

MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD
IX CONVOCATORIA (2007-2008)



❖ **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

Título del Proyecto

Diseño de una herramienta informática de autoevaluación inicial y aprendizaje en la asignatura de Química General. Aplicación a Curso Cero de Química.

Resumen del desarrollo del Proyecto

El proyecto consiste en la producción de una herramienta informática capaz de generar exámenes, aplicada a la asignatura de Química General, asignatura troncal en muchas titulaciones de Ingeniería (técnica y superior) y Licenciaturas, y Obligatoria en otras titulaciones, a fin de realizar una evaluación inicial mediante pruebas de autoevaluación, o dirigidas por el profesor, para conocer el nivel de cada alumno, dado que muchos alumnos que han iniciado estas titulaciones provienen de haber cursado el 2º de Bachillerato del Itinerario de Ciencias e Ingeniería y principalmente del Bachillerato Tecnológico, donde la asignatura de Química no se ha cursado. Esta herramienta permite, además, el aprendizaje de la materia, ya que dispone de los medios prácticos para la adquisición de un nivel homogéneo.

Este proyecto es aplicable, asimismo, en asignaturas de Cursos Cero (Iniciación a la Química, Introducción a la Química Universitaria, etc.), que se imparten actualmente en muchas universidades para compensar la disminución del nivel de conocimientos necesarios para realizar estudios en las Facultades de Ciencias o en Escuelas de Ingenierías Técnica o Superior como consecuencia de la estructura actual de los Bachilleratos.

	Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente
Coordinador/a:	Manuel Mayén Riego	022
Otros participantes:	José Miguel Rodríguez Mellado	022
	Rafael Rodríguez Amaro	022

Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de Conocimiento	Titulación/es
Química General	Edafología y Química Agrícola	Ingeniero Agrónomos
Química General	Edafología y Química Agrícola	Ingeniero Montes
Química General	Química Física	Licenciatura en Física
Iniciación a la Química	Edafología y Química Agrícola	Licenciatura en Química
Química General	Todas las titulaciones que se imparten en la Universidad de Córdoba que tienen en su Plan de Estudios esta asignatura en 1 ^{er} Curso.	

MEMORIA DE LA ACCIÓN

1. Introducción y Objetivos

Durante la última convocatoria de proyectos de innovación y mejora docente, se aprobó la elaboración del proyecto titulado “Diseño de una herramienta informática de autoevaluación inicial y aprendizaje en la asignatura de Química General. Aplicación a Cursos Cero (07NA2003). El objetivo principal del proyecto es el diseño de un programa informático capaz de generar miles de exámenes diferentes, por una parte para una evaluación inicial en la asignatura de *Química General*. Esta asignatura es troncal en las titulaciones de Ingeniería Superior de Agrónomos y Montes e Ingenierías Técnicas, y Obligatoria en otras licenciaturas.

En los primeros cursos de estas titulaciones nos encontramos con alumnos con una gran heterogeneidad en cuanto a los conocimientos en Química, que abarca desde niveles prácticamente nulos, en aquellos alumnos que no han cursado esta materia en 2º de bachillerato, hasta otros alumnos con alto nivel. Por ello, el planteamiento que realizamos los profesores que impartimos Química General al inicio de cada curso es en primer lugar evaluar el nivel real de conocimientos de cada alumno y, evidentemente proponer los medios para tratar de homogeneizar en lo posible este nivel a fin de impartir el programa de la asignatura, que se reduzca el número de abandonos y aumentar el índice de aprobados en cada curso sin para ello tener que disminuir continuamente el nivel de la evaluación.

Por otra parte, para aquellos alumnos que inician titulaciones técnicas (Escuelas Técnicas, Superior y de Grado Medio) provienen de haber cursado el 2º de Bachillerato del Itinerario de Ciencias e Ingeniería y principalmente del bachillerato tecnológico, donde la asignatura de Química no es obligatoria y generalmente no se ha cursado. Este proyecto será útil en la asignatura de Libre configuración Iniciación a la Química y en los denominados Cursos Cero que se imparten a través del Secretariado de Estudios propios, a fin de realizar una evaluación de conocimientos.

