

QUÍMICA TZ2

(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 - 34	35 - 47	48 - 58	59 - 68	69 - 78	79 - 100

Nivel Medio

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 16	17 - 31	32 - 43	44 - 54	55 - 66	67 - 76	77 - 100

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

Ámbito y adecuación del trabajo entregado

Globalmente, el nivel de los trabajos fue similar al de sesiones anteriores y la mayoría de los colegios adoptaron los cambios en los criterios de evaluación. Definitivamente, la mayoría de los colegios se dieron cuenta de que el criterio OPD requería la obtención de datos cuantitativos, por ello hubo muchas menos investigaciones meramente cualitativas en esta sesión. Los cambios también condujeron a un nivel de logro más uniforme en los criterios, puesto que en el pasado, por ejemplo, era mucho más fácil puntuar más alto en el criterio Obtención de datos que los criterios Planificación B o Conclusión y evaluación.

El cambio a la nueva escala 0-6 puntos favoreció a muchos alumnos, ya que ahora ccp corresponde a 5 sobre 6 (83%), cuando antes correspondía a 2 de 3 (67%), ppp merece ahora 3 de 6 (50%), cuando antes correspondía a 1 de 3 (33%) y pnn recibe algún punto. Estos factores compensaron los requisitos a mayores con respecto al tratamiento de las incertidumbres.

Un aspecto que siguió preocupando seriamente fue el hecho de que el trabajo de muchos alumnos haya sido claramente guiado por los profesores, compañeros o fuentes que no se mencionaron a mayor nivel que el declarado en las instrucciones.

Desafortunadamente, con frecuencia todos los alumnos eligieron las mismas variables, llevaron a cabo un procedimiento idéntico o resolvieron cálculos complejos con métodos idénticos, habiendo declarado en las instrucciones que se trataba de una tarea independiente y abierta. En el mejor de los casos, este hecho se puede considerar como mala práctica por no asegurarse de que los alumnos realizan sus tareas legítimamente por sí mismos.

Los profesores deben asegurarse de que realizan una evaluación de buena fe y de que evalúan las habilidades personales.

Desempeño de los alumnos con relación a cada criterio

Diseño

Aspecto 1

La mayoría de los alumnos se desempeñó bien en este aspecto. Fueron capaces de redactar un problema de investigación e identificar la mayoría de las variables, asegurándose de esta forma por lo menos el logro Parcial y en muchos casos Completo.

Aspecto 2

Este resultó ser el aspecto más difícil del criterio Diseño. Muchos alumnos no identificaron ningún método procedimental para controlar o al menos seguir las variables que anteriormente habían indicado que era preciso controlar.

Aspecto 3

El hecho de que en la Guía se aclarara el número mínimo de datos, trajo como consecuencia que el nivel de cumplimiento de este criterio fuera alto. Muchos alumnos fueron capaces de diseñar para la obtención de datos e incluir las repeticiones suficientes como para realizar el análisis gráfico.

Obtención y procesamiento de datos

Aspecto 1

En general, el cumplimiento de este aspecto fue bueno. En esta sesión, la cantidad de alumnos que incluyeron incertidumbres y datos cualitativos relevantes fue mayor que en ocasiones anteriores.

Aspecto 2

El nivel de cumplimiento fue desigual pero en línea con el aspecto 1 del anterior criterio OPD. La mayoría intentó procesar los datos apropiadamente, pero la puntuación más frecuente fue parcial porque no fueron capaces de terminar los cálculos exitosamente o realizar un gráfico del que se pudiera determinar una cantidad.

Aspecto 3

La cantidad de alumnos que trataron de determinar la propagación de las incertidumbres a través de los cálculos fue mayor que en ocasiones anteriores, aunque no siempre lo hicieron con éxito. Aún hay un número significativo de alumnos que no es capaz de construir una línea de ajuste en un gráfico, aunque afortunadamente en esta sesión hubo muchos menos alumnos que presentaran gráficos inapropiados.

Conclusión y Evaluación

Aspecto 1

A pesar de que la mayoría obtuvo algún punto, este criterio les resultó difícil y pocos fueron capaces de confrontar los resultados numéricos con los valores publicados y decidir si la diferencia requería recurrir al error sistemático. También, relativamente pocos alumnos justificaron los resultados haciendo referencia a la teoría fundamental.

La justificación más habitual se centró en la coherencia interna de los resultados, i.e. en aspectos más metodológicos. Aún los mejores alumnos supusieron que el hecho de que la explicación de la hipótesis ya no fuera un requisito, significaba que no era preciso referirse a la teoría fundamental. Este no fue el propósito de tales cambios, por el contrario, se esperaba que el contexto teórico aflorara en la conclusión.

Aspecto 2

Este criterio se cumplió razonablemente y la mayoría fue capaz de identificar fuentes razonables de error. Sin embargo, pocos fueron capaces de evaluar si la fuente de error explicaba la dirección de la desviación respecto del valor publicado, aunque en algunos colegios se hizo hincapié claramente en el hecho de que esta comparación forma parte de los requisitos.

La evaluación de este criterio en investigaciones en las se identificaba una tendencia porque no era posible obtener un resultado numérico para comparar con los publicados, resultó ser menos delimitada y variable.

Aspecto 3

Este criterio se cumplió de forma similar que en sesiones anteriores. Hubo muchas respuestas buenas, asimismo, el número de respuestas superficiales o simplistas fue similar.

Técnicas de manipulación y Aptitudes personales

Todos los colegios puntuaron este criterio a pesar de que no era necesario hacerlo, por ello no se realizan comentarios sobre estas calificaciones.

Aplicación de las TIC

La mayoría de los colegios controlaron los cinco requisitos TIC por lo menos una vez en el 4PSOW, aunque el trabajo evaluado que remitieron rara vez se correspondió con esas investigaciones, por eso es difícil evaluar cuán apropiadas fueron dichas tareas.

Recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos

- Los alumnos deben conocer los diferentes aspectos de los criterios por los que son evaluados y valorar las investigaciones usando una plantilla de criterios/aspectos en la que se indique claramente el logro alcanzado n, p y c.
- Es fundamental asegurarse de que los alumnos sólo son evaluados por su contribución individual a cualquier actividad usada para la evaluación de los criterios escritos.
- Los profesores deben asegurarse de que los alumnos tienen la oportunidad de satisfacer los criterios, y por ello no les deben proporcionar demasiada información/ayuda en los criterios Diseño(D), Obtención y procesamiento de datos (OPD) y Conclusión y evaluación.
- Es preciso que todos los alumnos, del nivel Superior y Medio, registren, propaguen y evalúen la importancia de los errores e incertidumbres.
- Se recomienda que los alumnos no usen para la evaluación interna, cuadernos de actividades con espacios para completar puesto que proporcionan demasiada información e impiden que se satisfagan los criterios.
- En el criterio Diseño, es preciso que los alumnos identifiquen explícitamente la variable dependiente, así como también las variables independiente y controlada.
- Cuando diseñen procedimientos para el criterio Diseño, se debe animar a los alumnos a la repetición de ensayos, calibraciones o generar cantidad suficiente de datos como para llevar a cabo un análisis gráfico.
- Todas las investigaciones para el criterio OPD deben incluir el registro y proceso de datos cuantitativos.
- Se anima a los profesores a asignar tareas de OPD que generen un gráfico que requiera cierto procesamiento posterior de datos como hallar el gradiente o intersección por extrapolación.
- Los alumnos deben registrar los datos brutos cualitativos asociados, siempre que sean apropiados y relevantes.
- Los alumnos deben comparar sus resultados con los valores publicados donde corresponda.
- La evaluación del criterio CE, requiere que el alumno valore el procedimiento, enumere las posibles causas de error aleatorio y sistemático y proporcione sugerencias para mejorar la investigación y que a continuación identifique los aspectos débiles de la investigación.
- Los profesores no deben evaluar una investigación para un criterio particular si éste no satisface todos los aspectos del criterio.
- Si los alumnos necesitan entrenamiento para las habilidades que se requieren en un trabajo práctico por medio de sencillos experimentos iniciales que no satisfacen todos los aspectos de un criterio, es importante que las notas generadas no se incluyan en el impreso 4PSOW.

- El Proyecto del Grupo 4 sólo se usa para la evaluación del criterio Aptitudes personales.
- El criterio Técnicas de manipulación, se debe evaluar de forma sumativa a lo largo de toda la gama de trabajos prácticos. No es necesario remitir al moderador pruebas del criterio TM.
- Los profesores se deben referir, y seguir, las instrucciones que se encuentran en la Guía de química, el material de apoyo para profesores y las instrucciones proporcionadas en el Manual de procedimientos actualizado para el Diploma del Programa del BI antes de remitir el trabajo para la moderación.

Instrucciones para los moderadores - mayo 2009

Para la moderación es fundamental leer los criterios y todas las Aclaraciones sobre los criterios que se encuentran en la Guía de la asignatura. También los ejemplares del MAP son útiles a modo de ayuda para control. No quiero añadir más instrucciones puesto que ello nos puede conducir a información contradictoria. Ello no obstante, a continuación sugiero más consejos prácticos y recomendaciones:

Diseño

Si todos los alumnos usan métodos idénticos, califique de forma normal y póngase en contacto con el responsable de exámenes (EAO). Probablemente se le pida que presente un Informe de problemas (PRF).

Diseño Aspecto 1

- En realidad, el aspecto 1 tiene dos apartados (D.P. y luego variables). Si alcanza Completamente ambos apartados, obtiene 2 puntos; con cp, pp, y p,n obtendría 1 punto (la verdad es que es una banda amplia) y con n,n obtendrá cero.
- Si el profesor ha proporcionado la pregunta de investigación, esto anula la primera mitad del criterio. Sin embargo si satisficieron la segunda mitad parcialmente (por ejemplo identificando correctamente un buen número de variables de control) entonces es posible adjudicar Parcial en todo el aspecto 1.
- Si el profesor ha especificado las variables independiente y controlada, entonces se anula la segunda mitad del aspecto automáticamente. Se puede decir que esto también orienta completamente la pregunta de investigación y por ello, el logro final del aspecto 1 no se ha alcanzado.
- Si el profesor ha identificado sólo la variable independiente o sólo la variable controlada, entonces aún se puede adjudicar Parcial.
- Está permitido que el profesor especifique la variable dependiente cuando adjudica la tarea.

Cuando no bajar la nota en el aspecto 1 de Diseño

- Si se identificaron claramente las variables independiente y controlada durante el proceso pero no se dieron en forma de lista separada (puntuamos el informe en su

totalidad, no hay obligación de redactarlo de acuerdo con los encabezados del aspecto).

Diseño - Aspecto 2

- Este aspecto requiere que el alumno describa claramente el procedimiento a seguir, incluyendo los materiales a usar. Los materiales pueden aparecer en forma de lista o bien incluidos en un procedimiento por etapas. Si el procedimiento no es lo suficientemente detallado, y por ello el lector no puede reproducir el experimento, el máximo nivel logrado será Parcial.
- Es preciso que los alumnos describan el tamaño de los aparatos (por ejemplo, un recipiente volumétrico de 250 cm³) y la concentración de las soluciones, pero no la precisión puesto que eso se valora en el aspecto 1 de OPD, como incertidumbre de los datos brutos.
- Si un profesor ha dado a los alumnos todo el procedimiento, adjudique No alcanzado.
- Si un profesor ha dado el procedimiento parcial, entonces juzgue cuánto se puede considerar como contribución del alumno. En este caso el logro será probablemente Parcial.
- Si el alumno ha usado parcialmente un método de otra fuente, entonces, debería haber reconocido la fuente. Nuevamente, trate de reconocer cuál fue la verdadera contribución del alumno. Si un alumno ha utilizado completamente un diseño de otra fuente, entonces el logro es No alcanzado, aún cuando haya reconocido la fuente. (En otras disciplinas no debería adjudicar puntuación por mencionar simplemente el trabajo de otros, reconociéndolo o no).

Cuándo no bajar la nota en el aspecto 2 de Diseño

- Cuando se usan procedimientos similares en una tarea muy limitada (aunque no idénticos palabra por palabra). Informe sobre la poca adecuabilidad de la tarea en el formulario 4/IA.
- No condicione la puntuación a la presencia explícita de la lista de equipos. Puntúe cuando el equipo se haya identificado claramente en un procedimiento por etapas. Recuerde que se califica el informe en su totalidad.
- No insista en la necesidad de incluir la precisión en la lista de aparatos con el formato \pm . Esto nunca se ha especificado a los profesores y el concepto de registrar las incertidumbres pertenece al criterio OPD.
- No baje la nota del profesor si algo tan rutinario como usar gafas de seguridad o el uso de batas de laboratorio no está en la lista. Algunos profesores consideran que se deben incluir en cada lista mientras que otros piensan que son parte integral de todo laboratorio y no lo indican. Respalde la postura del profesor.

