían bien la variación de color y el producto, como en ocasiones anteriores, algunos olvidaron indicar el color inicial y el final y algunos escribieron la clase de compuesto (aldehído/ácido carboxílico) en lugar del producto específico que se obtiene a partir del etanol. Pocos obtuvieron alguno de los puntos por las técnicas específicas usadas para evaluar los niveles de alcohol en sangre, siendo los métodos IR los que conocían mejor. Muchos sabían qué es un efecto potenciador, pero a muchos les costó gran esfuerzo expresarse en el lenguaje apropiado en lugar de mencionar un ejemplo de este tipo de efecto.

Pregunta 3

Muchos estudiantes sabían que las penicilinas afectan las paredes bacterianas, aunque muchos afirmaron erróneamente que destruye la pared celular, en lugar de dificultar su formación. Generalmente apreciaron los efectos de cambiar la cadena lateral, pero nuevamente, en el apartado final de la pregunta, los estudiantes no expresaron las razones de usar antibacterianos múltiples con la claridad suficiente como para obtener la puntuación total. En los dos últimos apartados, los alumnos con frecuencia indicaron erróneamente que las bacterias se hacen “inmunes” o que “toleran”

en lugar de hacerse más “resistentes” – otro ejemplo de falta de precisión en el uso del vocabulario correcto.

Opción E – Química ambiental

Esta opción parece ser menos popular y casi todos los que la intentaron tuvieron dificultades en ciertos apartados.

Pregunta 1

Aunque en raras ocasiones escribieron correctamente la definición de “depósitos ácidos”, la mayoría logró escribir una respuesta merecedora del punto. Aún las sencillas ecuaciones para la reacción del óxido con agua, resultó difícil para algunos y, a pesar de que la mayoría sabía como revertir la acidez del lago, un número decepcionante no relacionó su método para reducir emisiones con el óxido seleccionado, por ejemplo mencionaron convertidores catalíticos con referencia a los óxidos de azufre.

Pregunta 2

Las ecuaciones requeridas en el primer apartado de esta pregunta fueron las mejores del examen; quizás como resultado de memorización. Algunos alumnos escribieron erróneamente la reacción entre dos átomos de oxígeno como una etapa importante en el proceso de descomposición del ozono y algunos discutieron cómo los CFC aceleran la descomposición, en lugar de dar el proceso natural que se pedía. Relativamente pocos escribieron las razones correctas de la persistencia de los CFC en la atmósfera, pero conocían relativamente bien las ventajas y desventajas.

Pregunta 3

Solo comprendieron someramente la degradación del suelo, en la que la mayoría de las respuestas limitaron con lo periodístico, y a pesar de que ocasionalmente pudieron proporcionar algunos detalles como para obtener algún punto, solo ocasionalmente obtuvieron puntuaciones altas.

Pregunta 4

El apartado (a), relacionado con la precipitación del sulfuro de mercurio, resultó ser todo un reto y se podría decir que tangencial al programa y como resultado de esto, casi nadie obtuvo puntos; proliferaron las ecuaciones sin ajustar, especialmente las que obtenían hidrógeno como producto. Sabían mejor el proceso de eutrofización, pero muchos atribuyeron erróneamente la desaparición del oxígeno al excesivo crecimiento de plantas y algas en lugar de a su subsiguiente muerte y descomposición.

Opción F – Química de los alimentos

A pesar de que la popularidad de esta opción continúa aumentando, las respuestas a algunas preguntas demostraron poca comprensión de los temas.

Pregunta 1

Comprendieron bien la función de los antioxidantes, aunque muchos estudiantes consideraron que evitan la degradación oxidativa en lugar de ralentizarla o retrasar su inicio. Casi todos pudieron nombrar correctamente las fuentes de los antioxidantes especificados. Muchos identificaron correctamente los grupos requeridos en la estructura del 2-BHA, aunque un número significativo confundió “fenil” con “fenol”, y no se dieron cuenta de que el grupo –OH forma parte de él. A pesar de la redacción un poco confusa de la pregunta, la mayoría obtuvo algún punto por las ventajas y desventajas de estos compuestos, y muchos obtuvieron la puntuación total.