2. Descripción de la experiencia, material y métodos.

El desarrollo del trabajo se dividió en varias fases:

1. Creación de archivos de contenido.

Incluye la selección de cuestiones y problemas y la resolución de las mismas. En esta fase se ha recopilado una serie de cuestiones y problemas de los propuestos por los libros de texto que se utilizan en el curso de 2º de Bachillerato y de los exámenes de selectividad que se han hecho públicos a través de diferentes medios (Web, blogs, publicaciones, Universidades Andaluzas y de otras comunidades, etc.), y que cuidadosamente meditado, han sido resueltos y expuestos de forma pormenorizada. Las cuestiones y problemas corresponden a un programa básico de Introducción a la Química Universitaria y que forman la base de los programas de Química General de todas las titulaciones de esta materia de primer ciclo. Comprende los siguientes capítulos:

- Tema 1: Nomenclatura y formulación.
- Tema 2: Conceptos químicos fundamentales.
- Tema 3: Estructura extranuclear del átomo.
- Tema 4: Enlace químico y estructura molecular.
- Tema 5: Fuerzas intermoleculares y estados de agregación.
- Tema 6: Termoquímica.
- Tema 7: Cinética Química.
- Tema 8: Equilibrio Químico.
- Tema 9: Equilibrios iónicos: reacciones de transferencia de protones.
- Tema 10: Reacciones de transferencia de electrones

➤ Tema 11. Química del Carbono.

El número de cuestiones que se han elaborado por cada tema del programa son: tema 1 (15), tema 2 (13), tema 3 (22), tema 4 (16), tema 5 (6), tema 6 (11), tema 7 (6), tema 8 (11), tema 9 (17), tema 10 (15) y tema 11 (16), en total 133 cuestiones, cada una con tres apartados.

El número de problemas que se han elaborado por cada tema son: tema 2 (16), tema 6 (21), tema 8 (20), tema 9 (25) y tema 10 (15), en total 97 problemas, cada uno con dos apartados.

Las cuestiones y problemas englobados en los dos primeros temas son de aplicación de contenidos comunes que, por su carácter transversal, deberán ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto. En estos se valoran los conocimientos de masa atómica y molecular, ajustes de ecuaciones, formas de expresar las concentraciones, volumetrías, comportamiento ideal de los gases, etc. Las cuestiones englobadas en los tres siguientes capítulos valoran los conocimientos en los modelos atómicos, mecánica cuántica y la comprensión de la estructura de los átomos y sus uniones. En los tres temas siguientes, se tienen las cuestiones y problemas que tratan aspectos energéticos y cinéticos de las reacciones químicas y el equilibrio químico que se aplica a diferentes procesos. En los temas noveno y décimo se contempla el estudio de dos tipos de reacciones de gran trascendencia en la vida cotidiana; las de ácido-base y las de oxidación-reducción. El archivo del tema 11 contiene cuestiones que abarca la Química del carbono, los conceptos básicos, la isomería y las reacciones en Química Orgánica más importantes.

2. Elección del formato de examen.

El formato del examen elegido se compone de dos opciones, con cuestiones y problemas, de las que el alumno deberá elegir una y desarrollarla de manera completa. El formato de examen ha sido elegido en base a que la temporización del mismo se adapte al tiempo de desarrollo de una clase (1 hora).

Cada opción contendrá preguntas de temas diferentes de forma que las cuestiones no podrán ser del mismo tema e igualmente ocurrirá con los problemas, de la misma forma que las cuestiones y problemas de una misma opción corresponden a temas diferentes. La opción alternativa contendrá asimismo cuestiones y problemas de temas diferentes a los propuestos en la primera opción, de forma que globalmente abarquen una amplia representación del programa.

Cada opción (A ó B) constará de:

- Una cuestión sobre formulación y nomenclatura química. Esta cuestión contendrá 12 fórmulas de inorgánica y orgánica (mitad de formulación y mitad de nomenclatura).
- Tres cuestiones que versarán, indistintamente, tanto sobre conocimientos teóricos o de aplicación de los mismos, que requieran para su solución un razonamiento y/o cálculos sencillos. Cada cuestión tiene siempre tres apartados.
- Dos problemas numéricos de aplicación de los principios, conceptos y procedimientos de la química. Cada problema tiene siempre dos apartados.