Diseño - Aspecto 3

Este aspecto evalúa cuán apropiados son los datos para el criterio **diseño**, aún en el caso de que luego el alumno no sea capaz de ponerlos en práctica exactamente en el laboratorio.

- Si el alumno ha diseñado un procedimiento tan elemental que usted considera que no habría podido recoger datos relevantes, adjudique No alcanzado.
- Si el alumno ha planificado recoger menos de cinco datos (en el caso de que se vaya a realizar un gráfico) o bien no ha planificado ninguna repetición en las determinaciones cuantitativas (por ejemplo, titulaciones o calorimetría, etc.) entonces, adjudique Parcialmente.

El material/aparatos

Ya no hay un aspecto específico para evaluar el equipo/ la lista de materiales. Si los alumnos no identificaron los materiales adecuados para controlar las variables, por ejemplo, si en la investigación habitual “factores que afectan la electrólisis”, el alumno no menciona el amperímetro, cuando indique que la corriente es una variable a controlar, se verá afectado al aspecto 2. Si la omisión de material afecta la cantidad de datos (por ejemplo, si estudia el efecto de la longitud de la cadena de un alqueno sobre alguna propiedad y sólo utiliza dos alquenos), entonces afectaría el logro del aspecto 3.

Habrán casos en los que la falta de materiales/aparatos afectará ambos aspectos.

Obtención y procesamiento de datos

Este criterio se debe evaluar a lo largo de las investigaciones que sean esencialmente cuantitativas, basadas en cálculos y/o gráficos. Si se ha evaluado una investigación meramente cualitativa para OPD, entonces probablemente se adjudicará como máximo p, n, n = 1.

OPD - Aspecto 1

Este aspecto se refiere al registro escrito de datos brutos, no a la manipulación del equipo necesario para generarlos (que se evalúa en Técnicas de manipulación). No baje la nota cuando el profesor le haya proporcionado las instrucciones procedimentales por pasos (por esto se debió haber bajado la nota en el aspecto 3 de diseño, si se trata de una tarea para evaluar el criterio diseño. No en OPD).

- Si le han proporcionado la tabla con encabezados y unidades para completen, entonces el moderador puede adjudicar n=0.
- Si el alumno ha registrado sólo datos cuantitativos y faltan datos cualitativos relevantes (por ejemplo: los cambios de color en una titulación, la observación de hollín debido a la combustión incompleta en calorimetría, el residuo sólido que queda en el vaso de precipitados cuando en una reacción hay exceso de reactivo sólido, el desprendimiento de burbujas cuando se forma un producto gaseoso), el moderador asignará logro Parcial.
- Sin embargo, no se exceda penalizando en el aspecto 1 cada vez que el alumno no encuentre datos cualitativos que registrar. En ocasiones, no existen datos cualitativos relevantes para registrar.
- Si un alumno no ha registrado la incertidumbre de algún dato cuantitativo, entonces adjudicará como máximo Parcialmente

- Si los datos son *repetidamente* incoherentes en cuanto al número de decimales o es discrepante respecto de la precisión establecida, no se puede calificar como Completo. Sea prudente y respalde la posición del profesor si sólo hay una equivocación en una gran cantidad de datos coherentes entre sí y se ha establecido la incertidumbre.
- En tareas como la de establecer una serie de reactividades, con demasiada frecuencia los alumnos escriben una reacción a modo de observación. Esto no se puede admitir y reducirá el primer aspecto a 'p' o 'n', dependiendo de la cantidad de los otros datos brutos presentes.

Cuándo no bajar la nota en el aspecto 1 de OPD

- Cuando el alumno no haya incluido ninguna observación cualitativa y a usted no se le ocurre ninguna que sea relevante.
- Si en una exhaustiva colección de datos, posiblemente con varias tablas de datos el alumno fue incoherente en cuanto al número de cifras significativas de un dato u olvidó las unidades en un encabezado. Si considera que el alumno ha demostrado que, a pesar de haber prestado atención, cometió un pequeño descuido, puede mantener la nota máxima atendiendo a la regla 'completo no significa perfecto'. Este es un principio importante puesto que con frecuencia los **buenos alumnos, que realizan una tarea extensa son injustamente penalizados con más frecuencia que aquellos que realizan una tarea sencilla.**
- Cuando una tabla no tiene título pero se puede deducir obviamente a partir de los datos que se incluyen. He visto alumnos a los que, después de haber trabajado arduamente, el moderador les ha bajado un punto por no haber escrito el título en la tabla. Exceptuando en el caso de las investigaciones extensas, resulta evidente a qué se refiere la tabla y el encabezado de la sección Datos brutos, es suficiente. Nuevamente, 'c' no significa perfecto.

Aspecto 2 de OPD

- Si el profesor les ha dado el método de cálculo o les ha indicado qué cantidades debían graficar, adjudique No alcanzado.
- Si el alumno ha cometido un error en un cálculo que conduce a una cantidad errónea, entonces la puntuación puede ser Parcial o No alcanzado, dependiendo de la gravedad del error.
- Si se les ha proporcionado los ejes rotulados (o se les ha indicado qué variables graficar), o han seguido una serie de preguntas estructuradas para procesar los datos, entonces el moderador debería adjudicar No alcanzado.
- Si el alumno sencillamente ha graficado los datos brutos en los ejes, sin recta de ajuste, entonces puntúe como No alcanzado.

Aspecto 3 de OPD

- Si no puede determinar fácilmente el método de procesamiento que usa el alumno, entonces adjudique Parcialmente como máximo.

- El alumno debe informar cualquier cantidad que determine cuantitativamente con el número de cifras significativas que sea coherente con la precisión de los datos de entrada. El hecho de que no lo haga reduce la puntuación máxima a Parcialmente.
- No penalice por la incoherencia en las cifras significativas en la mitad de un cálculo por etapas si en la(s) respuesta(s) final(es) lo hizo adecuadamente.
- Si no hay evidencia de tratamiento de propagación de errores, adjudique como mucho Parcialmente. Recuerde que una línea de ajuste óptimo es suficiente para cumplir el requisito de propagación de errores e incertidumbre.
- La propagación de errores se debe seguir en una medida razonable de acuerdo con protocolo indicado en la Guía de la asignatura u otro protocolo aceptado. Trate de respaldar al profesor si el alumno lo ha intentado honestamente aún cuando haya un pequeño defecto.

Cuándo no bajar la puntuación en el Aspecto 3 de OPD

- No penalice por la incoherencia en las cifras significativas en la mitad de un cálculo por etapas si en la(s) respuesta(s) final(es) lo hizo adecuadamente.
- Si el alumno ha intentado claramente propagar las incertidumbres, entonces respalde la puntuación del profesor aún cuando considere que pudo haberse esforzado más. Por favor, no penalice a un profesor si el protocolo no es el que usted usa, i.e. se indica la incertidumbre de una balanza como $\pm 0,01$ g y usted considera que se debió duplicar considerando el proceso de tarado.

Conclusión y evaluación:

Si se dan preguntas estructuradas para conducir a los alumnos la discusión, conclusión y crítica, entonces dependiendo de cuán enfocadas sean las preguntas del profesor y de la calidad de las respuestas de los alumnos, se puntuará como máximo Parcialmente en cada aspecto en el que se haya guiado al alumno. Debe puntuar simplemente la aportación del alumno.

Aspecto 1 de CE

- Se trata de otro aspecto múltiple. La conclusión puede adquirir muchas formas, dependiendo de la naturaleza de la investigación. Puede ser una clara reafirmación de la cantidad numérica (por ejemplo, la masa molar o energía de activación), una afirmación sobre la relación hallada, etc. En tal caso, obtendría Parcialmente. Para asegurarse la obtención de Completamente, el alumno debe comentar sobre errores sistemáticos/aleatorios y donde corresponda relacionar con los valores publicados. El comentario sobre el error sistemático/aleatorio puede realizarse después de haber discutido las causas de error. Eso es perfecto.

Aspecto 2 de CE

- Compruebe que el alumno haya identificado las principales causas de error. Siempre habrá otras causas posibles, pero no es preciso que el alumno escriba largas listas de causas triviales sólo para sentir que ha cubierto todas las opciones. Es preocupante ver informes de veinte páginas que se pudieron haber reducido a un cuarto de su extensión.

- No existe ningún requisito escrito que indique se deba establecer la dirección de cada causa de error, por eso no buscaremos ninguna aclaración al respecto. Sin embargo, los comentarios del alumno sobre la importancia de las causas de error deben ser COHERENTES con la dirección del error. Por ejemplo: La pérdida de calor al ambiente, se considera una causa de error fundamental cuando se determinan valores entálpicos experimentalmente, y efectivamente es mayor en magnitud que los valores publicados, por lo tanto supone otra causa de error fundamental en la otra dirección. Esta incoherencia reduciría la puntuación del aspecto a Parcialmente.

Cuándo no bajar la nota en el aspecto 2 de CE

- Sencillamente aplique el principio de que Completamente no significa perfecto. Por ejemplo si los alumnos han identificado las causas más sensatas de error sistemático, entonces puede respaldar la nota del profesor aún cuando crea que pudo haber identificado alguna más. Sin embargo, sea un poco más crítico en el tercer aspecto en cuanto a que las modificaciones se relacionen realmente con las causas de error mencionadas.

Aspecto 3 de CE

- Es importante que las modificaciones propuestas sean realistas y se relacionen de forma fundamental con el punto débil. Sea prudente. Si el alumno ha citado cinco puntos débiles y propuso cuatro buenas sugerencias para modificar cuatro de ellos (y para el quinto no existen modificaciones accesibles fácilmente a un alumno del IB), entonces puede asignar Completamente.

Otras cuestiones:

- **Simplicidad**

Si considera que la tarea fue demasiado simple como para adecuarse al nivel del criterio, entonces comente en el impreso 4/IAF sobre la no adecuabilidad de la tarea justificando plenamente pero no baje de grado al alumno. Sí, esto puede significar que los alumnos obtengan alta puntuación en OPD con un trabajo bastante breve sobre datos limitados, pero si cumplieron los requisitos de los aspectos dentro de ese pequeño margen, entonces mantenga la nota.

- **Registro de datos**

Tratamos de fomentar el uso de registro de datos aún en los trabajos evaluados. El axioma clave a seguir es que los alumnos serán evaluados en base a su contribución individual a los trabajos evaluados. Para juzgar esto, debemos ser guiados por el profesor, quien conoce exactamente qué debían hacer los alumnos. Aplique los estándares normales con respecto a las expectativas de presentación de datos (unidades, incertidumbres, etc.) y gráficos (líneas de ajuste óptimo, ejes rotulados, escalas adecuadas, etc.)

Si le preocupa el hecho de que los alumnos dispusieran de suficiente información del profesor, lea las recomendaciones que siguen.

Propuesta informativa - Comentario 1

“Se acepta y fomenta el uso de las TIC en las investigaciones evaluadas. El axioma clave a seguir es que los alumnos deben ser evaluados por su contribución individual a la tarea de evaluación y se debe asegurar de que cuentan con la suficiente información para la tarea”

Propuesta informativa - Comentario 2

“Una estrategia recomendada para asegurarse de que los alumnos tienen suficiente oportunidad de demostrar su contribución individual en OPD, es evaluar OPD cuando el componente sea más complejo que el que requiere el procesamiento de datos que se lleva a cabo con el software para gráficos.”

Cuándo contactar con IBCA:

- Cuando, pasados uno o dos días de la fecha límite del 20 de abril, las muestras no hayan llegado.
- Cuando las muestras no tengan:
 - todo el trabajo marcado,
 - el formulario 4PSOW que señala los dos niveles más altos por cada criterio,
 - las instrucciones del profesor para cada investigación marcada,
 - la hoja de cubierta firmada por el profesor.

Controle que las muestras contengan lo mencionado arriba de esa forma, IBCA tendrá tiempo de contactar con el colegio y solicitar que se envíe más materiales.

- Cuando se haya remitido un informe proveniente de más de un autor como trabajo marcado para la recalificación.
- Cuando tenga evidencia de copia parcial o total, i.e. párrafos idénticos palabra por palabra en dos informes.

Estos dos últimos constituyen problemas muy serios y es posible que se requiera completar un impreso de irregularidades, formulario PRF.

Enmienda para Noviembre 2009

En la página 27 de la guía de la asignatura, en el ejemplo sobre las consideraciones para evaluar si los datos serían suficientes: Si es preciso trazar una recta de ajuste aproximada en un diagrama de dispersión se necesitan al menos los datos correspondientes a cinco puntos, de modo que el plan debe prever la realización de mediciones repetidas para calcular una media (por ejemplo, repetir las mediciones calorimétricas cuando se investiga la entalpía de una reacción). El plan debe exponer la necesidad de realizar un análisis de prueba y de repetir el análisis hasta obtener resultados coherentes en las determinaciones volumétricas. Se debe cambiar *de modo que* por *o bien*, por consiguiente cinco puntos, sin repeticiones es suficiente para lograr c.

