

LAS TICs COMO ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE DEL EQUILIBRIO QUIMICO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA EXPERIENCIA EN EL CURSO INTENSIVO DEL NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”, EN TRUJILLO

THE TICs AS STRATEGIES FOR THE LEARNING OF CHEMICAL BALANCE IN STUDENTS IN HIGHER EDUCATION: A EXPERIENCE IN INTENSIVE COURSE IN THE NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”, IN TRUJILLO

José Antonio Rodríguez* José Cegarra Juan José Díaz Caceres.*****

*Lic. en Educación Mención Biología y Química 2012. Maestrante del postgrado Gerencia de la Educación CRIHES-NURR-ULA 2014. Asistente de investigación del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes, en el Laboratorio de Productos Naturales “Dr. Alfredo Nicolás Usubillaga del Hierro” miembro activo del Grupo de Investigación de Productos Naturales (GIPRONA) Trujillo-Venezuela. Correo: jose.rodriguez@ula.ve, joseantonio8rr@gmail.com / **Lic. en Educación Mención Biología y Química 2012. Cursante de la Carrera Biología en la Universidad de Los Andes 2014. Visitador Médico. Mérida-Venezuela. Correo: alexjoc_19@hotmail.com / ***Lic. en Química Fac. de Ciencias UCV 1970, Docteur de 3eme Cycle especialidad Físicoquímica. Université de Poitiers France 1975. Profesor en el IUTCumaná 1975-1981 Profesor Asociado ULA-NURR.1981-2003. Jubilado activo en ULANURR desde 2003-2013. Trujillo-Venezuela. Correo: jjdiazcaceres@hotmail.com

Resumen

La investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de estrategias basadas en el uso de la Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), como herramientas para el proceso enseñanza-aprendizaje del Equilibrio Químico en estudiantes de Química Básica del curso intensivo 2012, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes, estado Trujillo. La metodología empleada fue de carácter experimental, con un diseño cuasi experimental. La población estudiada fue conformada por 28 estudiantes del curso intensivo, divididos en dos grupos (experimental y control). Los datos fueron recolectados a través de dos cuestionarios validados por tres (3) expertos y una encuesta, fueron aplicados a la muestra seleccionada, para conocer el rendimiento en el grupo sujeto a estudio, por efecto del uso de las estrategias didácticas aplicadas. Como estrategias se usaron videos, documentos de texto y presentaciones en diapositivas (Power Point) con las que se discutió el tema con el grupo experimental. El análisis de los resultados afirmar que la aplicación de las TICs mejora el aprendizaje pues el grupo experimental obtuvo un total de 73,33% de aciertos, en comparación del grupo control que obtuvo un 47,52%. Finalmente el uso de las estrategias basadas en las TICs representa una excelente actividad para complementar la enseñanza tradicional del aula en cualquier asignatura, en especial la química.

Palabras claves: TICs, Equilibrio químico, enseñanza, Le Chatellier, Constante de equilibrio.

Abstract

The research objective was to analyze the influence of strategies based on the use of new information technologies and communication (ICT's), as tools for teaching and learning process in the chemical balance of the basic chemistry students an intensive course 2012 in the Núcleo Universitario “Rafael Rangel” of the University of Los Andes, Trujillo state. The methodology was experimental character, a quasi-experimental design. The study population consisted of 28 students of the summer course, divided into two groups (experimental and control). Data were collected using two questionnaires validated by three (3) experts and a survey was applied to the sample selected for the effect on the subject to study group, the effect of the use of didactic strategies applied. As strategies we used videos, text documents and presentations in slides (Power Point) with which the topic was discussed by the experimental group. The analysis of the results assert that the application of ICT improve learning for the experimental group scored a total of 73.33% correct, compared to the control group obtained a 47.52%. Finally the use of ICT-based strategies is an excellent activity to supplement traditional classroom instruction in any subject, especially chemistry.

Key words: TIC's, Chemical balance, education, Le Chatellier, Constant of balance.

Recibido: 04/02/2014 - Aprobado: 31/03/2014

Introducción.