3. Modelos de exámenes.

Con el formato anterior, se han elaborado 5 modelos de exámenes diferentes con opciones A y B, que presentan un número global de 10 cuestiones de formulación y nomenclatura, 30 cuestiones teóricas o de aplicación de los temas 2 al 11 y 20 problemas de los temas anteriormente, temas 2, 6, 8, 9 y 10. Con estos 5 modelos se pretende tener el mayor número de combinaciones posibles de capítulos. Las cuestiones y problemas de los diferentes modelos corresponden a las diferentes unidades temáticas en las que se ha dividido el programa, ponderado en cuanto a la importancia que de los mismos se atiende a este nivel. Así, las

cuestiones teóricas se corresponden con los siguientes porcentajes de participación y temas: tema 2 (13,8%), tema 3 (16,6%), tema 4 (11,1%), tema 5 (2,7%), tema 6 (5,5%), tema 7 (2,7%), tema 8 (8,3%), tema 9 (16,6%), tema 10 (8,7%) y tema 11 (13,8%). En cuanto a los problemas se corresponden con la siguiente participación: tema 2 (16,6%), tema 6 (20,8%), tema 8 (20,8%), tema 9 (20,8%) y tema 10 (20,8%).

4. Desarrollo del programa informático.

El programa se ha desarrollado con el Visual Basic, de forma que la herramienta informática sólo es aplicable desde un CD. Este CD contiene:

1. Carpeta de instalación. En su interior se encuentran los archivos correspondientes para la instalación del programa necesario en el disco duro del ordenador.
2. Carpeta de programa. Donde se encuentra las carpetas de contenido, carpeta de ayuda, etc.
3. Programa de aplicación. Desde el cual se abre la aplicación.
4. Archivo léeme.

3. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

El CD está disponible para todos los profesores de la Universidad de Córdoba, que imparten asignaturas de Química General de los primeros niveles de las titulaciones universitarias del Área Científica ((Física, Química, Medio Ambiente y Biología), Técnica (Ingeniería Superior de Agrónomos y Montes, Ingenierías Técnicas) y Salud (Medicina y Veterinaria), y para las asignaturas de Iniciación a la Química, Introducción a la Química Universitaria y Cursos Cero.

Se envía por correo interno a la Unidad de Calidad (Rectorado) una copia del CD realizado.

Para la exposición de los resultados se muestra a continuación una demostración práctica, siguiendo las instrucciones pertinentes.

1. Una vez haya instalado el programa ya es posible realizar la aplicación. Este programa sólo es aplicable desde el CD. Haga doble clic sobre el archivo correspondiente de aplicación. Aparecerá la pantalla inicial con los iconos de Instrucciones, Inicial programa y Salir.
2. Una vez haya entrado en el programa aparece la siguiente ficha:



debe indicar el nombre del alumno que va a realizar la autoevaluación, el sistema creará una carpeta en el disco duro del ordenador, donde podrá guardar todos los exámenes generados por un usuario. A continuación genere un examen, y una vez leídas con detenimiento las opciones A y B del mismo, marque la opción elegida e imprímala. Alternativamente guarde los enunciados en un archivo que podrá ser posteriormente abierto con un procesador de textos. La aplicación del programa no podrá continuar hasta que no haya impreso (o guardado) el examen generado.

El examen generado elegido, opción A, una vez que se ha imprimido y realizado, procedemos a su evaluación. A continuación se muestra el examen tal como sale en la versión impresa:

QUÍMICA: PRUEBA INICIAL Modelo de examen

NOMBRE:

ESCUELA TÉCNICA O FACULTAD:

TITUACIÓN:

CURSO:

ASIGNATURA:

Instrucciones:

a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**

b) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.

c) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.

d) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.

OPCIÓN A

1. -Formule o nombre los siguientes compuestos:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Permanganato de amonio | 7. MoO_3 |
| 2. Sulfuro de Manganeso (II) | 8. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
| 3. Cloruro de Cobalto (II) | 9. HBrO_2 |
| 4. Metafosfato de cobre (I) | 10. $\text{Zr}(\text{OH})_4$ |
| 5. heptano-2,5-diamina | 11. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ |
| 6. Ácido butenodioico | 12. $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ |

2. -De un recipiente que contiene 64 g de metano, se extraen $2 \cdot 10^{23}$ moléculas. Calcule:

a) Los moles de metano que quedan en el recipiente.

b) N° de moléculas.

c) Los gramos de metano que quedan en el recipiente.