Prueba 1 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 8	9 - 17	18 - 25	26 - 29	30 - 32	33 - 35	36 - 40

Comentarios generales

Esta prueba constó de 40 preguntas sobre los temas troncales y los temas adicionales del NS (TANS) y se debió completar sin calculadoras ni Cuadernillo de datos. Cada pregunta constó de cuatro respuestas posibles, adjudicándose puntuación por las respuestas correctas y sin descontar por las incorrectas. Los profesores enviaron sus impresiones sobre la prueba por medio de los 99 formularios G2 remitidos. El 71% opinó que el nivel fue similar al del año pasado, el 11% lo consideró un poco más difícil y el 17% pensó que fue un poco más fácil. Sólo el 1% consideró que la prueba fue mucho más fácil. El 93% pensó que el nivel de dificultad fue apropiado, el 3% lo consideró demasiado difícil y el 4% demasiado fácil. El 23% consideró que la cobertura del programa fue satisfactoria, el 23% la consideró buena y el 1% indicó que fue pobre. Hubo algunos comentarios generales en los formularios G2 con respecto al equilibrio de las preguntas de la prueba. Sin embargo, cabe destacar que todas las pruebas 1 se construyen según una plantilla general que equilibra el número de preguntas por tema. Este equilibrio de preguntas por tema varía levemente en cada examen. Además, el 32% pensó que la claridad de expresión de la prueba fue satisfactoria y el 68% la consideró buena. El 19% consideró que la presentación de la prueba fue satisfactoria y el 81% la consideró buena. El desempeño en la prueba indicó que fue razonablemente accesible.

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 96,5% y el 4,13% y 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 el 0,56 y el 0,08 (cuanto mayor valor, mejor discriminación). Se realizaron los siguientes comentarios sobre las siguientes preguntas individuales:

Preguntas 1, 2, 3 y 4

Algunos de los que respondieron indicaron que en muchas de estas preguntas introductorias había demasiado rigor matemático. Sin embargo, estas preguntas están basadas en el tema 1 de la Guía: Química cuantitativa, y por la naturaleza de este tema, con frecuencia suelen relacionarse con la resolución de problemas. En estas cuatro preguntas, el desempeño general fue altamente satisfactorio ya que su índice de dificultad osciló entre 79,83 y 56,64.

Pregunta 10

Dos profesores indicaron que la reacción del cloro con agua no está en el programa. Esto es incorrecto, puesto que se menciona explícitamente en el EE 13.1.2.

Pregunta 11

Hubo un número de comentarios en los formularios G2 sobre esta pregunta y la cuestión se discutió ampliamente durante la reunión de evaluación. Esta fue la tercera pregunta más difícil de la prueba, con un índice de dificultad asociado de 27,44. Sin embargo, puesto que en la pregunta se pedía que eligieran la **mejor** descripción de enlace intramolecular en el HCN entre las cuatro dadas, se acordó que la D era la respuesta válida correcta.

Pregunta 12

Un profesor indicó que el SF₄ no se menciona en la nota para el profesor correspondiente al EE 14.1.1. Este comentario se ha hecho en profundidad en anteriores informes de la asignatura. El EE indica que el alumno debe ser capaz de determinar la forma y los ángulos de enlace de especies con cinco o seis centros de carga negativa usando la TRPEV. Efectivamente, en el programa de estudios deben incluirse ejemplos como PCI₅, SF₆, XeF₄ y PF₆⁻. Sin embargo, se puede incluir cualquier especie con cinco o seis centros de carga negativa en una pregunta y por ello los ejemplos no se restringen a los cuatro últimos.

Pregunta 14

Dos profesores sugirieron que los términos axial y solapamiento lateral eran confusos. Sin embargo, esos términos se mencionan claramente en la nota para el profesor correspondiente al EE 14.2.1 y se ha usado en pruebas anteriores.

Pregunta 19

En esta pregunta que se refería al ciclo de Born-Haber para la formación de LiCl, dos profesores indicaron que la pregunta era confusa, especialmente para los alumnos que estudian la materia en una segunda lengua. En realidad, el 68% de los alumnos marcaron la respuesta correcta, es decir la A y aparentemente la redacción de la pregunta no supuso ningún problema ni siquiera para los alumnos que estudian la materia en una segunda lengua.

Pregunta 24

Un profesor indicó que los alumnos debían suponer que se había establecido el equilibrio puesto que la pregunta no lo aclara. Se consideró que ello se deducía claramente de la pregunta pues en ella se decía que el recipiente estaba cerrado y a temperatura constante.

Pregunta 35

En seis comentarios de los formularios G2, indicaron que el nombre correcto según la IUPAQ del compuesto era en realidad 2-metilbutano y no metilbutano como se daba en la respuesta A. En realidad, esto es correcto.

Sin embargo, el 52% de los alumnos eligió la opción A (metilbutano) como correcta y en esta ocasión la falta del 2 no acarreó problemas a los alumnos para elegir entre las cuatro respuestas. En la versión publicada de la prueba 2, se usará 2-metilbutano.

Pregunta 37

Un profesor comentó que el formato de las respuestas era atípico (en vez del formato convencional R_1CONHR_2) y eso pudo haber confundido a los alumnos. Este no fue el caso ya que el 82% de los alumnos señaló la respuesta correcta. Si los alumnos comprenden la pregunta, no hay razón para que no sean capaces de determinar la respuesta correcta, A, $CH_3CH_2NHCOCH_2CH_3$ entre las respuestas propuestas.

Pregunta 39

Un profesor indicó que había dos respuestas correctas para esta pregunta (la A y la D). La única respuesta correcta era la D, es decir los enantiómeros de un compuesto quiral hacen rotar el plano de la luz polarizada en direcciones opuestas. Los enantiómeros tienen las mismas propiedades físicas. Sin embargo, los diastereoisómeros, que son estereoisómeros, no enantiómeros pueden tener distintas propiedades físicas.

Pregunta 40

Hubo dos comentarios sobre esta pregunta en los formularios G2, en los que se indicaba que alguna de las respuestas alternativas también pudo haber disminuido el error aleatorio. En la pregunta se indica claramente a los alumnos que deben elegir el mejor método para disminuir la incertidumbre aleatoria de la medición en una titulación ácido base y el 78% señaló la respuesta correcta A, i.e. repetir la titulación.

Prueba 2 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 15	16 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 90

Comentarios generales

El rango de notas obtenido fue variado; los alumnos mejor preparados demostraron amplio manejo del material y alto nivel de preparación, aunque aún esos alumnos tuvieron dificultades con algunas de las áreas nuevas del curso, como el mecanismo de las reacciones de eliminación, el problema gráfico sobre la ecuación de Arrhenius, el problema de equilibrio avanzado, etc. En general la prueba fue bastante accesible, hubo equilibrio entre las preguntas fáciles y se intercalaron algunas más complicadas entre las preguntas de la sección B.

La apariencia general de la prueba fue nueva, especialmente en la sección A, pero esto no pareció desconcertar demasiado a muchos alumnos para abordar las preguntas individuales.

Sin embargo, algunos apartados de la sección B, como los indicados arriba acarrearán ciertos problemas a los alumnos.

Las opiniones de los profesores sobre la prueba se recogieron por medio de los 89 formularios G2 recibidos. En comparación con la prueba del año pasado, el 79% consideró que el nivel fue similar, el 1% pensó que fue un poco más fácil y el 17% tuvo la impresión de que la prueba fue un poco más difícil. Sólo el 3% consideró que la prueba fue mucho más difícil. El 93% consideró que el nivel de dificultad de la prueba fue apropiado y el 7% lo consideró demasiado difícil. El 74% opinó que la cobertura del programa fue buena, el 25% la consideró satisfactoria y el 1% la consideró pobre. El 75% opinó que la claridad de expresión fue buena y el 25% la consideró satisfactoria. El 78% opinó que la presentación de la prueba fue buena, el 21% la consideró satisfactoria y el 1%, pobre.

En general, por ser la primera prueba del Nuevo programa, tuvo buena acogida y fue equilibrada, en base a los comentarios de los formularios G2 y al desempeño general de los alumnos. Esto también se puso de manifiesto en la distribución de notas y la prueba pareció ser muy accesible para los alumnos que tuvieron muchas oportunidades de demostrar sus conocimientos de química.

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

- Definición de ligando
- Grupos y períodos
- Fuerzas de dispersión y enlace de hidrógeno
- Polaridad molecular y dibujo de momentos dipolares
- Problemas de equilibrio avanzados
- Electrodeposición
- Ecuación de Arrhenius
- Definición de entalpía media de enlace
- Condiciones de las reacciones orgánicas
- Síntesis orgánicas en dos etapas
- Mecanismo de las reacciones de eliminación

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

- Medición y procesamiento de datos
- Cálculos de pH
- Diagramas de orbitales
- Cálculos de variación de energía libre estándar
- TRPEV

- Problemas del tipo de orden de reacción
- Cálculos de variación de entalpía estándar
- Isomería geométrica

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

Sección A

Pregunta 1

En algunos formularios G2, comentaron sobre el nuevo estilo, la mayoría sobre la variación de redacción, estilo y formato. A pesar de que el estilo de esta pregunta difería de los anteriores, el desempeño general de los alumnos fue muy bueno y esta pregunta controlaba algunos aspectos del nuevo programa como hipótesis, medición y procesamiento de datos.

En un formulario G2 en particular, se cuestionó el uso del término de examen, comentar, a pesar de que está en la lista de los términos de examen del objetivo 3, como se puede ver en la página 12 de la nueva guía. El error más común consistió en indicar que se trataba del grupo funcional cetona en lugar de éster. Muchos también indicaron que el grupo funcional era el benceno, en lugar de anillo bencénico. Generalmente, respondieron bien los apartados (b) (i) y (ii), aunque muchos alumnos usaron los valores 138 para la masa molecular M_r del $C_7H_6O_3$ y 180 para la del $C_9H_8O_4$ respectivamente, no se recomienda utilizar estos valores en el programa de enseñanza. Los alumnos deben usar los valores dados en el Cuadernillo de datos de química. Se debe promover el uso de la notación científica donde sea posible. En el apartado (iii), la mayoría fue capaz de determinar el rendimiento porcentual del 61% y en el (iv) la mayoría fue capaz de satisfacer el requisito del número de cifras significativas y una amplia proporción también obtuvo el segundo punto por el porcentaje de incertidumbre, que era del 0,80%. En el apartado (v) se controlaba básicamente la comprensión de la idea de rendimiento y para ello, debían remitirse a la ecuación que representaba la síntesis de la aspirina dada en la pregunta.

En este apartado se aceptaron varias respuestas posibles, como el hecho de que era posible que la muestra estuviera contaminada con ácido etanoico (hecho que se podía determinar observando cuidadosamente la reacción), o sencillamente que la muestra fuera impura, o que la aspirina no estuviera seca. También se aceptaron ejemplos específicos de errores sistemáticos. Esta pregunta discriminó bien entre los alumnos mejor preparados y los menos preparados. La mayoría respondió muy bien el apartado (vi) y muchos obtuvieron los dos puntos. Una amplia mayoría demostró que comprendía bien la teoría de Brønsted-Lowry. Una pequeña minoría escribió que la base conjugada del ácido etanoico era el $C_2H_3O_2^-$, en lugar del CH_3COO^- . Un profesor indicó que esto también se controlaba en la P.25 de la prueba 1. La P.25 está basada en la diferencia entre la teoría de Brønsted-Lowry y la teoría de Lewis, mientras que en el apartado (vii) se hace hincapié en la naturaleza de la base conjugada del ácido etanoico. En realidad, el propósito de la primera parte de esta pregunta fue el de ayudar a los alumnos a escribir la base conjugada.

Pregunta 2

Sabían bien el tema del apartado (a) (i), en el que sólo los alumnos menos preparados fueron incapaces de terminar el cálculo. En el (ii), aunque un número significativo de alumnos sabía que el ácido benzoico era un ácido débil, sólo los mejor preparados lo explicaron basándose en el hecho de que K_a es $\ll 1$. Respondieron muy bien el apartado (iii) pero, con frecuencia, aún los mejores alumnos olvidaron indicar la suposición realizada durante el cálculo. Sorprendentemente, no muchos obtuvieron los tres puntos en (b) y en el (c), un número bastante significativo perdió un punto como consecuencia de señalar CO y CO₂. Algunos mencionaron ácidos en lugar de óxidos y por lo tanto perdieron el punto. Un profesor indicó en un formulario G2 que la pregunta estaba fuera del programa. Esto no es así, puesto que es una pregunta típica del objetivo general 8, otra característica del nuevo programa, como se indica en el EE 3.3.2, y explícito en la correspondiente nota para el profesor.