Las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) han impactado todas las áreas del saber y del quehacer humano. Su impacto real no ha podido ser cuantificado por cuanto este proceso se encuentra en pleno desarrollo, será a las generaciones futuras a quienes les correspondan evaluarlos; sin embargo, los primeros efectos son ya evidentes. Según lo señala Escalante (2006) las TICs son: “el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información contenidas en señales de naturaleza acústica (sonido), óptica (imágenes) o electromagnéticas (datos alfa numéricos)” (p.18). Venezuela no escapa a esta mega tendencia las TICs se han incorporado principalmente en los medios de comunicación social, especialmente los medios impresos, así como en la industria de las telecomunicaciones. Esto permite un rápido acceso y manejo de información para el desarrollo sustentable del país. De igual manera se considera necesaria la incorporación de las TICs en el aula de clase: su utilización dentro del campo educativo representa la posibilidad de acceder a la información y obtener conocimientos. (Pinto, 2003).

Actualmente el sistema educativo en sus diferentes niveles y modalidades (escuelas, liceos y universidades), se enfrentan al desafío de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación, con el fin de proveer a los estudiantes de herramientas y conocimientos que le sean necesarios para un futuro. Para ello, es necesario capacitar y actualizar al personal docente, además de equipar las instituciones con dispositivos tecnológicos, principalmente ordenadores y conexión a la web, y una vez se haya realizado e instruido a los docentes,

comenzar a enseñar a los estudiantes esta nueva técnica de información en sus clases. Así mismo, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2008), establece que las TICs son una nueva forma de aprender y enseñar, con dominio de los nuevos lenguajes para ser utilizados como canales de expresión y estrategias innovadoras, que permitan el mejoramiento constante de la calidad del trabajo en la gestión académica.

Al momento de enseñar Química se presenta una gran dificultad en diversos temas, tal como: El Equilibrio Químico, el cual corresponde al programa de Química Básica del pensum de la carrera de Educación Mención Biología y Química del Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, en el que existe una predisposición por parte de los estudiantes ante un contenido desconocido, sumándole a ello la deficiencia en el uso de métodos, estrategias y material adecuado para el desarrollo de dicho tema, como lo es el planteamiento y resolución de problemas en el que se deben aplicar conceptos, principios, teorías, leyes científicas, actividades prácticas y de laboratorio, puesto que los conocimientos básicos de esta área son indispensables para los estudiantes de biología, física, geología, y muchas otras disciplinas. Chang (2007)

La enseñanza de la Química presenta dificultades pues implica trabajar a diferentes escalas: una a nivel macroscópico (lo que vemos o pesamos) y otro a nivel nanoscópico (partículas atómicas o moleculares). El desafío se hace más evidente cuando se analiza el tema Equilibrio Químico, éste es considerado probablemente, uno de los temas más difíciles, tanto desde la óptica del alumnado, como del docente. (Atkins, 2006).

Según Moncaleano y Col. (2003), “últimamente han aparecido trabajos que

atribuyen la falta de comprensión del Equilibrio Químico a la superposición de los niveles de representación macroscópica y microscópica de la química que habitualmente se da en la enseñanza, lo que ha permitido detectar una gran variedad de dificultades de aprendizaje, planteándose la necesidad de establecer una jerarquización, de lo contrario se puede caer en un conductismo de nuevo tipo que imposibilite la incorporación de los resultados de la investigación de la enseñanza” (p.111)

Por su parte Rocha y colaboradores (2000), plantean “que las dificultades de la enseñanza y aprendizaje del Equilibrio Químico aparecen como una constante en países muy diversos, tanto a nivel terciario (universitario) como a nivel educativo inferior, mostrando concepciones y dificultades similares. Por ello es posible, a pesar de que las concepciones que los alumnos desarrollan son construcciones personales, aprovechar las similitudes en los resultados, para recoger un amplio espectro de experiencias que permitan repensar la enseñanza del tema en cuestión” (p.169)

Es por todo lo antes expuesto, que las Tecnologías de la Información y Comunicación deben contribuir con la consolidación del aprendizaje significativo del Equilibrio Químico, desarrollando con estas tecnologías actividades como la reproducción de videos, en los que se observen las diversas reacciones químicas y utilidades de éstas; así como también, animaciones donde se muestre la representación de los diferentes procesos químicos, entre muchas otras actividades realizadas con un ordenador que puedan desarrollarse. Los resultados que proporcione el uso de las TICs como herramienta para la enseñanza del Equilibrio Químico pueden encontrarse relacionados con la capacidad creativa del docente, o bien

por las limitaciones que estas herramientas presenten (Gómez, 1996).

