

Química

Documento
de trabajo

Con el propósito de lograr una mejor comprensión de cada uno de los apartados, es conveniente leer previamente la *Presentación General del Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos que debe proporcionar el Bachillerato de la UNAM*

Integrantes de la Subcomisión

Consejeros

Eduardo Roberto Ávila Ramírez
Teresita Flores Calvo de Labardini
Haruko Hiranaka Nakatsuka
Leonor Pinelo Baqueriza

Ex-consejeros

Helio Flores Ramírez
Caridad Fuster Guzmán
Patricia Ileana Joseph Bravo

Coordinador

Alfonso López Tapia

Secretaria

Lidia Ortega González

**Documento
de Trabajo**



Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos que debe proporcionar el Bachillerato de la UNAM

DESEMPEÑOS CORRESPONDIENTES A QUÍMICA

Presentación

El mundo actual se caracteriza por un vertiginoso avance en la ciencia y la tecnología que se manifiesta de muy diversas maneras en los ámbitos social, económico, político y cultural.

Tales avances, sin embargo, no han producido el mismo grado de bienestar en todas las sociedades, puesto que las diferencias en el nivel de desarrollo científico han causado en no pocas ocasiones efectos devastadores en las economías de los países que se encuentran rezagados en este ámbito, convirtiéndolos en consumidores de tecnología y, en el mejor de los casos, exportadores de materias primas o de mano de obra barata.

Estas circunstancias han provocado que las naciones cobren conciencia sobre la importancia que tiene la formación científica en su población. Ello explica por qué en todos los currículos, desde la enseñanza básica hasta el bachillerato, aparecen como materias básicas la física, la química y la biología, que con la matemática constituyen los cimientos fundamentales para la formación científica que todo ciudadano debe poseer y con ello adquirir la preparación que demanda el mundo que le toca vivir, con independencia de que decida estudiar alguna carrera científica o técnica.

En el caso de nuestro país, se puede afirmar que las finalidades y la misión del bachillerato de la UNAM responden a estas consideraciones, y por ello nuestra institución propone desarrollar en sus alumnos una cultura científica básica a través del estudio de diversas disciplinas, la que incluye la comprensión de lo que es y lo que no es la ciencia, lo que puede explicar y lo que no, lo que puede esperarse y lo que sólo constituyen expectativas, lo cual implica el abandono de la ciencia como dogma y de los mitos de su inaccesibilidad y neutralidad.

Incluye también el desarrollo de una visión de la ciencia entendida como una actividad humana con carácter histórico y social, y especialmente insiste en el carácter provisional de las explicaciones científicas y en un sano escepticismo sobre las afirmaciones de la ciencia.

En el caso particular de química, es evidente el gran desarrollo que ha tenido en los últimos años, que se manifiesta en el inusitado número de procesos y

productos que están presentes en nuestra vida cotidiana, que permiten atender las cada vez más crecientes necesidades, pero que sin el debido cuidado, aquellos constituyen fuentes de riesgo para la sociedad y el planeta.

El cabal conocimiento tanto de los beneficios y riesgos que involucra el desarrollo de la química, como de la influencia que el mismo ha tenido en el avance de las ciencias como la Biología, en donde han surgido nuevos campos de estudio como la Ingeniería Genética y la Biotecnología, que han tenido gran impacto para la humanidad, son otras razones por la que esta disciplina debe formar parte del bagaje cultural que actualmente todo ciudadano debe poseer.

Por otro lado, la velocidad en el incremento del conocimiento, el crecimiento de la capacidad de comunicación y la facilidad cada vez mayor para acceder a la información determinan que el aprendizaje de la química, y en general de todos los campos de conocimiento, no puede concebirse como la adquisición de un conjunto de verdades inmutables.

En este mismo orden de ideas, los alumnos del bachillerato deben familiarizarse con los métodos en los que subyacen las características comunes al trabajo científico, aplicables a las diferentes disciplinas, con lo que al tiempo que se les fomenta el entusiasmo, la perseverancia, la integridad y la capacidad de comunicación, se favorece su capacidad de reflexionar sobre sus propios procesos de aprendizaje, para que puedan así continuar aprendiendo de manera autónoma.

Con base en las consideraciones anteriores fue como se establecieron los conocimientos, habilidades, actitudes y valores relativos a química, pensando siempre en qué es lo básico que sobre esta disciplina debe saber, saber hacer y saber valorar un egresado del bachillerato.

Se tuvo presente, además, que los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que adquiera en este ciclo educativo los pueda aplicar en su vida diaria, tratando asimismo de contribuir a despertar su interés por el estudio de la química y para que logre una mejor comprensión de su entorno, comprensión que podrá incidir en un uso más adecuado de los productos de la tecnología química.

Para elaborar esta propuesta los programas actualizados de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades fueron referencia importante. Asimismo se consideraron experiencias de otros países como España, Argentina, Canadá, Estados Unidos y Perú, pero debe destacarse que esta propuesta está basada fundamentalmente en la reflexión rigurosa y en la amplia experiencia de los integrantes de la subcomisión.

En este documento se proponen los conocimientos, habilidades, actitudes y valores básicos de química, planteados en términos de desempeños, los cuales se

agruparon en torno de los principales aspectos conceptuales y temáticos que son esenciales en la disciplina.

En la sección general los apartados son:

- Aspectos generales
- Materia y energía
- Estructura de la materia y tabla periódica
- Unión química
- Reacciones químicas
- Aplicaciones de la química

La organización propuesta en esta documento no implica en modo alguno que tal sea el orden en que se aborden los cursos, puesto que el *NCFB* no constituye un programa de estudios.