Pregunta 3

La mayoría de los alumnos fueron capaces de dibujar la forma de mancuerna del orbital p_z, aunque algunos dibujaron 3 orbitales p, demostrando que no habían leído la pregunta cuidadosamente. En el apartado (ii), escribieron bien la configuración electrónica del Fe³⁺, comparando con las sesiones recientes. Los alumnos muy poco preparados escribieron respuestas incorrectas como [Ar] 4s²3d², y otros sencillamente indicaron 2, 8, 13, que sería una respuesta típica del NM. En el (iii), aún los mejores alumnos definieron de forma bastante pobre el término ligando. En general demostraron buena comprensión pero las buenas definiciones escasearon. Con mucha frecuencia no mencionaron el enlace covalente dativo y algunos afirmaron que los ligandos son sencillamente pares electrónicos solitarios. En el apartado (iv), la mayoría mencionó el desdoblamiento de los orbitales d y relacionaron el cambio de color con transiciones d a d. Un número elevado de alumnos obtuvo por lo menos dos puntos. Con frecuencia no mencionaron las subcapas d parcialmente completas o bien no obtuvieron el punto por afirmar que las frecuencias de la luz visible es absorbida por los electrones que se mueven de niveles d menores hacia mayores y que el color se debe a las frecuencias restantes. La mayoría respondió bien el diagrama orbital del selenio (v). Los alumnos menos preparados cometieron el error de poca importancia de ignorar la regla de Hund para 4p⁴.

Pregunta 4

Comparando con sesiones anteriores, este grupo de alumnos demostró comprender mucho mejor este tema en todos los apartados de la pregunta 4, y aún los alumnos poco preparados obtuvieron casi todos los puntos en esta pregunta. En el apartado (a), los errores más frecuentes fueron: no considerar la cantidad correcta de moles de productos/reactivos, identificación incorrecta de los valores o uso incorrecto de la convención. Es preciso destacar que en este caso, la unidad correcta de ΔH^\ominus es el kJ puesto que en la ecuación se usa n, como se explicó en informes anteriores.

El apartado (b) fue otra pregunta en la que una amplia mayoría obtuvo la puntuación máxima. Los cálculos sobre la energía libre en (c), continúan acarreado problemas a muchos. Con mucha frecuencia los alumnos perdieron el primer punto por usar unidades erróneas. La aplicación del EPA les permitió obtener el segundo punto. En contraposición, la mayoría de los alumnos demostraron una comprensión clara de la relación entre el signo de ΔG^\ominus y la espontaneidad.

Sección B

Pregunta 5

Respondieron muy mal el apartado (a), hecho sorprendente por tratarse del NS. La mayoría de los alumnos describieron los grupos correctamente, pero sólo una pequeña mayoría indicó que en un periodo, los electrones se encuentran en el mismo nivel de valencia. Respondieron bien el apartado (ii). Generalmente, respondieron bien el apartado (b) sobre la TRPEV. Los fallos más habituales fueron omitir los corchetes, los pares electrónicos o las cargas. En cuatro comentarios de los formularios G2 indicaron que los octetos expandidos no están en el programa. Sin embargo, en EE 14.1.1 indica explícitamente que los alumnos deben ser capaces de predecir la forma y los ángulos de enlace de especies con cinco y seis centros de carga negativa. En la nota para el profesor se incluyen cuatro ejemplos, incluido el SF₆, pero nuevamente es preciso destacar, como en informes anteriores, que en los programas de enseñanza los ejemplos no se deben reducir solamente a esos cuatro. Incluso el SF₆ es un claro ejemplo de estructura tipo octeto expandido, como lo es el SiF₆²⁻ que se pedía en la pregunta. Nuevamente, hubo otros cinco comentarios en los formularios G2 indicando que el NO₂⁺ está fuera del programa. Sobre la base del EE 4.2.7, este ejemplo está claramente en el programa puesto que el EE indica que los alumnos deben ser capaces de predecir la forma y ángulo de enlace de especies de dos, tres y cuatro centros de carga negativa. Como mínimo, en el programa de enseñanza se deben tratar todos los ejemplos de la nota para el profesor, pero esos no son los únicos.

Este es un EE basado en el objetivo tres y por ello el término de examen que se usa aquí es predecir. En el apartado (c), muchos alumnos explicaron correctamente la tendencia creciente de los puntos de ebullición, en términos de aumento de la intensidad de las fuerzas de dispersión de London, pero algunos no mencionaron el hecho de que el enlace de hidrógeno se produce entre las moléculas de amoníaco. En general, resulta bastante sorprendente que en el NS contestaran mal y comprendieran poco esta pregunta. Hubo siete comentarios en los formularios G2 refiriéndose al apartado (d); en algunos consideraron que los alumnos debían responder la pregunta determinando la forma de ambos compuestos, el NO₂ y el CO₂, usando la TRPEV. Este es un ejemplo típico para recomendar que los alumnos lean la pregunta cuidadosamente y no hagan suposiciones con respecto a lo que se pregunta. Esta pregunta sólo vale tres puntos, por lo que es de suponer que se puede responder de forma concisa. Todo lo que los alumnos debían hacer, era considerar el hecho de que ambas especies son XY₂ (no XYZ) y por ello sólo puede haber una de dos geometrías, lineal o curvada. El CO₂ debe ser no polar puesto que tiene geometría lineal y los dos dipolos se cancelan entre sí, conduciendo a un momento dipolar neto igual a cero. En el caso del NO₂, la geometría debe ser curvada y por ello existe un momento dipolar neto y como consecuencia de ello la molécula es polar. Para obtener los dos puntos habría bastado dibujar un diagrama sencillo de ambas moléculas con los dos momentos dipolares en cada caso y el momento dipolar neto (en el caso del NO₂). Para responder esta pregunta, no hay razón para mostrar los pares electrónicos solitarios o electrones aislados etc., puesto que no se les pedía que escribieran las estructuras de Lewis. Algunos malgastaron el tiempo tratando de hacerlo, e incluso algunos pensaron que se trataba de un error en la pregunta e intentaron responder con el NO₂⁻, porque ese es un ejemplo que se da en la nota para el profesor del EE 14.3.1, basado en la deslocalización. Los mejores alumnos dibujaron momentos dipolares para explicar polaridad en lugar de describirlo mediante palabras,

puesto que en la pregunta se pedían diagramas. En el (e), muchos no obtuvieron el primer punto por la estructura macromolecular del dióxido de silicio, pero sí el segundo que se refería al enlace covalente. El número de alumnos que indicaron que la molécula de dióxido de silicio era lineal fue alarmante. En el (f) (i), a pesar de que un gran número de alumnos consiguió el segundo punto, una significativa mayoría escribió el nombre del compuesto como metanamina en lugar de metanamida. En el apartado (ii), generalmente respondieron bien, pero en ocasiones perdieron el punto por no usar el vocabulario específico de la asignatura. En el apartado (iii), muy pocos mencionaron la densidad electrónica, a pesar de que habitualmente los alumnos demuestran cierta comprensión de los enlaces sigma y pi. En uno e los comentarios de los formularios G2 sobre el apartado (iv), se indicó que en este ejemplo, la hibridación de N en el HCONH_2 será en realidad sp^2 debido a la naturaleza plana del grupo NH_2 . Esto es correcto, aunque no es probable que los alumnos de este nivel supieran eso. Casi todos respondieron hibridación sp^3 para el N, basándose en el tipo de geometría piramidal que se percibe, como en el caso del amoníaco. Por ello, durante la RE, se decidió aceptar ambas hibridaciones, aún cuando la realmente correcta en este ejemplo es la sp^2 .

Pregunta 6

En el apartado (a) (i), muchos alumnos tuvieron pocas dificultades para escribir la expresión de la constante de equilibrio. Un profesor indicó correctamente que en los equilibrios gaseosos, es más apropiado hablar de K_p , pero la escritura de K_p no es un requisito del programa (EE 7.2.1 y su correspondiente nota para el profesor). En el (ii), un aplastante número de alumnos fue capaz de obtener el primer punto pero como no mencionaron el estado gaseoso, perdieron el segundo punto. En el (iii) la mayoría obtuvo el primer punto, pero con frecuencia no obtuvieron el segundo porque escribieron explicaciones incompletas. El apartado (iv) fue una pregunta en la que los alumnos obtuvieron fácilmente el segundo y el tercer punto. Aunque esto se ha preguntado cierto número de veces en sesiones recientes, algunos alumnos aún no indican que ambas velocidades de reacción, directa e inversa aumentan **igualmente**.

El apartado (b) les resultó muy difícil, y generalmente sólo los mejor preparados obtuvieron los cuatro puntos. En el (c) (i) la mayoría obtuvo dos puntos, y en el (ii) los mejores obtuvieron los dos puntos, pero los menos preparados trataron de responder esta pregunta en términos de deslocalización electrónica. Muy pocos obtuvieron los 5 puntos en el apartado (iii), donde el error más común fue escribir el Na en estado líquido. Otros errores consistieron en mezclar los procesos rédox en cada electrodo. A pesar de que una mayoría significativa obtuvo el punto en el apartado (iv), sólo los mejores indicaron que el Al no se oxida o que es menos denso. Sin embargo, se aceptó que indicaran que el aluminio es más liviano. En el apartado (v), demostraron comprensión parcial del tema electrodeposición, y por ello fueron pocos los que obtuvieron los tres puntos. Con frecuencia confundieron la naturaleza del electrodo o indicaron electrolitos incorrectos.

Pregunta 7

Sorprendentemente, sólo aproximadamente el 50% definió correctamente la velocidad de reacción en el apartado (a) (i). En el (ii), no respondieron bien la ecuación que representa la ecuación entre el carbonato de magnesio con ácido clorhídrico diluido y con frecuencia no escribieron bien la fórmula u olvidaron incluir el agua como producto. La mayoría respondió

bien los apartados (iii) y (iv), aunque los menos preparados con frecuencia obtuvieron sólo dos o tres puntos. Respondieron bien el apartado (b) (i) y muchos obtuvieron los cuatro puntos. Algunos usaron un planteamiento matemático sencillo y los que siguieron ese método frecuentemente fueron capaces de deducir el orden correctamente.

En el apartado (ii), la mayoría fue capaz de escribir la expresión de velocidad de la reacción. En el (iii), para muchos resultó difícil determinar el valor de la constante de velocidad y sus correspondientes unidades y sólo los mejores obtuvieron ambos puntos. Cometieron muchos errores en las unidades. Respondieron generalmente bien el apartado (c) (i), pero en el (ii), el error más común fue escribir O_2 en lugar de O . Escribieron bien la definición de energía de activación del apartado (d) (i). En el apartado (ii), la mayoría obtuvo por lo menos uno/dos puntos aunque las respuestas perfectas no abundaron. Las razones que condujeron a la pérdida de puntos fueron: la ausencia de ejes, el rotulado incompleto de ejes y la identificación incorrecta de la posición del estado de transición. Resolvieron bastante mal los apartados (iii) y (iv), considerando que se trata de un tema fundamental. Hubo todo tipo de errores que incluyeron gradientes incorrectos, incapacidad de despejar de la ecuación de Arrhenius, etc. Aún los mejores alumnos tuvieron que trabajar arduamente con esta pregunta, a pesar de que se deriva claramente del EE 16.3.2.

Pregunta 8

La definición de entalpía media de enlace, de (a) (i), se ha preguntado en varias ocasiones en sesiones anteriores pero los alumnos aún continúan sin definirla con precisión. Muy pocos mencionaron el estado gaseoso ni el hecho de que los valores medios se obtienen a partir de un número de enlaces/compuestos similares. La mayoría fue capaz de obtener algunos puntos en ambos apartados (ii) y (iii). La mayoría respondió bien el apartado (iv). Los alumnos menos preparados no obtuvieron el tercer y el cuarto punto. En el (v), la mayoría fue capaz de identificar el catalizador y no tuvo problemas para indicar un uso del etanol formado. Un profesor señaló que en el programa no se mencionan otros usos del etanol diferentes de su uso como combustible, sin embargo, esto no ocasionó problemas a la mayoría de los alumnos y se apreció claramente que muchos profesores discutieron los usos del etanol en general como material de enseñanza de ampliación del tipo del objetivo general 8. Además, una de las posibles respuestas era la esterificación, que los alumnos deberían conocer, puesto que se menciona en el EE 20.4.1. En los apartados (b) (i) y (ii), sólo algunos respondieron ambas preguntas correctamente. Fueron muchos menos los que obtuvieron un punto o ambos por representar correctamente las fórmulas estructurales. En general desconocían los reactivos y las condiciones.