Con base en estas consideraciones, la presente investigación tuvo como propósito evaluar los efectos en el rendimiento estudiantil de la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación como herramienta para el aprendizaje del Equilibrio Químico, en estudiantes de Química Básica del curso intensivo 2012, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes, estado Trujillo. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

Diagnosticar el nivel de conocimientos básicos, necesarios para aprender el Equilibrio Químico, que poseen los estudiantes del curso intensivo 2012, de Química Básica del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” a través de una pre-prueba.

Diseñar estrategias instruccionales basadas en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para el aprendizaje del Equilibrio Químico en los estudiantes de Química Básica del curso intensivo 2012, en la Universidad de Los Andes Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Municipio Pampanito, estado Trujillo.

Aplicar las estrategias diseñadas con base en el uso de las TICs para el aprendizaje del Equilibrio Químico, en estudiantes de Química Básica del curso intensivo 2012, en la Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Municipio Pampanito, estado Trujillo.

Evaluar mediante una post-prueba el impacto de la aplicación de las estrategias basadas en el uso de las TICs como herramienta en el aprendizaje del Equilibrio Químico, en estudiantes de Química Básica del curso intensivo 2012, en la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael

Rangel”, Municipio Pampanito, estado Trujillo.

Material y métodos. (Metodología)

Partiendo de la problemática planteada y los objetivos propuestos, se seleccionó como tipo de investigación la experimental siguiendo los criterios formulados por De la Mora (2006), de igual manera la investigación permitió evaluar la aplicación de estrategias basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) como herramientas para el aprendizaje de Equilibrio Químico. En este sentido, basándose en el planteamiento del problema, objetivos de estudio y marco teórico, la presente investigación, estuvo constituida por las siguientes variables:

Variable Dependiente; En esta investigación, se consideró como variable dependiente, el nivel de aprendizaje de Equilibrio Químico y la **Variable Independiente;** de esta investigación es la aplicación de estrategias basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Afirmando estas variables según los criterios expresados por Arias (1997).

Así mismo la técnica seleccionada en esta investigación es el análisis de necesidades como lo establece en sus artículos Hurtado (2006). Finalmente para la validez de los instrumentos que se aplicaron en esta investigación, se sometieron a revisión por tres expertos, quienes evaluaron la claridad, pertinencia y congruencia entre el título, objetivos, variables, dimensión y cada ítem del instrumento según lo referido por Chávez (2003).

Diseño de la Investigación.

Para efecto, de esta investigación se realizó una pre-prueba y post-prueba, a un grupo de 28 estudiantes de Química Básica

del curso intensivo 2012, de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” a los cuales, se les aplicó una prueba diagnóstica sobre los conocimientos básicos que deben poseer para el aprendizaje del Equilibrio Químico. Posteriormente se formaron dos grupos, los integrantes de cada grupo fueron escogidos al azar, uno de ellos fue el grupo control y el otro el grupo experimental. Al grupo experimental se le aplicaron estrategias basadas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la enseñanza y aprendizaje del tema mencionado como actividades de estudio, y finalmente a ambos grupos se les aplicó una prueba posterior para evaluar el impacto de la aplicación de las estrategias.

Diseño de estrategias basadas en el uso de las TICs.

El diseño de estrategias consistió en:

Videos: en este tipo de estrategia se seleccionaron tres (3) videos referentes al contenido de Equilibrio Químico, los cuales hacen referencia al Principio de Le Chatellier. El primero está basado en una de las modificaciones del equilibrio, denominado “Cambio en la concentración de algunos de los reactivos o productos” (ver figura N° 1), presenta una duración de 2 minutos 14 segundos. El segundo video seleccionado contribuyó en los estudiantes a observar el “Cambio en la presión total o volumen de un sistema en equilibrio químico” (ver figura N° 2), en él se presenta una experiencia química que pone de manifiesto el enunciado del Principio de Le Chatellier, tiene una duración de 1 minuto 50 segundos.