Datos. Masas atómicas: H = 1; C = 12.

3. -a) Escriba la configuración electrónica de los átomos de los elementos con números atómicos 20, 30 y 35.

b) Indique, razonadamente, cuál es el ion más estable de cada uno de ellos.

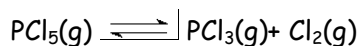
c) Escriba las configuraciones electrónicas de los iones.

4. -a) Escriba la reacción de neutralización entre $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y HCl.

b) ¿Qué volumen de una disolución 0'2 M de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se necesitará para neutralizar 50 mL de una disolución 0'1 M de HCl?

c) Describa el procedimiento e indique el material necesario para llevar a cabo la valoración anterior.

5. -Para el siguiente equilibrio:



el valor de la constante K_c a 360°C es $0,58$. En un recipiente de 25 litros se introducen 2,0 moles de PCl_3 , 1,5 moles de Cl_2 y 0,5 moles de PCl_5 y se calienta hasta 360°C . Calcule:

- Las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.
- Las presiones parciales de cada una de las especies en equilibrio.

Dato. $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1}\text{mol}^{-1}$.

6. -Para la reacción $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$, calcule la entalpía de reacción estándar utilizando:

- Las entalpías de enlace.
- Las entalpías de formación.

Datos: Entalpías de enlace en kJ/mol : (C-H)=414; (Cl-Cl)=243; (C-Cl)=339; (H-Cl)=432.

Entalpías de formación en kJ/mol : $\text{CH}_4 = -74,9$; $\text{CH}_3\text{Cl} = -82$; $\text{HCl} = -92,3$

3. Autoevaluación del examen generado.

Para realizar la autoevaluación abra el archivo de corrección previamente guardado y pulse el icono de Evaluar. Podrá conocer los criterios de corrección pinchando en el icono Ver criterios.

Comenzamos la autoevaluación por la cuestión de Formulación, pinchando en el icono Ver respuestas.

Evaluación de: manolo

Formulación: Fórmulas mal: 0 1 2 3 ó más

Cuestiones	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	Problemas	5a	5b	6a	6b
Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error en unidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Calificación

- NH_4MnO_4
- MnS
- CoCl_2
- CuPO_3
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- $\text{COOHCH}=\text{CHCOOH}$
- Trióxido de molibdeno
- Nitrato de bario
- Ácido bromoso
- Hidróxido de circonio (IV)
- 3-pentanona
- 1,3-propadieno (propan-1,3-dieno)

Una vez que el alumno ha verificado el número de fórmulas correctas, éste lo indicará marcando en el cuadro correspondiente. Se dispondrá de cuatro cuadros: A, 0 fórmulas mal; B, 1 fórmula mal; C, 2 fórmulas mal y D, menos de 3 ó más fórmulas mal. El programa calificará automáticamente con 1,5 puntos si se ha marcado el cuadro A, 1 punto si se ha

marcado el cuadro B, 0'5 puntos si se ha marcado el cuadro C y 0 puntos si se ha marcado el cuadro D

Corregimos la cuestión 2, pinchando en el icono Ver respuestas de la cuestión 2:

Evaluación de: manolo

Formulación: Fórmulas mat: 0 1 2 3 ó más

Cuestiones	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	Problemas	5a	5b	6a	6b
Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error en unidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

a) N° de moles de metano:

$$x = \frac{64 \text{ g CH}_4}{16 \text{ g/mol}} = 4 \text{ moles CH}_4$$

Los moles de metano correspondientes a $2 \cdot 10^{23}$ moléculas:

$$\frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = \frac{2 \cdot 10^{23}}{x}; x = 0'332$$

Por tanto, el número de moles que quedan en el recipiente, será:

$$n^\circ \text{ moles CH}_4 = 4 \text{ moles} - 0'332 \text{ moles} = 3'668 \text{ moles}$$

b) Las moléculas de metano:

$$\frac{1 \text{ mol CH}_4}{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de CH}_4} = \frac{3'668 \text{ moles}}{x}; x = 2'210^{24} \text{ moléculas}$$

c) Los gramos de metano, será:

$$\frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g de CH}_4} = \frac{3'668 \text{ moles}}{x}; x = 58'68 \text{ g}$$