En un formulario G2 comentaron que aquí no es necesaria una reacción en dos etapas y que el producto se pudo haber obtenido en una etapa haciendo reaccionar el alcohol con el ácido carboxílico. A pesar de que eso es cierto, este no fue el propósito de la pregunta y una característica general de las síntesis orgánicas es que los productos se pueden obtener por medio de pasos simples o múltiples, debido a la disponibilidad de los reactivos, los diferentes rendimientos, etc. Por ello es importante que los alumnos aprecien este aspecto de las síntesis orgánicas. Casi nadie respondió el apartado (c) correctamente. Los alumnos identificaron el mecanismo como SN_1 . Hubo algunos comentarios en los formularios G2 sobre este hecho, y uno de ellos se mostró sorprendido por el uso del etóxido de sodio como reactivo. Sin embargo se les indicó claramente a los alumnos que se trataba de una reacción de eliminación y por ello debieron haber sido capaces de escribir el mecanismo, como se

resume en el EE 20.3.2. Respondieron bien los apartados (d) (i), (ii) y (iii), pero algunos perdieron un punto en (iii) por no representar las estructuras como imágenes especulares entre sí.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

Además de los consejos habituales sobre leer las preguntas cuidadosamente, prestar atención a los puntos adjudicados y a los términos de examen, se recomienda a los alumnos que tengan en cuenta los siguientes puntos en esta prueba:

- Aprender las definiciones comunes del programa
- Cuando se requieren cálculos, usar siempre las masas atómicas relativas que se indican en el Cuadernillo de datos
- Tenga en cuenta las unidades y el número de cifras significativas del resultado final de los cálculos
- Practique la escritura de ecuaciones y semiecuaciones ajustadas
- Rotule siempre los ejes de los gráficos
- Practique el dibujo de gráficos
- Practique la escritura de momentos dipolares
- Resuelva la ecuación de Arrhenius usando un método gráfico
- Tenga en cuenta las diferentes etapas de los mecanismos de las reacciones orgánicas habituales, haciendo hincapié en la posición de las flechas curvas y las condiciones de la reacción. En este contexto, se debe prestar atención a las reacciones de eliminación.

Prueba 3 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Calificación final: 1 2 3 4 5 6 7

Puntuaciones:

Comentarios generales

La prueba discriminó bien y el rango de notas obtenido fue muy amplio. La mayoría intentó resolver todos los apartados de las opciones elegidas. En todas las opciones hubo preguntas en las que todos, excepto los menos preparados, fueron capaces de demostrar su conocimiento fáctico, pero también hubo preguntas para controlar comprensión. Sin embargo, es difícil comprender que haya alumnos que puntuaran tan bajo después de haber asistido a clases de química durante dos años. Pareció que muchos alumnos y algunos profesores no dedicaron la cantidad de tiempo y el esfuerzo necesarios para aprender las opciones, no percatándose realmente de que además de la comprensión, proceso que se

requiere en la prueba 2, muchos temas requieren el manejo de conceptos adicionales y vocabulario. Por consiguiente, no es suficiente tan sólo leer las Opciones – se deben estudiar en profundidad para realizar bien la prueba 3.

En algunos colegios, los alumnos eligieron un rango de opciones y no quedó claro si se habían preparado las opciones elegidas. Es preferible que los alumnos sólo intenten resolver las opciones estudiadas en clase. Sin embargo, hubo varios casos en los que fue evidente que los alumnos no estudiaron tanto como debían o bien estudiaron de forma independiente. Otros se confiaron principalmente en el aprendizaje memorístico. Las opciones más populares fueron las B, D y E, seguidas de las A, C y G. En contadas ocasiones eligieron la nueva Opción F (Química de los alimentos).

Los profesores remitieron sus opiniones por medio de 92 formularios G2. En comparación con la prueba del año pasado, la mayoría (56%), pensó que el nivel de la prueba fue similar, el 25% lo consideró un poco difícil y el 19% lo halló mucho más difícil. Pero esto parece contradictorio puesto que el desempeño general fue muy similar al del año pasado. El 76% de los que respondieron pensó que el nivel de dificultad fue apropiado, y casi todo el resto lo consideró demasiado difícil. El 38% opinó que la cobertura del programa fue satisfactoria, el 27% pensó que fue pobre y el 41% opinó que fue buena. El 97% de los que respondieron consideraron que la claridad de expresión y la presentación de la prueba fueron satisfactorias o buenas. El 29% opinó que la presentación de la prueba fue buena y el 71% la consideró satisfactoria.

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

Esta sesión de examen reveló falta de conocimiento y comprensión en todas las opciones. Las faltas de conocimiento y comprensión se centraron en los temas del nuevo programa. A pesar de que esta es una materia del NS, los alumnos tuvieron dificultades para escribir ecuaciones químicas correctamente. Las dificultades por opción fueron:

Opción A

Diferencia entre espectros de absorción y de emisión, comprensión de espectroscopía, identificación del patrón correcto de desdoblamiento en la RMN y relación entre la conjugación de los enlaces dobles y la longitud de onda/energía absorbida.

Opción B

Quiralidad del C1 de la glucosa, formas poliméricas del almidón, HDL y LDL y su relación química, explicaciones de las relaciones entre la actividad enzimática y la concentración del sustrato.

Opción C

Descripción de una aleación y razones para la modificación de la estructura y propiedades de sus componentes, funcionamiento de la batería de ion litio, semejanzas y diferencias entre las pilas de combustible y las baterías recargables, principios de los aparatos con pantalla de cristal líquido, mecanismo de radicales libres en la fabricación de polieteno de baja densidad

y características estructurales de los polímeros de condensación que afectan sus propiedades.

Opción D

Cómo hacer que la aspirina sea soluble en agua y ecuación que represente la reacción, escritura de reacciones redox que representen correctamente la oxidación del etanol a ácido etanoico por acción del dicromato(VI).

Opción E

Los CFC y la capa de ozono, papel del amoníaco en la deposición ácida. MOS, fuentes de contaminantes del suelo, HPA y compuestos organoestánicos.

Opción F

Explicación de por qué el color de la carne cruda cambia con el tiempo, explicación del cambio de color en términos de cambios de enlaces en el licopeno cuando se añade bromo al zumo de tomate y diferencias estructurales entre el BHT y el β -caroteno.

Opción G

Explicación del término electrones deslocalizados, velocidades relativas de reacción de los iones hidróxido con clorobenceno y (clorometil)benceno, dibujo preciso de las flechas curvas en los mecanismos de las reacciones orgánicas.

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

Durante esta sesión hubo excelentes escritos, que provenían invariablemente de los colegios en los que se habían enseñado dos opciones, no de aquellos que parecieron haber dedicado poco tiempo de estudio o haber elegido las opciones el día del examen. Fue agradable ver que en muchos casos, los alumnos usaron el lenguaje científico con precisión, aunque algunos de los menos preparados utilizaron jergas especialmente en las opciones B, C, D y E. Aunque, con frecuencia las opciones A y G se consideran las más difíciles, el desempeño de los alumnos se tradujo en notas más altas comparadas con las opciones que se perciben como más fáciles, como la opción D (drogas y medicinas) y la opción E (química ambiental). En las siguientes áreas demostraron buen nivel de conocimiento, comprensión y habilidades:

Opción A

Principios de la cromatografía en capa fina y la espectroscopía IR, deducción de la estructura correcta y los picos en la RMN del ácido etanoico.

Opción B

Características estructurales del colesterol, efecto negativo del LDL, concentración en sangre, relación entre las estructuras de las vitaminas A y C, efecto de la inhibición competitiva sobre V_{max} y K_m .

Opción C

Efecto del proceso de templado sobre el acero y el impacto medioambiental de la producción de hierro y acero.

Opción D

Deducción de la estructura de la fluoxetina, determinación de la cantidad de etanol a partir del espectro infrarrojo, relación entre la estructura general de la penicilina y su actividad antibacteriana, dificultades asociadas con la solución del problema del SIDA.

Opción E

Formación de contaminantes en los motores de combustión interna y el impacto del aumento de la relación combustible/aire sobre la contaminación del suelo.

Opción F

Principales nutrientes en una lata de carne, cómo aumenta el tiempo de conservación de la carne y la función del ascorbato de sodio.

Opción G

Pruebas físicas y químicas de la presencia de electrones deslocalizados en la estructura del benceno, fórmulas estructurales de los productos de eliminación del 2-butanol, reacción entre el hidróxido de sodio y el cloruro de etanoilo.

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

Opción A – Química analítica moderna

Pregunta A1

Los alumnos tuvieron dificultades para diferenciar entre un espectro de absorción y uno de emisión y algunos no mencionaron el movimiento de electrones desde estados fundamentales a estados superiores en los primeros, y desde estados excitados a estados fundamentales en los últimos. Algunos trataron de distinguir entre los dos indicando que en el espectro de absorción faltan las líneas correspondientes a las energías absorbidas, pero no obtuvieron el punto por omitir el hecho de que este espectro es, en realidad, continuo.

Para diferenciar entre el 1-butanol y el 2-butanol, muchos indicaron incorrectamente que la técnica era la espectroscopía de masas en lugar de la RMN protónica. Aunque en el apartado (c), se pedía resumir el principio de la cromatografía en capa fina, pocos mencionaron la cromatografía en papel. Otros describieron el método para realizar la cromatografía en capa delgada en lugar de resumir el principio involucrado - es fundamental que los alumnos dediquen tiempo a leer cuidadosamente la pregunta antes de responderla.

Muchos calcularon correctamente el valor de R_f en el rango comprendido entre 0,86 y 0,88, aunque un número significativo no midió la distancia desde el centro de la mancha, con lo que obtuvieron una respuesta incorrecta.

Pregunta A2

Casi todos los alumnos obtuvieron la respuesta correcta $C_2H_4O_2$ y la mayoría indicó que se trataba del ácido etanoico. El error principal fue omitir la carga + en los fragmentos, a pesar de haber sido capaces de deducir que los fragmentos eran CH_3 y $COOH$.

Pregunta A3

Muchos alumnos no tuvieron problema para obtener todos los puntos de la pregunta sobre el espectrómetro IR y algunos dibujaron diagramas cuidadosamente anotados aunque en ocasiones olvidaron dividir el haz en dos. En la deducción de la fórmula estructural de X, el fallo más habitual fue mencionar el grupo funcional ácido carboxílico en lugar del grupo funcional aldehído. Generalmente, una vez que los alumnos dedujeron la estructura correcta, tuvieron pocos problemas para predecir el patrón de desdoblamiento.

Pregunta A4

La mayoría de los alumnos simplemente indicaron enlaces dobles y muy pocos mencionaron que la característica que permitía que las moléculas orgánicas absorbieran luz UV era la conjugación limitada o aislada. Algunos pensaron incorrectamente que la característica clave era la conjugación extensa. Otros no leyeron la pregunta cuidadosamente e indicaron que la característica era la presencia de orbitales d parcialmente completos. El error más frecuente en el apartado (b) fue que muchos indicaron que el 1,4-pentadieno presenta conjugación cuando no es así. Muy pocos discutieron sobre los compuestos desde el punto de vista energético. Las explicaciones tendieron a ser imprecisas o vagas, sin referirse a cada compuesto ordenadamente. Los puntos importantes eran: el aumento de la longitud de onda implica menor energía; el 1,3-pentadieno tiene dos enlaces dobles $C=C$ conjugados mientras que el 1,3,5-hexatrieno tiene tres, por lo tanto el primero requiere más energía; los enlaces dobles $C=C$ en el 1,4-pentadieno no están conjugados (o bien separados por un átomo de carbono sp^3) y por ello requiere la mayor energía.

Opción B – Bioquímica humana**Pregunta B1**

Varios alumnos no fueron capaces de escribir correctamente la fórmula de la glucosa, ya sea por descuido o falta de precisión como escribir OH^- o demasiados H. Algunos escribieron estructuras cíclicas a pesar de que en la pregunta se pedía la estructura lineal de la glucosa.

La mayoría de los alumnos no mencionó la presencia de un átomo de carbono quiral aunque explicaron la diferencia entre la α y la β -glucosa. Algunos no tenían ni idea de que las dos formas poliméricas del almidón eran la amilasa y la amilopectina.

Pregunta B2

Muchos fueron capaces de identificar los fosfolípidos pero no identificaron los triglicéridos como tipos de lípidos que se encuentran en el cuerpo humano (diferentes del colesterol). Con mucha frecuencia definieron incorrectamente el significado de los términos HDL y LDL como lípidos de alta y de baja densidad respectivamente, en lugar de lipoproteínas. Muy pocos señalaron correctamente la diferencia química en cuanto a la proporción de proteínas entre

ellos. En las respuestas más frecuentes se refirieron a la saturación y al tamaño de las moléculas.

Pregunta B3

Respondieron bien el apartado sobre la comparación de solubilidades de las vitaminas A y C y el efecto del déficit de cada una de ellas y sugirieron dos posibles soluciones a dicho déficit.