Pregunta 2

Respondieron muy mal esta pregunta. Pese a que muchos identificaron correctamente los factores que afectan la estabilidad de los pigmentos, casi nadie demostró conocimiento detallado de la degradación de la clorofila y la forma en la que el hidrógenocarbonato de sodio y el vinagre afectan el proceso. Aún comprendieron menos la reacción de Maillard en la que pocos obtuvieron algún punto.

Pregunta 3

Sabían bien los beneficios y preocupaciones relacionados con los alimentos modificados genéticamente donde casi todos puntuaron bien, aunque un fallo habitual fue usar descripciones periodísticas carentes de la precisión que se espera como resultado del estudio profundo de la asignatura.

Opción G – Química orgánica avanzada

Muy pocos intentaron responder esta opción, y muchos de ellos puntuaron bastante bien.

Pregunta 1

Casi todos identificaron correctamente el mecanismo y el número de alumnos que obtuvieron la puntuación total por describirlo, fue mayor que en sesiones anteriores, aunque algunos perdieron puntos por falta de precisión en cuanto al comienzo y final de las flechas curvas. Las explicaciones respecto al producto principal fueron decepcionantes, con frecuencia no mencionaron explícitamente la estabilidad de los posibles carbocationes intermediarios. Algunos sencillamente citaron la regla de Markovnikov sin discutir las razones. Muchos indicaron que el bromocompuesto se podría convertir en alcohol por sustitución nucleófila, pero no mencionaron el nucleófilo y, con frecuencia cuando mencionaron la necesidad de hidróxido de sodio, no indicaron la necesidad de que estuviera en solución acuosa. En contraposición, apreciaron mejor que en años recientes, los reactivos y condiciones para la formación del reactivo de Grignard.

Pregunta 2

La mayoría pudo identificar una (generalmente en cuanto a la longitud/fuerza del enlace), o dos (sustitución versus adición) evidencias relacionadas con el enlace en el benceno, pero pocos obtuvieron los tres puntos. Obviamente, algunos se percataron de la existencia de alguna evidencia termoquímica, pero demostraron confusión en cuanto a qué variación de entalpía debían relacionar y no pudieron expresar con claridad su relación con los compuestos que solo contienen enlaces dobles carbono-carbono normales. Pese a que frecuentemente comprendieron la reactividad relativa de los compuestos de yodo, con frecuencia les costó expresar las razones con claridad y fue poco habitual que obtuvieran la puntuación total.

Pregunta 3

Comprendieron bastante bien los efectos inductivos que causan las variaciones de fuerza de los ácidos mencionados, aunque nuevamente las explicaciones fueron poco claras e imprecisas. Algunos parecieron confundirse el ácido metanoico con el etanoico y el etanoico con el propanoico; afortunadamente, en ambos casos las razones son las mismas!

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

El bajo nivel de desempeño puede ser el resultado de haber dedicado cantidad insuficiente de horas de enseñanza a las opciones. Puesto que constituyen el 24% de la nota final, un profesor consciente, dedicaría las 30 horas asignadas (15 por opción en el NM), para asegurarse de que se cubren adecuadamente.

Es importante que las opciones se enseñen de forma activa, en lugar de asignarlas al estudio autónomo, para evitar que los estudiantes se confundan.

Es importante que los estudiantes demuestren los conocimientos precisos que debieron haber adquirido tanto durante el estudio de las opciones como del resto del curso de Química, por esa razón deben responder desde el punto de vista químico en lugar de hacerlo desde el impreciso punto de vista periodístico.

La Química implica la escritura de ecuaciones ajustadas y los alumnos se deben asegurar de que son capaces de escribir ecuaciones ajustadas para las reacciones implicadas en las opciones que estudian.

Es preciso que los alumnos lean las preguntas cuidadosamente para asegurarse de que responden exactamente lo que se les ha preguntado, teniendo en cuenta el número de puntos asignado a cada pregunta.

Los alumnos deben perfeccionar las habilidades mencionadas arriba, practicando preguntas de pruebas pasadas y estudiando cuidadosamente los esquemas de puntuación.

Los alumnos necesitan entrenamiento en el arte de escribir explicaciones claras basadas en los conceptos químicos implicados. En este aspecto, deben desarrollar habilidades de lenguaje más precisas (“menos exotérmico” en lugar de “menor”) y aprender a usar el vocabulario adecuadamente (“resistente” en lugar de “inmune”).