El último video está relacionado con el “Cambio de la temperatura en un sistema en equilibrio químico” (ver figura N° 3), éste presenta una experiencia realizada con NO_2 obtenido por reacción del ácido nítrico sobre

cobre, para observar la reacción $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$, este último video tiene una duración de 3 minutos 51 segundos. (Efecto de la variación de la presión en el equilibrio: Influencia presión sobre equilibrio $\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ Le Chatellier)

Los videos anteriormente mencionados, fueron seleccionados con la finalidad de introducir las clases de El Principio de Le Chatellier (Equilibrio Químico) a los estudiantes del curso intensivo 2012 de Química Básica pertenecientes al grupo experimental, como una herramienta para lograr centrar la atención en el tema.

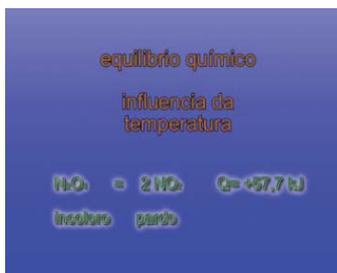


Figura N° 1

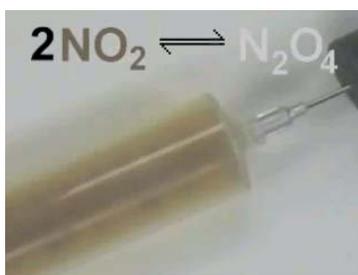


Figura N° 2

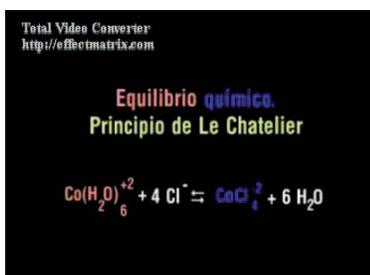


Figura N° 1

Disponibles en: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=WiiyRDBb-rk

Presentación en Power Point: se diseñó una presentación la cual muestra conceptos básicos de equilibrio químico e incluye sus características con la finalidad de dar a los estudiantes una introducción del tema. Se plantea la constante de equilibrio y se analizan sus valores para conocer el sentido en el que se desplaza un equilibrio, igualmente se discute acerca de cómo determinar si un sistema está en equilibrio o no, en caso de no estarlo como determinar en qué sentido continuará la reacción para alcanzarlo. También contempla información de la ley de acción de masas y el Principio de Le Chatellier con ejemplos, e hipervínculos con videos alusivos a las modificaciones que se pueden hacer a un equilibrio químico. Se discuten ejercicios resueltos y propuestos basados en cálculos de reacciones en sistemas gaseosos que no están en equilibrio, estos cálculos ameritan de la aplicación de las constantes de equilibrio.

Posteriormente se agrupó la información en un CD, que agrupa todas las estrategias diseñadas a través del uso de hipervínculos con la finalidad de que sirva como material de referencia y consulta, haciendo más fácil la organización del material y el uso de las estrategias; tales como la presentación de power point, videos y ejercicios del equilibrio químico. Además reforzar la parte teórica relacionada con el tema, permitiéndole al estudiante aplicar los conocimientos obtenidos durante la explicación.

Resultados y discusión.

Evaluación del resultado del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contenido de Equilibrio Químico.

El análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de la pre-prueba señala que el grupo de Química Básica del intensivo 2012, en general, presentó un 35% del dominio de conocimientos básicos. Mostrando que el rendimiento de los estudiantes en el manejo de los conceptos elementales de los contenidos de química, es deficiente, más aun si tomamos en cuenta que los temas se estudiaron en las semanas anteriores, los cuales fueron: el balanceo de ecuaciones químicas, estequiometría, los gases, soluciones y operaciones matemáticas elementales (resolución de ecuaciones de segundo grado).

Al observar las condiciones de este grupo, fue necesario realizar actividades referentes a los contenidos planteados en el instrumento con el grupo experimental, y así poder nivelar los conocimientos necesarios para el tema de equilibrio químico. Las actividades fueron realizadas previas a la aplicación de las estrategias basadas en las TICs.

En la Tabla N°1 se muestran los resultados obtenidos luego de la aplicación del instrumento N°2 (post prueba, ver anexo) a ambos grupos (experimental y control), a fin de analizar la influencia que tuvo el uso de las estrategias diseñadas aplicadas a los estudiantes del grupo experimental y su comparación respecto al grupo control.

