

# **GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO EN QUÍMICA**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA  
JULIO GARAVITO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**

Segundo semestre de 2009

## 1. Presentación

La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, dentro de los procesos de admisión a los diferentes programas que ofrece, tiene en cuenta los resultados obtenidos por los admitidos en el examen del ICFES. De acuerdo con éstos, en el Departamento de Ciencias Naturales en el área de Física, el estudiante debe cursar a su ingreso a la universidad las asignaturas de Fundamentos de Física o Física Mecánica y de Fluidos; y en el área de Química las asignaturas Fundamentos de Química para los programas de Ingeniería Industrial, Matemáticas e Ingeniería Mecánica, o Química para los programas de Matemáticas e Ingeniería Mecánica, o Química Industrial para el Programa de Ingeniería Industrial.

Paralelamente a este proceso, y con el fin de mejorar la calidad de la Educación y facilitar los procesos de inserción y permanencia en la institución, se han diseñado desde el Departamento de Ciencias Naturales unas pruebas de conocimiento en estas áreas para detectar las fortalezas y debilidades de los estudiantes que ingresan a La Escuela.

El estudiante que considere que, de acuerdo con sus capacidades y conocimientos, está en posibilidad de cursar las asignaturas del nivel siguiente, puede solicitar que los resultados de la prueba de conocimientos de la Escuela sean considerados para su promoción a los cursos inmediatamente posteriores. Igualmente si el estudiante estima que no se encuentra preparado para abordar las asignaturas en las que ha sido ubicado, puede solicitar cursar las asignaturas anteriores.

En cuanto a la presentación del examen, es importante aclarar que éste se realiza en línea, en el período de inducción. Por las condiciones en las que se presenta la prueba, se hace un llamado a los estudiantes para que sean responsables al momento de su presentación, y así queden ubicados en los cursos que les corresponda de acuerdo con su preparación.

Con el fin de orientar la preparación para la prueba, el Departamento de Ciencias Naturales ha diseñado el presente material. En el encontrará: los temas a evaluar, ejemplos de preguntas y un modelo de cuestionario. Adicionalmente, en la página de Internet:

<http://copernico.escuelaing.edu.co/ceciba/>

pueden encontrar los contenidos de cada una de las asignaturas.

## 3. Área de Química, temas a evaluar

En esta sección se presentan los listados de estándares correspondientes a los temas de química que se evalúan en la prueba. El propósito es que los lea cuidadosamente y establezca cuáles son de su dominio y cuáles no, para que se prepare en forma adecuada y obtenga buenos resultados.

### 3.1 Estructura atómica.

En esta parte se trata sobre la estructura del átomo, qué son moles y qué son moléculas, cómo se ubican los elementos en la tabla periódica de acuerdo a la configuración electrónica de cada uno de ellos, las propiedades o características de los elementos en la tabla periódica, los compuestos que se forman y los tipos de enlaces que forman.

### 3.1.1 Listado de estándares

- Identifica las partículas elementales del átomo.
- Encuentra la diferencia entre un átomo, un mol y una molécula.
- Reconoce la Ley de Avogadro
- Identifica las primeras clasificaciones de los elementos
- Reconoce la tabla periódica moderna
- Identifica los grupos y periodos de la tabla periódica.
- A partir de la configuración electrónica, ubica los elementos en la tabla periódica.
- Reconoce las propiedades periódicas y cómo varían dentro de la tabla.
- Identifica los diferentes grupos de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.
- Reconoce los diferentes tipos de enlaces y sus características.
- Halla la composición porcentual de diferentes compuestos.
- Determina la fórmula empírica y la fórmula molecular de los compuestos.

### 3.2 Reacciones químicas.

Esta área trata sobre el estudio y análisis de las reacciones químicas, la clasificación de las reacciones, la cinética y termodinámica de las reacciones.

#### 3.2.1 Listado de estándares

- Distingue los conceptos de ecuación y reacción química
- Balancea ecuaciones químicas por el método de óxido reducción.
- Obtiene información cuantitativa a partir de la ecuación química balanceada.
- Halla relaciones de masa en las reacciones químicas.
- Determina el reactivo límite de una reacción.
- Halla la cantidad y pureza de reactivos.
- Encuentra el rendimiento de las reacciones químicas
- Reconoce el concepto de cinética química y los factores que influyen en la velocidad de una reacción química.
- Calcula los parámetros involucrados en la cinética de una reacción.
- Encuentra el tiempo de vida media
- Diferencia entre reacciones endotérmicas y exotérmicas de acuerdo a las características propias de cada una de ellas.
- Determina el calor de reacción
- Aplica los conceptos de reacciones químicas en la resolución de problemas.