Pregunta B4

En lugar de explicar la relación existente entre la actividad enzimática y la concentración del sustrato, muchos alumnos simplemente describieron la relación que indicaba el gráfico. Muchos fueron capaces de describir correctamente porqué se produce la inhibición competitiva. Por otro lado, hubo otros que interpretaron mal la pregunta y escribieron sobre los requisitos para la inhibición. Donde era preciso explicar, en muchos casos no lo hicieron bien y donde era preciso dibujar el gráfico, no se percataron de que K_m debía ser la misma.

Opción C – Química en la industria y la tecnología.

Las respuestas a las preguntas de la opción C fueron generales en lugar de incluir conceptos y ejemplos químicos. Tendieron a responder las preguntas de forma incompleta o incorrecta demostrando que si bien los alumnos tenían cierta noción, no tenían claros los principios implicados.

Pregunta C1

Muy pocos se dieron cuenta de que una aleación es una mezcla homogénea de metales o un metal y un no metal. Sólo algunos discutieron la red y los tamaños atómicos y sus efectos sobre las propiedades de los metales – las respuestas tendieron a mostrar falta de comprensión de la química implicada. Respondieron generalmente bien sobre el efecto del proceso de templado sobre el acero, aunque algunos describieron el proceso en lugar de describir su efecto sobre el acero. También, la discusión sobre el impacto ambiental de la producción del hierro y el aluminio estuvo bien, aunque un número sorprendente de alumnos demostró tener poca idea al respecto.

Pregunta C2

Las respuestas demostraron falta de comprensión de la batería de ion litio puesto que muchas fueron irrelevantes. Los alumnos fueron incapaces de describir que la batería de ion litio no contiene litio metálico. Para ser precisos, usa una sal de litio en un solvente orgánico e implica el movimiento de los iones Li^+ entre los dos electrodos. Algunos obtuvieron puntuación parcial por describir que cuando la batería de ion litio genera electricidad, se produce la migración de los iones entre los dos electrodos. Muy pocos fueron capaces de describir la migración de los iones usando semiecuaciones. Estas son: en el electrodo (-) ánodo, los iones Li^+ se disocian del ánodo y migran hacia el cátodo, por ejemplo: $\text{LiC}_6 \rightarrow \text{Li}^+ + 6\text{C} + \text{e}^-$. En el cátodo (+), los iones Li^+ se insertan en la estructura del óxido metálico (o el fosfato), por ejemplo: $\text{Li}^+ + \text{e}^- + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{LiMnO}_2$. Aunque muchos fueron capaces de discutir una semejanza y una diferencia entre las pilas de combustible y las pilas recargables, otros no tenían idea y mostraron su falta de comprensión de los principios implicados en el funcionamiento de las pilas de combustible y las recargables, y fueron incapaces de discutir una similitud y una diferencia entre las dos.

Pregunta C3

Aunque algunos alumnos fueron capaces de comparar correctamente el orden posicional y direccional en un sólido cristalino, muchos no tenían idea sobre la fase nemática de un cristal líquido y un líquido puro y respondieron incorrectamente. Sólo un cuarto de los alumnos comprendió el funcionamiento de los LCD.

Pregunta C4

Muchos fueron capaces de indicar que se trataba de un mecanismo de radicales libres, pero algunos sólo indicaron adición o no tenían idea, aunque lo habrían podido deducir de la información dada en el apartado (b) de la pregunta. Con frecuencia, colocaron mal el signo del radical libre sobre el átomo de hidrógeno o sobre el grupo R del producto y fueron incapaces de escribir una ecuación entre el radical $\text{RO}\cdot$ y el $\text{CH}_2=\text{CH}_2$. Muy pocos lograron describir correctamente el movimiento de los electrones con suficiente detalle. La mayoría de las respuestas fueron demasiado generales. La diferenciación entre adición y condensación consta de dos partes: por una parte, los alumnos debían indicar que en la polimerización por adición, las moléculas insaturadas (que contienen enlaces $\text{C}=\text{C}$) se adicionan entre sí sin eliminación o extracción de ningún átomo. Por otra parte, debían indicar que en la polimerización por condensación es preciso que los monómeros sean bifuncionales (monómeros con dos sitios reactivos) que producen una molécula mayor y se produce la eliminación de una molécula más pequeña (como el agua). Les resultó difícil responder cómo las propiedades de los polímeros de condensación dependen de las características estructurales y obtuvieron puntuaciones parciales.

Opción D – Medicinas y drogas**Pregunta D1**

Muchos alumnos respondieron bien sobre el significado del término margen terapéutico, pero también hubo respuestas que demostraron falta total de conocimiento del término.

Pregunta D2

Pocos sabían cómo aumentar la solubilidad de la aspirina en agua – la mayoría de las respuestas demostraron falta de comprensión de la química implicada, es decir la reacción con NaOH para producir la sal iónica de la aspirina. Muchos fueron capaces de deducir la estructura de la fluocetina.

Pregunta D3

Muy pocos escribieron correctamente las semirreacciones de este apartado que pareció difícil para los alumnos. Para responder al apartado (i), debían escribir la ecuación del etanol con agua para formar ácido etanoico, ajustada en cuanto a la masa y la carga. El apartado (ii) implicaba la reducción del dicromato (VI) a Cr^{3+} . Respondieron mejor al apartado (iii) sobre la variación de color de naranja a verde. Pocos indicaron que el intoxímetro infrarrojo detecta los enlaces C-H del etanol. En otros casos, los alumnos describieron cómo funciona el intoxímetro en lugar de explicar cómo se determina la cantidad de etanol a partir del espectro infrarrojo.

Pregunta D4

Generalmente respondieron bien esta pregunta. Sin embargo, muchos fueron incapaces de explicar la importancia del anillo beta-lactámico de la penicilina. Los enlaces de la estructura abierta bloquean la acción de la enzima, transpeptidasa, una reacción irreversible que previene el enlace de los péptidos en la bacteria, hecho que inhibe la síntesis y el crecimiento de las paredes celulares bacterianas.

Pregunta D5

Generalmente respondieron bien este apartado. Un pequeño número de alumnos omitió mencionar que el metabolismo del virus del VIH es similar al de las células humanas. Un pequeño número no mencionó el precio elevado de las drogas antivirales o los aspectos socioeconómicos o culturales relacionados con la solución del problema del SIDA.

Opción E – Química ambiental.**Pregunta E1**

Muchos respondieron correctamente el apartado (a); sin embargo, la pregunta se refería al motor de combustión interna, pero muchos escribieron la ecuación que representa la combustión parcial del carbono en lugar de un hidrocarburo presente en la gasolina para automoción. No discutieron bien sobre el impacto de la proporción creciente combustible/aire y muchos no mencionaron para nada los COV. Además, en muchos casos, el razonamiento sobre la disminución del NO fue incorrecto (en realidad, muchos dijeron que aumentaba). Pareció que muchos se esforzaron por recordar, en lugar de razonar sobre qué sucedería. Algunos respondieron sobre aumentar la proporción aire/combustible en lugar de la proporción combustible/aire.

Pregunta E2

Pocos alumnos escribieron bien las ecuaciones sobre la desaparición de la capa de ozono. En lugar de mencionar catálisis heterogénea, algunos la identificaron incorrectamente como catálisis heterolítica, homogénea o superficial. Tampoco respondieron bien sobre la razón por la cual la desaparición es mayor en primavera.

Pregunta E3

Esta fue la peor pregunta de la opción; muchas de las explicaciones fueron confusas y la mayoría no discutió sobre la nitrificación. Hubo pocas explicaciones correctas y la mayoría

fue incapaz de escribir ecuaciones correctas que representaran la formación de la sal de amonio con los depósitos ácidos o la conversión de amonio en ion nitrato.

Pregunta E4

Este apartado sobre la MOS fue bastante accesible y la mayoría lo resolvió acertadamente. En muchos casos dieron la impresión de que estaban tratando de inventar una respuesta, como si nunca hubieran discutido el tema antes. Habitualmente mencionaron al humus como componente principal de la MOS, muy pocos señalaron que los tejidos animales y vegetales deben estar descompuestos/muertos.

Con excepción de los mejores alumnos, la mayoría fue incapaz de relacionar los nutrientes que proporcionan el N o la capacidad de intercambio iónico de H del COOH. Además, no identificaron los problemas de irrigación asociados y muy pocos tenían idea sobre la fuente de los HPA y los compuestos órganoestánicos.

Opción F – Química de los alimentos

Pregunta F1

Algunos no fueron capaces de describir correctamente la composición química de un triglicérido como éster del 1,2,3-propanotriol y tres ácidos grasos, con frecuencia omitieron la palabra éster.

Pregunta F2

Aunque fueron capaces de mencionar las proteínas como uno de los dos principales constituyentes de la carne, algunos no fueron capaces de mencionar que el otro son las grasas/ los lípidos. Muchos demostraron tener cierta idea de que el enlatado puede aumentar el tiempo de conservación de la carne, pero otros escribieron respuestas confusas y con frecuencia no indicaron correctamente la función del nitrito de sodio.

Pregunta F3

Las respuestas a esta pregunta fueron muy pobres, incompletas o poco claras. Muy pocos destacaron el rol del estado de oxidación del hierro en la coloración de la carne. La mayoría fue incapaz de relacionar la adición de bromo con la saturación de los enlaces, el desplazamiento de la absorción de energía al violeta/región de mayor energía que el visible y la transmitancia de la luz amarilla complementaria.

Pregunta F4

Muy pocos fueron capaces de indicar un ejemplo de agente quelante, como una sal del EDTA o explicar la diferencia de la acción antioxidante del BHT y el β -caroteno. No muchos identificaron la conjugación/presencia de enlaces dobles alternados con enlaces simples como la característica estructural del β -caroteno. Tampoco identificaron la acción secuestrante del BHT y su relación con el voluminoso radical alquilo terciario sustituyente del fenol.

Opción G – Química orgánica avanzada**Pregunta G1**

Muchos no mencionaron el hecho de que el par electrónico enlazante se halla disperso sobre tres o más núcleos cuando discutieron la deslocalización, sino que con frecuencia explicaron de forma imprecisa en términos de electrones libres y tuvieron grandes dificultades para explicar los electrones deslocalizados. Generalmente fueron capaces de indicar y explicar una prueba física y una prueba química que justificara la presencia de electrones deslocalizados en el benceno. En el apartado de sobre la cloración del nitrobenzeno, muy pocos expresaron la distribución relativa de cargas de las diferentes posiciones y la mayoría no mencionó que la mayor distribución de la carga se asocia a la posición 3.

Pregunta G2

Los alumnos generalmente sabían qué es el reactivo de Grignard y como se obtiene.

Pregunta G3

Respondieron bien esta pregunta y, en general, comprendieron bien las reacciones de Grignard.

Pregunta G4

No muchos fueron capaces de escribir el mecanismo correctamente. Con frecuencia escribieron incorrectamente la secuencia e identidad de los enlaces rotos y formados, y muchos tuvieron problemas para dibujar las flechas curvas correctamente en cuanto a indicar con claridad de dónde salen y hacia dónde debería señalar la punta de la flecha. Otros identificaron incorrectamente el tipo de reacción como sustitución nucleófila.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Insista a sus alumnos sobre la importancia de tomarse el tiempo necesario para leer y comprender las preguntas adecuadamente.
- Repase ampliamente los términos de examen usados en las preguntas al principio del curso y explique la diferencia entre ellos. Demasiados alumnos pierden puntos por no responder lo que se pregunta.
- Entrene a los alumnos para responder preguntas dándoles respuestas completas dentro de los espacios provistos – se debe destacar que los alumnos no deberían usar hojas adicionales en la P3.
- Practique la técnica de examen para que presten atención a la puntuación disponible y se aseguren de responder la cantidad de cuestiones que coincida con el número de puntos adjudicados a la pregunta.
- Destaque la importancia de escribir correctamente ecuaciones ajustadas, fórmulas, cifras significativas, unidades y explicaciones rigurosas. Los alumnos creen que estos son detalles sin importancia pero es preciso que comprendan que es allí donde pierden puntos con frecuencia.

- Asegúrese de que las respuestas tengan sentido químico y no constituyen un punto de vista general. Esto sucede con frecuencia en las preguntas de las opciones B, C, D y E y los alumnos no obtienen puntos por falta de los detalles específicos que relacionados con los principios y conceptos químicos.
- Practique con pruebas anteriores tan pronto como sea posible. No precisamente respondiendo las preguntas sino realizando ejercicios grupales como pedir que los alumnos señalen los aspectos principales de las preguntas o bien que lo expresen con sus propias palabras, realicen una lista de cuestiones, para que aprendan a expresarse con precisión y concisamente y en el contexto adecuado.