El programa aporta una explicación razonada de la respuesta correcta de cada apartado correspondiente. Una vez que el alumno ha contrastado la resolución y la respuesta a la misma deberá marcar el cuadro de calificación correspondiente en cada uno de los apartados 2a, 2b y 2c; éstos serán cuatro: bien, contestación correcta; mal, contestación incorrecta; regular, contestación que podrá calificarse como regular y Error matemático, para el caso de una cuestión de aplicación práctica, el error de cálculo numérico se penaliza con un 10% de la puntuación del apartado. El programa calificará automáticamente con 0'5 puntos si se ha marcado la opción Bien, 0 puntos si se ha marcado la opción Mal, 0'25 puntos si se ha marcado la opción Regular y 0,45 puntos si se ha marcado la opción Error matemático

A continuación se procedería de la misma forma para las cuestiones 3 y 4, cuyas respuestas se muestran a continuación.

Respuesta a la cuestión 3:

Evaluación de: manolo

Formulación: Fórmulas mal: 0 1 2 3 ó más

Ver criterios

Cuestiones	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	Problemas	5a	5b	6a	6b
Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error en unidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Calificación

a) $Z = 20 \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 $Z = 30 \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
 $Z = 35 \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

b) $Z(20)$ El ion más estable será A^{2+} , pues si pierde dos electrones alcanza la configuración de gas noble: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 $Z(30)$ El ion más estable será B^{2+} , pues al perder dos electrones alcanza una configuración estable con una capa llena.
 $Z(35)$ El ion más estable será C^- , pues al ganar un electrón alcanza configuración de gas noble:

c) $A^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
 $B^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$.
 $C^-: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

Respuesta a la cuestión 4.

Evaluación de: manolo

Formulación: Fórmulas mal: 0 1 2 3 ó más

Ver criterios

Cuestiones	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	Problemas	5a	5b	6a	6b
Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error en unidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Calificación

a)

$$Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

b) $V_a \cdot N_a = V_b \cdot N_b \quad 50 \cdot 0.1 = V_b \cdot 0.4$ de donde el volumen de la base es 12.5 mL.

c) **Procedimiento.**
 Se llena la bureta con la disolución de HCl hasta que el volumen del líquido coincida con la señal del enrase de la bureta. Colocar el erlenmeyer que contiene la disolución de $Ca(OH)_2$ más unas gotas del indicador (fenolftaleína) debajo de la bureta y añadir lentamente el ácido a la vez que se agita circularmente el erlenmeyer para homogeneizar la disolución hasta observar la desaparición total del color rosado.

A continuación se procedería a la corrección de los problemas, 5 y 6, cuyas respuestas se muestran a continuación.

Evaluación de: manolo

Formulación: Fórmulas mal 0 1 2 3 ó más

Cuestiones	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	Problemas	5a	5b	6a	6b
Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error en unidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

a) Calculamos Q, cociente de reacción para ver si el sistema está en equilibrio:

$$Q = \frac{[PCl_5][Cl_2]}{[PCl_3]^2} = \frac{2'0 \text{ mol} \cdot 1'5 \text{ mol}}{\frac{0'15 \text{ mol}}{25 \text{ L}} \cdot 25 \text{ L}} = 0'80$$

$Q > K_c$, el sistema no está en equilibrio. Si Q tiene que disminuir, la reacción tiene lugar hacia la izquierda, aumentando así la concentración de PCl_5 y disminuyendo las concentraciones de PCl_3 y Cl_2 .

	PCl_5	\rightleftharpoons	PCl_3	+	Cl_2
moles iniciales	0'15		2'0		1'5
variación de moles	+x		-x		-x
moles equilibrio	0'15+x		2'0-x		1'5-x

Sustituimos las concentraciones molares de cada especie en el equilibrio, en la expresión de K_c :

$$K_c = \frac{[PCl_5]_{eq}[Cl_2]_{eq}}{[PCl_3]_{eq}^2} = \frac{(2'0-x) \text{ mol} \cdot (1'5-x) \text{ mol}}{\frac{(0'15+x) \text{ mol}}{25 \text{ L}} \cdot 25 \text{ L}} = 0'58$$