### 3.3 Gases, líquidos y sólidos

Esta área trata sobre las propiedades de gases, líquidos y sólidos, sus características y las teorías referentes a cada uno de ellos. Se trata también de las soluciones, sus propiedades, su forma de expresar la concentración.

#### 3.3.1 Listado de estándares

- Conoce la teoría de los gases ideales.
- Estudia el comportamiento de la materia en fase gaseosa a partir de la teoría cinética de los gases ideales.
- Identifica, relaciona y aplica las Leyes de los gases.
- Reconoce la ecuación de estado para un gas ideal.
- Efectúa cálculos estequiométricos que involucran el estado gaseoso.
- Resuelve problemas sobre gases.
- Reconoce el comportamiento de la materia en fases líquida y sólida.
- Identifica la teoría cinética – molecular de líquidos y sólidos.
- Diferencia las fuerzas intermoleculares; dipolo – dipolo, enlace de hidrógeno, Van der Waals y dispersión.
- Clasifica los sólidos de acuerdo a la difracción de rayos X.
- Reconoce la estructura cristalina.
- Distingue el concepto de solución y los factores que afectan la solubilidad.
- Conoce las formas de expresar la concentración de las soluciones.
- Estudia los tipos de soluciones y sus propiedades coligativas.
- Diferencia entre soluciones y coloides.
- Estudia los tipos de coloides.

### 3.4 Equilibrio químico, iónico. Ácidos y bases.

En esta área se encuentran los temas relacionados con el equilibrio químico, iónico y con los conceptos de ácidos y bases.

#### 3.4.1 Listados de estándares

- Conoce el concepto de equilibrio químico en solución, en función del principio de Le Chatelier.
- Reconoce los factores que afectan el equilibrio.
- Sabe establecer la condición de equilibrio químico en solución.
- Interpreta el significado de la constante de equilibrio.
- Conoce el equilibrio iónico.
- Diferencia entre un ácido y una base a partir de algunas teorías.
- Entiende la importancia del concepto de pH y pOH para determinar el carácter ácido o básico de una solución acuosa.
- Reconoce conceptos de titulación y neutralización ácido – base y sus aplicaciones.
- Identifica las teorías de ácidos y bases; Arrhenius, Bronsted - Lowry. pH.
- Distingue las soluciones de electrolitos y no electrolitos.
- Estudia la titulación ácido – base; especies fuertes - fuertes y sus sales, especies débiles - fuertes y sus sales.
- Resuelve problemas

### 3.5 Reacciones orgánicas

Esta área permite conocer las reacciones orgánicas de mayor importancia.

#### 3.5.1 Listado de estándares

- Estudia las especies derivadas de hidrocarburos y sus grupos funcionales característicos.
- Reconoce los alcanos, alquenos, alquinos, su obtención y sus propiedades químicas.
- Identifica alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres con sus métodos de obtención y propiedades químicas
- Distingue ácidos carboxílicos, derivados de ácidos carboxílicos, ésteres, haluros, amidas. aminas. Obtención y propiedades químicas.
- Reconoce las aplicaciones industriales.

#### **4. Ejemplo de prueba**

En esta sección se presenta un ejemplo de la prueba de clasificación en química. Las preguntas de la prueba son de selección múltiple con única respuesta. Al final de esta prueba se encuentran las respuestas correctas. Vale la pena señalar que todas las opciones de respuesta en cada pregunta son diseñadas cuidadosamente y no se colocan al azar, lo que puede verificar en algunas de las respuestas comentadas al final de esta sección.

#### 4.1. Cuestionario de química

En esta tabla puede marcar las opciones que considere correctas, para que luego verifique y reflexione sobre sus respuestas.

Pregunta	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Pregunta	A	B	C	D
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

1. En cierto examen de laboratorio, un estudiante tenía una solución de una normalidad conocida por él. Al darse cuenta que no le alcanzaba para la práctica, le agregó agua. La experiencia fue calificada con "no aprobado", porque:

- a Aumento el número de moles de soluto
- b Alteró los equivalentes de soluto
- c No midió el agua agregada
- d Disminuyó la normalidad de la solución

2. Cierta hidrocarburo se combinó con cloro, produciendo 2,3-diclorobutano. Se deduce que el hidrocarburo era

- a Butano
- b 2-metilpropano
- c 2- buteno
- d Propano

3. En las mismas condiciones de presión y temperatura, ocupan el mismo volumen

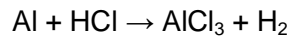
- a 4 g de  $H_2$  y 4 g He
- b 32 g de  $O_2$  y 44 g de gas carbónico
- c 16 g de  $O_2$  y 28 g de nitrógeno
- d 38 g de flúor y 38 g de cloro

Pesos: H: 1 g/mol; He: 4 g/mol; O: 16 g/mol; C: 12 g/mol; N: 14 g/mol; F: 19 g/mol; Cl: 35,5 g/mol

4. De las siguientes afirmaciones, ¿cuál es la más adecuada? De alguna manera la temperatura mide:

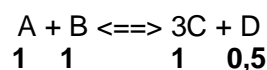
- a Velocidad de las moléculas
- b El número de cuantos
- c Indirectamente el número de moles
- d Un cambio de estado.