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 - 18	19 - 21	22 - 24	25 - 26	27 - 30

Comentarios generales

Esta prueba constó de 30 preguntas sobre los temas troncales y se debió completar sin calculadora ni Cuadernillo de datos. Se proporcionó una tabla periódica. Cada pregunta constó de cuatro opciones adjudicándose puntuación por las respuestas correctas, sin descontar por las incorrectas. Se recibieron 87 formularios G2 que brindaron a los profesores la oportunidad de comparar la prueba de este año con la del año pasado. El 74% indicó que el nivel de esta prueba fue similar al del año pasado, el 3% pensó que fue mucho más fácil, el 8% que fue un poco más fácil y el 15% que fue un poco más difícil. El 93% consideró que el nivel de dificultad fue apropiado, el 5% consideró que la prueba fue demasiado fácil y el 2% la consideró demasiado difícil.

El 25% opinó que la cobertura del programa fue satisfactoria y el 75% la consideró buena. El 29% pensó que la claridad de expresión fue satisfactoria y el 71% la consideró buena. El 14% consideró que la presentación de la prueba fue satisfactoria, el 85% opinó que fue buena y el 1% la consideró pobre.

Se hicieron varios comentarios sobre las preguntas individuales, algunos de ellos se mencionan en la siguiente sección. La reducción del número de preguntas en las que se pide que los alumnos consideren la validez de tres enunciados fue bien recibida. También hubo un comentario sobre el hecho de que las preguntas sólo controlaban memoria fáctica. Sin embargo, esta es la naturaleza de la prueba 1 que pretende consolidar los objetivos 1 y 2.

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

El índice de dificultad, que es el porcentaje de alumnos que responden correctamente una pregunta, osciló entre el 92% y el 24%, y el índice de discriminación, que compara los alumnos de alta puntuación con los de baja puntuación, osciló entre el 0,64 y el 0,18. Un

valor mayor indica mejor discriminación, puesto que es más probable que los mejores alumnos respondan correctamente y los alumnos peor preparados es más probable que respondan de forma incorrecta.

Preguntas 1, 2, 3 y 4

En cierto número de comentarios se señaló que estas preguntas tenían alto grado de semejanza y que se pudieron haber controlado otros aspectos de la estequiometría. También, en algunos comentarios señalaron que estas preguntas controlaban más habilidades matemáticas que químicas. Casi todos los cálculos implicaban estimar sólo el orden de la magnitud para determinar la respuesta correcta y por ello no requería cálculo aritmético mental detallado. En general, los alumnos abordaron bien las respuestas con el índice de dificultad medio cercano al 56% y también fueron buenos discriminantes puesto que su índice de discriminación fue $> 0,5$.

Pregunta 5

En la pregunta se indicó incorrectamente el número de neutrones, en lugar del número másico, 91, pero este error no incidía sobre la respuesta correcta. Puesto que no hubo respuestas en blanco, el índice de dificultad fue elevado, 75%, (recuerde que cuanto mayor es el número, más accesible es la respuesta) y el índice de discriminación fue de 0,40, podemos afirmar que este error no afectó la validez de la pregunta.

Pregunta 6

Hubo comentarios sobre la habilidad matemática que se requería para resolver esta pregunta y sobre el formato del gráfico. Sin embargo, el índice de dificultad fue elevado, 80%, y el índice de discriminación de 0,42, considerado satisfactorio, indicarían que la pregunta fue accesible para los alumnos.

Pregunta 10

Fue la pregunta más difícil de la prueba, con un índice de dificultad de 24%, y muchos profesores comentaron sobre ella en los formularios G2. Pareció que muchos alumnos del NM no estaban familiarizados con el término "intramolecular" y además no supusieron que se refería a compuestos puros líquidos, hecho que creó cierto grado de confusión. Sin embargo, pareció ser más accesible a los mejores alumnos, puesto que su índice de discriminación fue de 0,18.

Pregunta 12

Sorprendentemente, demostró ser una pregunta difícil, como lo indica el elevado número de respuestas en blanco y su índice de dificultad de 55%. Parecería indicar que un número preocupante de alumnos no conocen las cargas de los iones más frecuentes. Sin embargo, fue un buen discriminador, con un índice de discriminación del 0,55.

Pregunta 19

El índice de dificultad de esta pregunta fue del 58%, presentando una distribución bastante homogénea entre los distractores. Sin embargo, demostró ser el mejor discriminador de la prueba con un índice de discriminación de 0,64.

Pregunta 26

Fue una de las preguntas más difíciles de la prueba con un índice de dificultad de 42%, en la que el número de alumnos que seleccionaron los productos de un alcohol primario (B y C) fue mayor que el número de alumnos que seleccionaron la respuesta correcta. Sin embargo demostró ser un muy buen discriminador, con un índice de discriminación de 0,56.

Pregunta 28

Esta pregunta ocasionó un gran número de comentarios en los formularios G2, principalmente indicando que el nombre debió ser 2-metilbutano en lugar de simplemente metilbutano. Hay algo de cierto en ello, aunque en este caso, la palabra metilbutano sola no es ambigua. Aunque muchos se decantaron por la respuesta incorrecta 3-metilbutano, un gran número de alumnos la respondió correctamente y demostró ser un discriminador bastante bueno, con un índice de discriminación de 0,41.

Prueba 2 del Nivel Medio**Bandas de calificación del componente**

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 8	9 - 16	17 - 20	21 - 26	27 - 32	33 - 38	39 - 50

Comentarios generales

En esta prueba los alumnos demostraron un amplio espectro de capacidades. Algunos tuvieron dificultades aún con los conceptos más básicos mientras que otros demostraron excelente comprensión profunda del curso del nivel medio. El rango de notas osciló desde la puntuación total hasta cero. En general, las respuestas fueron imprecisas en cuanto a la redacción y las explicaciones fueron generalmente vagas y repetitivas. En algunos colegios, los alumnos parecieron no estar familiarizados con la mayoría del material de la asignatura y dejaron muchas partes de las preguntas en blanco.

Los alumnos deben prestar especial atención al número de puntos que se adjudican a la pregunta y escribir sus respuestas de acuerdo con ello. Deben mostrar los cálculos claramente y controlar la exactitud, las cifras significativas y las unidades donde corresponda.

Se recibieron 85 formularios G2 de esta región, en los que se recogieron los comentarios de los profesores sobre esta prueba. En comparación con la prueba del año pasado, tres cuartos pensó que el nivel fue similar, mientras que el resto de los que respondieron pensaron que fue un poco más difícil. Una amplia mayoría (94%) de los que respondieron opinó que el nivel de dificultad fue apropiado. La mitad consideró que la cobertura del programa fue buena y el resto la consideró satisfactoria. Tres cuartos consideraron que la claridad de expresión fue buena y el resto la consideró satisfactoria. Tres cuartos consideraron que la presentación de la prueba fue buena y el resto la consideró satisfactoria.

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

Este examen reveló las siguientes flaquezas respecto del conocimiento y la comprensión de los alumnos.

- reconocimiento de diferentes grupos funcionales
- carácter ácido-base de los elementos del periodo 3
- diagramas entálpicos
- definición del término entalpía media de enlace
- mecanismo S_N2
- símbolos de estado
- estructura del dióxido de silicio

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

Los temas que generalmente respondieron bien fueron:

- cálculos molares y rendimiento teórico
- formulas empíricas y cálculos de A_r
- cálculo de variaciones entálpicas a partir de valores de la entalpía media de enlace
- equilibrio

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

Sección A

Pregunta 1

En (a), algunos alumnos nombraron correctamente los tres grupos funcionales; sin embargo algunos los nombraron como alqueno, cetona, aldehído, éter y carbonilo. Los alumnos no tuvieron problemas para determinar el número de moles de ácido salicílico usados en (b) (i), aunque algunos escribieron su respuesta con un solo dígito significativo. En el (ii), la mayoría de los alumnos usó correctamente el valor obtenido en (i) para calcular el rendimiento teórico de la aspirina.

En el (iii), la mayoría calculó correctamente el rendimiento porcentual y, en el (iv) el cálculo de la incertidumbre porcentual les resultó un poco más difícil, pero muchos obtuvieron la respuesta correcta 0,80%. Sólo algunos, que indicaron que la aspirina estaba contaminada o húmeda, respondieron correctamente el apartado (v). En el (vi), casi todos indicaron correctamente que la hipótesis sugerida no era válida e indicaron las razones correctas. En el (vii), la mayoría definió correctamente un ácido de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry. No siempre escribieron correctamente la base conjugada del ácido etanoico.

Pregunta 2

La mayoría respondió correctamente el apartado (a), pero algunos se confundieron en cuanto al carácter ácido-base de los óxidos de aluminio y silicio. La pregunta del apartado (b) les resultó difícil. No demasiados escribieron el nombre o la fórmula de un gas ácido obtenido por un proceso industrial. Algunas de las respuestas incorrectas fueron: CO, SO, H₂SO₄, CFC, metano, NH₃. En el apartado (c), hubo algunas buenas respuestas; medir la conductividad o la reacción con magnesio o carbonato de calcio eran posibles métodos que se podían utilizar para diferenciar un ácido fuerte de uno débil de la misma concentración.

Pregunta 3

Fue agradable ver que la mayoría de los alumnos determinó correctamente la fórmula empírica del PAN. También, trabajaron adecuadamente usando todos los pasos apropiados.

Pregunta 4

En el apartado (a), la mayoría definió correctamente la energía de activación y en el (b), la mayoría indicó las condiciones necesarias para que se produjera la reacción. En el (c), faltaban muchos rótulos en algunos de los diagramas entálpicos. No siempre rotularon los ejes, uno los rotuló incorrectamente como delta H, y tampoco señalaron adecuadamente las curvas de E_a con y sin catalizador. En algunas respuestas mostraron una reacción endotérmica.

Section B**Pregunta 5**

En el apartado (a) (i), casi todos los alumnos dedujeron la expresión de la constante de equilibrio para la reacción dada y en el (a) (ii), hubo muchas respuestas correctas y completas. Cuando trataron de decidir qué efecto tendría un aumento de temperatura sobre el rendimiento de SO₃, algunos no indicaron que la reacción directa era exotérmica o bien que la inversa era endotérmica. En el (a) (iii), la mayoría indicó correctamente que el catalizador no tendría ningún efecto sobre el valor de K_c. En el apartado (iv), muchos indicaron correctamente que el catalizador no tendría ningún efecto sobre la posición de equilibrio, pero algunos no explicaron por qué. En el (b) (i), algunos definieron oxidación como pérdida de electrones pero no lo hicieron en términos de números de oxidación, tal como lo requería la pregunta. En el (b) (ii), algunos describieron una pila voltaica en lugar de una celda electrolítica. En algunos casos, rotularon mal los electrodos o los conectaron incorrectamente a la batería y faltaba el electrolito. En el (iii), un gran número de alumnos indicó que en el estado sólido el cloruro de sodio no conduce la electricidad porque no tiene electrones. Sin embargo, algunos respondieron correctamente señalando que las partículas responsables de la conductividad son los iones en libre movimiento. Respondieron generalmente bien el apartado (b) (iv). La mayoría perdió un punto por no indicar los símbolos de estado correctos en la reacción total.

Pregunta 6

En el apartado (a) (i), la mayoría definió entalpía media de enlace de forma incompleta. Faltaba la palabra gaseoso y raramente mencionaron que se trata en realidad de un promedio de valores de enlaces en compuestos similares. En el (ii), la mayoría calculó

correctamente la variación de entalpía estándar para la combustión del etanol. En el (a) (iii), algunos calcularon correctamente la cantidad de energía producida por 1g de etanol y 1g de octano. En el (iv), escribieron correctamente las fórmulas del aldehído y el ácido carboxílico, pero indicaron incorrectamente las condiciones requeridas para obtener un rendimiento elevado, o bien no las mencionaron. En (a) (v), la mayoría indicó correctamente que el etanol tendría mayor punto de ebullición que el etanal debido a la presencia de enlaces de hidrógeno en el etanol y en el (vi), no siempre identificaron el catalizador necesario para la conversión de etano en etanol. En el (b) (i), la mayoría indicó correctamente que el metilbutano sería un isómero del pentano. No respondieron bien el apartado (ii); algunos de los errores fueron: la flecha curva proveniente del H y no del par electrónico solitario; no usar líneas discontinuas en el estado de transición; no indicar la carga en el estado de transición y no escribir la carga del Br⁻ en los productos.