El análisis de estos resultados permite afirmar que la aplicación de las TICs mejora el aprendizaje del Equilibrio Químico, pues el grupo experimental obtuvo un total de 73,33% de aciertos, en comparación al grupo control que obtuvo un 47,52%. Este mismo análisis permite indicar que el uso de las TICs es efectivo para el aprendizaje del contenido de Equilibrio Químico.

Luego de aplicadas las estrategias se observó que, el uso de las TICs no favorece en un 100% la enseñanza de resolución de problemas, pues el estudiante se le dificulta ver la resolución de tipo analítico en un ordenador, por lo que necesita que le sea explicado paso a paso, haciéndose necesario

Tabla N° 1: Efecto del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contenido de Equilibrio Químico.

Ítems	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Aciertos	%	Aciertos	%
1	11/12	91,7	13/16	81,3
2	11/12	91,7	11/16	68,8
3	4/12	33,3	2/16	12,5
4	10/12	83,3	6/16	37,5
5	11/12	91,7	13/16	81,3
6	10/12	83,3	8/16	50,0
7	10/12	83,3	9/16	56,3
8	9/12	75,0	6/16	37,5
9	6/12	50,0	1/16	6,3
10	6/12	50,0	7/16	43,75
Media	9/12	73,33	8/16	47,52

recurrir en estos casos a los métodos de enseñanza tradicional como el uso de la tiza y el pizarrón, tal como lo indican Olivero y Chirinos (2007), cuando expresan que aunque la aplicación de las estrategias basadas en el uso de las TICs representan gran efectividad, se recomienda que en niveles de dificultad se alterne con la manera sistemática.

Así mismo, se conoció que la mayor dificultad que se presenta en el aprendizaje del Equilibrio Químico para los estudiantes, es calcular las concentraciones en equilibrio de K_c y de presiones en K_p , pues éste supone una aplicación numérica que para ello es un tanto abstracta. (Ver Gráfico N° 1)

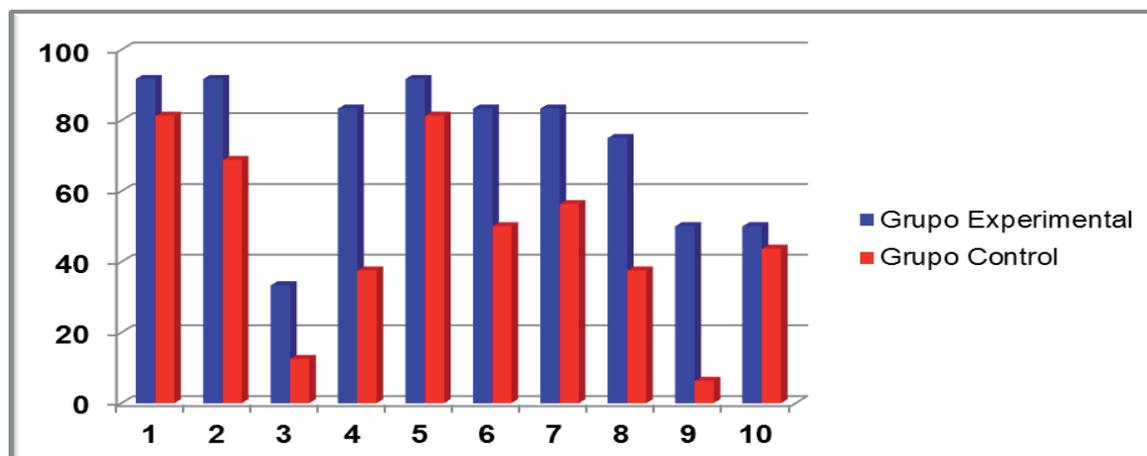
Conclusiones.

La aplicación de las estrategias, como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de Equilibrio Químico, representa una excelente actividad complementaria de la enseñanza tradicional en el aula al momento del desarrollo de la actividad pedagógica. Las estrategias diseñadas con base en las TICs, permiten en muchas ocasiones realizar las demostraciones prácticas de la asignatura, las cuales deberían realizarse en el laboratorio, pero que en la mayoría de los casos no son realizadas, pues no se cuenta con los recursos necesarios.