5. Dada la siguiente ecuación química, no balanceada:



La cantidad de  $\text{H}_2$ , cuando se hace reaccionar 3.0 mol de Al con 4.0 mol de HCl, es:

- a 1.0 mol
  - b 2.0 mol
  - c 3.0 mol
  - d 1.5 mol
6. La soda cáustica, NaOH, se prepara comercialmente mediante la reacción de carbonato de sodio con cal apagada,  $\text{Ca(OH)}_2$ . La masa de soda cáustica que se puede obtener al hacer reaccionar 50.0 kg de carbonato de sodio de 95.8% de pureza con exceso de cal apagada, es:
- a 36.2 kg
  - b 34,5 kg
  - c 32.6 kg
  - d 30,6 kg
7. Un equilibrio homogéneo es aquel en el cual:
- a Todos los componentes se encuentran en el mismo estado físico
  - b Todos los componentes son gaseosos
  - c Todos los componentes se encuentran disueltos
  - d Todos los componentes son homogéneos.
8. A 25°C se estableció el siguiente equilibrio entre las sustancias A, B, C y D, todas ellas en estado líquido a esa temperatura, siendo los moles de cada una existentes en el equilibrio los que se indican debajo:



¿Cual será el valor de la constante de equilibrio  $K_c$ , sabiendo que el volumen total es de 2,0 litros?

- a 0,5
  - b 0,075
  - c 0,125
  - d 0,75
9. En un recipiente de 4 litros se establece el equilibrio



¿Cómo afectará al mismo la adición de 2g de  $\text{CaCO}_3$ ?:

- a Aumentará  $[\text{CO}_2]$
- b Disminuirá  $[\text{CO}_2]$

- c No variará [ $\text{CO}_2$ ]
- d Afecta sólo a la velocidad de reacción.

10. Razone cuál de las siguientes cantidades tendrá un mayor número de átomos:

- a 20 g de Fe
- b 20 g de S
- c 20 g de  $\text{O}_2$ .
- d 20 g de  $\text{CaCO}_3$

11. Si tengo 2 L de hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) o 2 L de nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) es correcto afirmar:

- a  $m_{\text{H}_2} < m_{\text{N}_2}$
- b  $V_{\text{H}_2} < V_{\text{N}_2}$
- c  $m_{\text{H}_2} > m_{\text{N}_2}$
- d  $V_{\text{H}_2} = V_{\text{N}_2}$

12. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es CIERTA:

- a. La molaridad de una disolución es una expresión cualitativa de su concentración en la que ésta se expresa en unidades químicas.
- b. La molaridad de una disolución es una expresión cuantitativa de su concentración en la que ésta se expresa en unidades físicas.
- c. La molaridad de una disolución es una expresión cuantitativa de su concentración en la que ésta se expresa en unidades físicas.
- d. La molaridad de una disolución es una expresión cuantitativa de su concentración en la que ésta se expresa en unidades químicas.

13. Las propiedades coligativas de las disoluciones son aquellas que:

- a. Dependen del estado físico del soluto y del disolvente.
- b. Dependen de la naturaleza del soluto y del disolvente, no de la cantidad de los mismos que se encuentre en la disolución.
- c. Dependen del número de moles de soluto que se encuentren en la disolución, no de la naturaleza del mismo.
- d. Dependen del número de gramos de soluto que se encuentren en la disolución, no de su naturaleza ni del número de moles del mismo

14. La ecuación " $PV = nRT = (d/M)RT$ " recibe el nombre de:

- a. Ecuación de Boyle Mariotte
- b. Ecuación de los gases ideales
- c. Ecuación de Proust
- d. Ley de conservación e la materia

15. La barrera energética entre reactantes y productos se llama:

- a Energía de iniciación
- b Energía de término
- c Energía de activación



d      Energía mínima

#### 4.2. Respuestas

A continuación se presentan las soluciones correctas de los tres cuestionarios. El estudiante debe comparar sus respuestas con las correctas y, en caso de ser diferentes, aclarar qué errores se han cometido y repasar el tema sobre el que trate la pregunta.

#### CUESTIONARIO DE QUÍMICA

Pregunta	A	B	C	D
1				X
2			X	
3		X		
4	X			
5				X
6	X			
7	X			
8			X	

Pregunta	A	B	C	D
9			X	
10			X	
11	X			
12				X
13			X	
14		X		
15			X	