Pregunta 7

En el apartado (a) (i), generalmente definieron isótopos correctamente, pero aún hay algunos alumnos que indican que los “isótopos son elementos” no “átomos del mismo elemento”. En el (ii), casi todos respondieron correctamente que la masa atómica relativa del silicio es 28,1. El apartado (a) (iii) les resultó difícil. Hubo mucha confusión respecto de las dos moléculas; algunos indicaron que tenían el mismo enlace doble. No muchos mencionaron la estructura gigante covalente del dióxido de silicio o la estructura molecular sencilla del dióxido de carbono. En el (b) (i), la mayoría dibujó bien la estructura de Lewis de la molécula de amoníaco mostrando correctamente el par de electrones solitarios, la forma correcta y el ángulo y en el (ii), la mayoría respondió bien. Se dieron cuenta de que el NH₃ tenía mayor punto de ebullición debido a la presencia del enlace intermolecular de hidrógeno en el NH₃. En el (c), la mayoría dibujó diagramas de las tres moléculas, incluyendo la distribución de cargas, enlaces y formas. Algunos respondieron muy bien demostrando muy buena comprensión de la polaridad de las moléculas.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

Se recomienda que los alumnos y profesores tengan en cuenta los siguientes puntos.

- Se recomienda enérgicamente a los profesores que se refieran a exámenes anteriores y sus esquemas de puntuación para ayudar a los alumnos en la preparación del examen.
- Los alumnos deben saber el significado de los diferentes verbos de acción que aparecen en los enunciados de evaluación y en las pruebas.
- Los alumnos deben leer la pregunta cuidadosamente y responder todos los puntos. Deben mostrar el trabajo realizado en todos los cálculos para tener la oportunidad de beneficiarse al máximo del EPA.
- Los alumnos deben asegurarse de que cubren un número suficiente de los diferentes puntos como para obtener la puntuación total asignada a cada pregunta.

Prueba 3 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	17 - 21	22 - 25	26 - 40

Comentarios generales

Como siempre, los niveles logrados fueron muy variables. Algunos demostraron buen manejo del material y evidentemente, estaban bien preparados; mientras que otros lo hicieron muy mal. Sin embargo, en general, parece que la implantación del nuevo programa se sintió más en la prueba 3 y para muchos, las preguntas de los temas nuevos resultaron difíciles.

De los 84 formularios G2 con los comentarios de los profesores, el 52% pensó que el nivel fue similar al del año pasado, mientras que el 45% lo consideró más difícil. El 75% percibió que nivel de dificultad fue apropiado, mientras que el 26% lo encontró demasiado difícil. Las respuestas sobre la cobertura del programa también variaron: el 81% respondió que fue satisfactoria o buena, mientras que el 19% la halló pobre. Consideraron que la claridad de expresión y la presentación de la prueba fueron buenas.

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

Dentro de cada opción, los aspectos débiles que se repitieron fueron:

Opción A

- Distinción entre espectros de absorción y espectro de emisión.
- Cálculo de R_f

Opción B

- Estructura lineal de la glucosa y explicación de la diferencia entre α y β glucosa.
- Diferencia química entre LDL y HDL

Opción C

- Ecuaciones de reacciones catalizadas
- Batería de ion-litio

Opción D

- Ecuaciones redox del analizador de aliento cuando hay presencia de etanol en el aliento
- El problema del SIDA

Opción E

- Efecto de la proporción combustible/aire sobre los contaminantes
- MOS
- Fuentes de contaminantes del suelo: hidrocarburos poliaromáticos y compuestos organoestánicos

Opción F

- Explicación de los cambios de color en la carne luego de cierto tiempo
- Explicación del color de los pigmentos de los alimentos

Opción G

- Explicación del término electrones deslocalizados
- Mecanismos de reacción

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

Las áreas que parecieron comprender bien fueron:

Opción A

- Espectroscopía de absorción atómica
- Identificación de estructuras con la ayuda de la espectroscopía

Opción B

- Las cuatro estructuras cíclicas características del colesterol
- Solubilidad relativa de las vitaminas A y C
- Efectos del déficit de vitaminas y sus posibles soluciones

Opción C

- Proceso de templado del acero

Opción D

- Acción de los antiácidos
- Cambio de color que se produce en el dicromato(VI) acidificado si hay presencia de etanol en el aliento

Opción E

- Fuente y propiedades de los CFC

Opción F

- Identificación del cis-ácido graso como isómero de mayor punto de fusión

- Ventajas y desventajas de la hidrogenación de grasas

Opción G

- Descripción de las velocidades relativas de reacción de los iones hidróxido con clorobenceno y clorometilbenceno
- Productos de eliminación obtenidos por calentamiento del 2-butanol con ácido fosfórico.

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

Opción A – Química analítica moderna

Pregunta A1

En el apartado (a), muchos perdieron puntos por no referirse a los niveles energéticos mayores/excitados, pero en el (b), la mayoría identificó correctamente las técnicas de separación.

En el apartado (c), parecieron comprender el principio de la cromatografía en capa delgada así como también su ventaja sobre la cromatografía en papel. Tuvieron dificultades para calcular el R_f , pareció que algunos no sabían su significado y otros no sabían qué medir.

Pregunta A2

En el apartado (a), la mayoría determinó correctamente la fórmula molecular del compuesto y muchos identificaron los fragmentos correctamente, aunque muchos no indicaron la carga del ion en el (b).

En el (c), muchos identificaron el ácido acético.

Pregunta A3

En el apartado (a), la mayoría no comprendió claramente qué sucede en los átomos cuando absorben luz infrarroja. Los que respondieron correctamente el apartado (a), generalmente respondieron correctamente el (b).

En el (c), muchos alumnos sólo indicaron por lo menos la razón por la que el compuesto X no puede ser la fórmula dada y muchos dieron la fórmula correcta de X, pero algunos no pudieron identificar las áreas relativas debajo de los picos.

Opción B – Bioquímica humana

Pregunta B1

En el apartado (a), los mejores alumnos escribieron la estructura correctamente.

En el apartado (b), muchos nombraron correctamente los dos isómeros, pero pocos pudieron explicar claramente por qué se forman. Muchos pensaron que la α -glucosa y la β -glucosa eran isómeros ópticos.

En el (d), muchos identificaron la amilosa y la amilopectina, pero pocos fueron capaces de comparar la estructura y enlaces.

Pregunta B2

En el apartado (a), la mayoría identificó el esqueleto esteroide, pero en el (b), muchos nombraron sólo un tipo diferente de lípidos.

En el (c), algunos indicaron correctamente los nombres HDL y LDL, pero sólo algunos indicaron que la diferencia química entre ellos es la proporción de proteínas.

En el (d), la mayoría comparó por lo menos dos características de las estructuras de los ácidos linoleico y linolénico.

Pregunta B3

En el apartado (a), la mayoría respondió que la vitamina C es soluble en agua y la vitamina A no lo es, aunque las explicaciones fueron imprecisas y en el (b), muchos identificaron correctamente los síntomas del déficit y nombraron por lo menos una solución.

Opción C – Química en la industria y la tecnología

Pregunta C1

En el apartado (a), muchos perdieron nuevamente el punto por omitir la palabra *homogéneo*, pero en el (b), fueron capaces de explicar cómo la aleación puede modificar la estructura. En el (c), con frecuencia describieron correctamente el efecto del templado, aunque algunos pensaron que aumenta la dureza. En el (d), la mayoría describió el impacto ambiental de la producción.

Pregunta C2

Muchos describieron los catalizadores homogéneos y heterogéneos, pero no su forma de actuar. Escribieron ecuaciones químicas de forma descuidada y en contadas ocasiones escribieron los símbolos de estado correctamente.

Pregunta C3

En el apartado (a), sólo los mejores alumnos describieron cómo se soluciona el problema de la reactividad del litio en la batería de ion-litio y en el (b), la descripción de la migración de los iones fue imprecisa.

En el apartado (c), respondieron mejor sobre la semejanza y diferencia entre las pilas de combustible y las pilas recargables.

Pregunta C4

En el apartado (a), en general compararon correctamente el orden posicional y direccional, pero en el (b), los principios de la pantalla de cristal líquido les resultó difícil.

Opción D – Medicinas y drogas**Pregunta D1**

La mayoría describió el término margen terapéutico, pero evidentemente muchos no comprendieron realmente su significado y confundieron la explicación del margen estrecho y amplio con los antibióticos de espectro amplio y estrecho.

Pregunta D2

En el apartado (a), la mayoría escribió ecuaciones correctas e identificaron al CaCO_3 como antiácido que neutraliza el ácido.

Pregunta D3

En el apartado (a), muy pocos escribieron las ecuaciones correctas de oxidación y reducción que se producen en el alcoholímetro, pero la mayoría describió correctamente el cambio de color.

En el (b), la mayoría pareció tener claro el funcionamiento del intoxicímetro.

Pregunta D4

En el apartado (a), la mayoría sabía que R es una cadena lateral, aunque algunos la identificaron como un grupo funcional. En el (b), algunos se confundieron en la prescripción excesiva y respondieron que el cuerpo se hace más resistente o dependiente.

Pregunta D5

Sorprendentemente no respondieron esta pregunta con acierto. Muchos describieron el mecanismo de la acción de los antivíricos, pero no mencionaron los aspectos socioeconómicos, otros describieron detalladamente aspectos socioeconómicos y sólo obtuvieron un punto.

Opción E – Química ambiental

Esta fue la opción más popular.

Pregunta E1

En el apartado (a), muchos identificaron correctamente cómo se forman los tres gases, aunque algunos indicaron que la fuente de NO_2 es la reacción entre N_2 y O_2 y como ejemplo de ecuaciones de combustión incompletas escribieron las del metano y el carbono.

En el (b), solo los alumnos bien preparados comprendieron el efecto de aumentar la proporción combustible/aire sobre los contaminantes.

Pregunta E2

Generalmente respondieron bien esta pregunta, aunque algunos mencionaron que la desventaja era que el tetraflúorometano produce metano.

Pregunta E3

En el apartado (a), muchos se esforzaron por resolver esta pregunta. Algunos fueron capaces de nombrar el principal constituyente de la MOS y expusieron razones correctas por las que la MOS incrementa la calidad del suelo, pero sin referirse a la estructura dada.

En el (b), muchos indicaron que la salinización es un efecto del riego excesivo, pero en (c), sólo algunos nombraron las fuentes correctas de los HPA y los compuestos organoestánicos.

Opción F – Química de los alimentos

Sólo algunos respondieron esta opción.

Pregunta F1

En el apartado (a), muchos sabían la estructura de los triglicéridos. En el (b), la mayoría identificó la estructura II como la que tenía mayor punto de fusión y muchos lo explicaron correctamente. En el (c), los alumnos generalmente sabían las ventajas y desventajas de la hidrogenación de aceites.

Pregunta F2

En el apartado (a), muchos nombraron los ingredientes presentes en una lata de carne en lugar de los nutrientes.

En el (b), la mayoría pareció tener claro el principio del enlatado, pero en el (c), pocos recordaron la función del nitrito de sodio y del ascorbato de sodio.

Pregunta F3

En el apartado (a), muchos tuvieron dificultades para explicar el color marrón que presenta la carne al transcurrir cierto tiempo y en el (b), raramente mencionaron que el sistema de dobles enlaces conjugados es el responsable del color de los pigmentos de los alimentos.

Opción G – Química orgánica avanzada**Pregunta G1**

En el apartado (a), los alumnos tuvieron algunos inconvenientes para explicar con precisión el término electrones deslocalizados. En el (b), generalmente mencionaron pruebas correctas de la presencia de electrones deslocalizados en el benceno, pero nuevamente no pudieron explicarlo con precisión.

En el (c), la mayoría identificó correctamente al clorometilbenceno como la especie que reacciona con mayor velocidad, pero con frecuencia las explicaciones fueron poco convincentes.

Pregunta G2

La mayoría predijo correctamente los productos principal y secundario, pero sólo los mejor preparados lo explicaron completamente. Algunos, sólo enunciaron la regla de Marcownikoff.

Pregunta G3

Generalmente, respondieron bien esta pregunta.

Pregunta G4

En el apartado (a), algunos no resumieron de forma precisa la formación del reactivo de Grignard, pero en el (b), muchos identificaron correctamente las tres sustancias.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Se debe proporcionar a los alumnos suficientes recursos como para complementar la enseñanza de las opciones. Las opciones se deben estudiar con suficiente profundidad. Aún cuando los alumnos estén familiarizados con los conceptos generales, pocos recuerdan los detalles.
- Se debe cubrir cada apartado del programa, evidentemente en ciertos colegios no se cubrieron algunas áreas.
- Los alumnos deben trabajar con el Cuadernillo de datos durante su preparación y estar familiarizados con él. Muchos alumnos no se dieron cuenta de que en el cuadernillo de datos está la semiecuación de reducción del dicromato(VI) así como también las estructuras de los ácido linoleico y linolénico.
- Los alumnos deben dar respuestas científicas, en tanto que muchos dan respuestas periodísticas. Trabajar con pruebas pasadas constituye una buena referencia para que los alumnos comprendan qué se espera de ellos.