La utilización y aplicación de estrategias basadas en las TICs como herramienta en la enseñanza de cualquier asignatura, en especial la química, es de gran apoyo para los profesores, en especial en las instituciones universitarias que cuenten con las herramientas tecnológicas, lo cual les brinda la oportunidad de actualizar sus prácticas educativas, de igual forma en otro contexto, ayuda de manera directa a proteger el ambiente, puesto que no es necesario utilizar reactivos o sustancias que pongan en manifiesto el deterioro de la naturaleza para demostrar dichas revelaciones.

Finalmente, es necesario difundir los resultados obtenidos en esta investigación, implementar la propuesta pedagógica en las instituciones que cuenten con los recursos necesarios para su ejecución, introducir en los pensum de estudios de Educación cursos que enseñen el uso y aplicación de las nuevas tecnologías, y desarrollar investigaciones en pro de incorporar los recursos TICs a la enseñanza de la química a nivel de educación secundaria.

Gráfico N° 1 uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje



Referencias bibliográficas:

- Arias F. Como hacer y defender una tesis de grado. Caracas: Editorial Trillas. 1997, 136 p.
- Atkins P Y Jones L. Principios de química. Madrid: Editorial Médica Panamericana. 2006, 126 p.
- Chang R. Química. Novena Edición. Mc Graw-Hill Interamericana: Editorial S.A. DE C.V. 2007, 600-629 p.
- Chávez N. Investigación Educativa. Maracaibo: Editorial EDILUZ. 2003, 75 p.
- De La Mora M. Metodología de la Investigación. Buenos Aires: Editorial Internacional Thompson. 2006, 88 p.
- Escalante L. Radio comunitaria Alí Primera: expresión y fuerza popular. Caracas: Editorial Infobit. 2006, p. 18.
- Gómez C. Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial M.A. 1996 (7): 37-44.
- Hurtado J. El proyecto de investigación. Cuarta Edición. Caracas: Editorial Quirón. 2006, 46-57 p.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. Uso educativo de las TICs. Módulo IV. Iniciación al internet, servicios básicos y estrategias didácticas en la web. Venezuela: 2008. Consultado en Mayo 31 2014. Disponible en: http://www.portaleductivo.edu.ve/Recursos_didacticos/Us_educativo_tic/Modulo_IV/MIV_FP.pdf.
- Moncaleano H, Furió C, Hernández J y Calatayud M. Comprensión del equilibrio químico y dificultades en su aprendizaje. Enseñanza de las ciencias. Colombia: Editorial M.A. 2003, p. 111-118
- Olivero J. y Chirinos E. “Estrategias interactivas basadas en las nuevas tecnologías de la información aplicadas en física”. España 2007. Consultado en Mayo 25 2012. Disponible en: <http://redayc.uaemex,x/pdf/90470212.pdf>
- Pinto G. Didáctica de la química y la vida cotidiana. Anales de la Sociedad española de Química. Segunda época enero-marzo. 2003, p. 44-51.
- Rocha A. Y Colaboradores. “Propuesta para la enseñanza del Equilibrio”. ADAXE revista de estudios e experiencias educativas 2000, (16): 163-178

ANEXO: INSTRUMENTO N°2

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
 NUCLEO UNIVERSITARIO "RANGEL RANGEL"
 DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA Y QUIMICA
 PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO.**

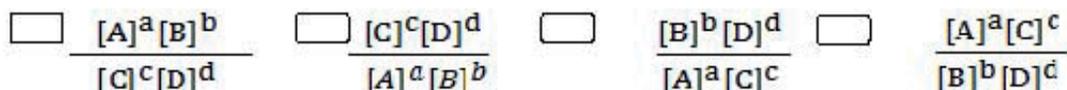
Nombres y Apellidos: _____
 C.I.: _____

QUÍMICA BASICA DEL CURSO INTENSIVO 04/09/2012

Instrucciones: Lea detenidamente los siguientes planteamientos y responda según su criterio, marcando con una X.