De donde se obtiene que $x=0'046$

Evaluación de: manolo

Formulación: Fórmulas mal 0 1 2 3 ó más

Cuestiones	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	Problemas	5a	5b	6a	6b
Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Error matemático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Error en unidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

a) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$
 $\Delta H^\circ = \sum \text{energía enlaces rotos} - \sum \text{energía enlaces formados}$
 $\Delta H_R^\circ = 4 \cdot \Delta H_f^\circ(C-H) + 1 \cdot \Delta H_f^\circ(Cl-Cl) - [3 \cdot \Delta H_f^\circ(C-H) + 1 \cdot \Delta H_f^\circ(C-Cl) + 1 \cdot \Delta H_f^\circ(Cl-H)] =$
 $= 4 \cdot 414 + 243 - 3 \cdot 414 - 339 - 432 = -114 \text{ kJ.}$

b) $\Delta H_R^\circ = \Delta H_f^\circ(\text{productos}) - \Delta H_f^\circ(\text{reactivos}) = -82 - 92'3 - (-74'9) = -99'4 \text{ kJ.}$

Cada problema tiene dos apartados, y los criterios de corrección aplicados serán: La puntuación total de cada problema (2 puntos) se reparte entre los mismos, es decir se aplicará 1 punto a cada apartado. Si la solución obtenida en el primero de ellos es imprescindible para la resolución del siguiente, se puntuará éste independientemente del resultado del anterior. Para cada apartado el programa le proporciona hasta cuatro posibles valoraciones atendiendo a los criterios de corrección: Bien (1 punto); Mal (0 puntos); Error numérico (el error de cálculo numérico se penaliza con un 10% de la puntuación del apartado, así la puntuación en este caso será de 0,90 puntos) y Error de unidades (la expresión de los resultados numéricos sin unidades o unidades incorrectas, cuando sean necesarias, se valora con un 50% del valor del apartado, así en este caso la valoración será de 0,50 puntos en ese apartado).

Una vez comparadas respuesta y resolución, marque para cada apartado de cada uno de los problemas la casilla que considera se ajusta a alguno de los criterios anteriores.

Una vez finalizada la corrección del examen pulse en el icono Calificación final y obtendrá la puntuación obtenida en el examen realizado.

The screenshot shows a software interface for evaluating a test. The title bar reads "Evaluación de: ma...lo". Below the title bar, there are several controls and a grid of radio buttons.

At the top left, there is a label "Formulación: Fórmulas mal:" followed by radio buttons for "0", "1" (which is selected), "2", and "3 ó más". To the right of these is a "Ver respuesta" button. Further right is a "Ver criterios" button, and at the top right is a "Salir" button.

The main area contains two grids of radio buttons. The first grid is for "Cuestiones" (Questions) and has columns labeled 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, and 4c. The rows are "Bien", "Mal", "Regular", and "Error matemático". The "Bien" row has selected buttons for 2a, 3a, and 4a. The "Regular" row has selected buttons for 2b, 3b, 4b, and 4c. The "Error matemático" row has selected buttons for 2c, 3c, and 4c. Below each column of this grid is a "Ver respuesta" button.

The second grid is for "Problemas" (Problems) and has columns labeled 5a, 5b, 6a, and 6b. The rows are "Bien", "Mal", "Error matemático", and "Error en unidades". The "Bien" row has selected buttons for 5a and 6a. The "Error matemático" row has a selected button for 5b. The "Error en unidades" row has a selected button for 6b. Below each column of this grid is a "Ver respuesta" button.

At the bottom right of the interface, there is a "Calificación" button and a box displaying the score "7.5".

Una vez se ha finalizado la autoevaluación de éste examen, se puede volver a la página inicial y generar nuevo examen, pinchando en el Icono Nuevo.



Si desea terminar con el programa y salir del mismo pinche el icono Salir, en cuyo caso aparecerá la imagen:



Que desaparecerá al hacer doble clic sobre ella.

Se envía por correo interno a la Unidad de Calidad (Rectorado) una copia del CD (Quimcero), junto a una copia de la presenta memoria.

4. Presupuesto.

Se envía por correo interno a la Unidad de Calidad (Rectorado) fotocopias de las facturas por material informático, ajustadas a presupuesto.