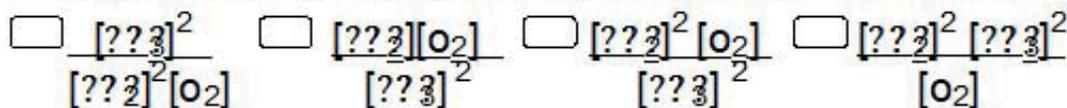
ESCRITURA DE LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO

1. La manera correcta de escribir la constante de equilibrio de la siguiente reacción hipotética ($aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$) es:



2. Para la reacción: $2 SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2 SO_{3(g)}$

Indique cuál de las siguientes opciones para la K_{eq} es correcta



3. La constante de Equilibrio del sistema gaseoso:



a 425°C $K_{eq} = 54,3$. ¿Cuál será el valor de la constante de equilibrio para la descomposición de 1 mol de HI para dar $\frac{1}{2} H_2$ y $\frac{1}{2} I_2$ a 425°C?

- a) 0,0184 b) 0,1357 c) 27,15 d) 0,0092

1. Para el sistema en equilibrio



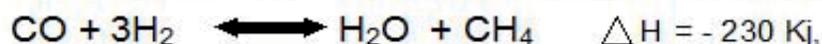
$K = 54,3$. Si colocamos en un recipiente de 1 litro 0,2 moles de H_2 , 0,2 moles de I_2 y 0,4 moles de HI ¿tendremos un sistema en equilibrio?

- a) Sí, porque se cumple con la estequiometría de la reacción
- b) Sí, porque se cumple con la constante de equilibrio
- c) No, pues la constante calculada en estos valores es diferente del valor de K_{equi}
- d) no, porque el volumen del recipiente es muy pequeño.

2. Se tiene un sistema en equilibrio, el aumento de la concentración de uno de los reactivos:

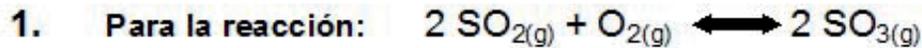
- Hace que el equilibrio se desplace hacia la formación de productos
- Hace que el equilibrio se desplace en el sentido de los reactivos
- La reacción permanece estática
- Ninguna de las anteriores

3. Para el equilibrio químico representado por la reacción:



De las siguientes proposiciones ¿cuál permiten aumentar la cantidad de CH_4 producido?

- a) Aumentar la temperatura a presión constante
- b) Disminuir la temperatura
- c) Disminuir la presión a temperatura constante
- d) Disminuir la presión ejercida sobre la mezcla gaseosa.



Se utiliza un catalizador. Indique que efecto tiene el catalizador en la constante de equilibrio.

- a) Aumenta la constante de equilibrio K_{eq}
 b) Disminuye la constante de equilibrio K_{eq}
 c) La constante de equilibrio K_{eq} no cambia de valor
 d) Ninguna de las anteriores



La constante de equilibrio a determinada temperatura (T), es $K_{eq} = 20$.

Si en un recipiente de 1 litro colocamos 0,5 moles de PCl_3 y 0,3 moles de Cl_2 a la temperatura (T) ¿Cuál es la concentración de PCl_5 una vez alcanzado el equilibrio.

- a) $0,8 \frac{\text{mol}}{\text{lt}}$ b) $0,3 \frac{\text{mol}}{\text{lt}}$ c) $0,17 \frac{\text{mol}}{\text{lt}}$ d) ninguna

3. Para la reacción hipotética:



Se desea determinar el valor de la K_{eq} a 500 °K, para ello se colocó una mezcla de A y B, se calentó y se esperó que se alcanzase el equilibrio.

En el equilibrio se encontraron las siguientes concentraciones:

$$[\text{A}] = 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{lt}}, [\text{B}] = 0,08 \frac{\text{mol}}{\text{lt}}, [\text{C}] = 0,15 \frac{\text{mol}}{\text{lt}}, [\text{D}] = 0,12 \frac{\text{mol}}{\text{lt}}$$

Entonces la K_{eq} valdrá:

- a) 0,0288 b) 0,54 c) 4,5 d) 0.586

4. A 1000 °K la presión de CO_2 en equilibrio con CaO y CaCO_3 es de 0,039 atm, entonces la constante K_p y K_c para la reacción:



A 1000 °K valen:

- a) $K_p = 0,039$ y $K_c = 0,039$
 b) $K_p = 0,039$ y $K_c = 0,000475$
 c) $K_p = 0,068$ y $K_c = 0,475$
 d) $K_p =$ Ninguna de las anteriores