Debe quedar muy claro que los desempeños propuestos deberán alcanzarse al término del o los cursos de química, por lo que no deben relacionarse estrictamente a un tema programático específico. Más aún, buena parte de los desempeños estarán presentes en las diversas unidades de los programas de estudio.

Los desempeños, así concebidos, permiten respetar la responsabilidad de cada subsistema, y de los mismos profesores, para incorporarlos en la forma que estimen pertinente en los programas institucionales y en los planes operativos o de cátedra.

En efecto, si bien los programas actualizados de química tanto en la Escuela Nacional Preparatoria como del Colegio de Ciencias y Humanidades están organizados tanto alrededor de grandes temas como son El Agua, El Aire, La Energía, La Corteza Terrestre, El Suelo, como en torno de las principales aplicaciones de esta disciplina, como son Química y Alimentos, Química y Salud, o Química en Desarrollo, es evidente que en las diversas unidades se deben abordar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores fundamentales de química que los alumnos deben aprender, puesto que no se trata de cursos de divulgación.

Es claro que la organización de cada uno de los programas de estudio responde a estrategias didácticas a partir aspectos que pueden resultar familiares, importantes o interesantes para los alumnos, haciendo significativos los conocimientos y facilitando así el aprendizaje.

Conviene señalar, además, otras consideraciones que se tomaron en cuenta para la formulación de la propuesta, entre las que se encuentran las que se mencionan a continuación.

En primer término, habida cuenta que los contenidos programáticos de los cursos generales de bachillerato son muy similares a los que corresponden a los cursos de secundaria, se trató de establecer el nivel de que debe corresponder a nuestro ciclo educativo, pues no se trata en modo alguno de repetir lo que se supone debe saber ya el alumno que ingresa al bachillerato.

Al respecto, claro que los egresados de secundaria deben poseer los conocimientos elementales sobre temas como sistemas de unidades, propiedades generales y características de la materia e incluso sobre estructura atómica, y si bien en este documento se incluyen contenidos sobre esos mismos temas, se ha tratado de enfatizar el desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior a la simple memorización o a la aplicación mecánica de algoritmos, recetas o modelos matemáticos.

En los casos pertinentes, se incluyen observaciones sobre la inconveniencia de abordar temas como nomenclatura o configuración electrónica con base en ejercicios mecánicos o exhaustivos que además de poco útiles resultan desagradables para los alumnos.

Por otra parte, se tuvo presente la importancia de relacionar los aspectos de la ciencia, la tecnología y la sociedad, especialmente en los desempeños de carácter general, sobre la base de que no todos los alumnos estudiarán alguna carrera relacionada con la química, pero los conocimientos de esta disciplina son muy importantes como en la formación integral de todo bachiller.

Adicionalmente, se buscó incluir los conocimientos de química que son indispensables para dar sustento a los cursos de biología, psicología y a los relacionados con la formación en salud, que se imparten en el mismo bachillerato, los cuales deberán ser revisados por los profesores de las materias mencionadas para verificar que se atienden adecuadamente las necesidades de sus cursos.

En el mismo sentido, se buscó que los desempeños correspondientes a la formación general den adecuado sustento a los cursos que tienen carácter propedéutico.

Bajo la denominación de "PROPEDÉUTICOS" aparecen en este documento los desempeños que se estiman básicos para los estudiantes que cursarán alguna licenciatura que requiera conocimientos de química, especialmente los relativos a fisicoquímica y química del carbono, los cuales constituyen los dos grandes apartados en que se agruparon los desempeños.

Conviene aclarar que en este último caso, los desempeños se formularon pensando fundamentalmente en las necesidades de carreras como Medicina,

Biología, Odontología, las cuales requieren de la química. En mucho menor grado se consideraron las necesidades de las carreras propiamente de química, ya que en éstas últimas los alumnos profundizarán en los conocimientos y habilidades, en tanto que en las primeras no necesariamente tendrán oportunidad de hacerlo.

Finalmente, conviene insistir en que para la determinación definitiva de los desempeños básicos de química, tanto los generales como los propedéuticos, que debe ofrecer el bachillerato, será muy importante la participación amplia de los profesores de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades, junto con la de las facultades, escuelas, institutos y centros de la UNAM, puesto que será el *NCFB* la base para el mejoramiento de la calidad de la enseñanza y la evaluación institucional de nuestros subsistemas.

Para la revisión de este documento, debe tenerse presente que la química guarda una muy estrecha relación con la física, por lo que se encontrarán desempeños análogos en ambas disciplinas. En todo caso, cada subsistema determinará en qué materia serán desarrollados, o la forma en que los abordará cada disciplina, si se estima que deban incluirse en ambas.

Para tal efecto, es importante reiterar que esta propuesta deberá ser cuidadosamente revisada en cuanto a la pertinencia y adecuación de los desempeños propuestos, y no tanto en cuanto a su organización, puesto que como se mencionó, no se trata de un programa de estudios.

Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos que debe proporcionar el Bachillerato de la UNAM

DESEMPEÑOS GENERALES CORRESPONDIENTES A QUÍMICA

1. Aspectos generales

1.1. Acerca de la Química

- 1.1.1 Identifica el objeto, el campo y el método de estudio de la Química.
- 1.1.2 Reconoce que la química guarda relación estrecha con otras ciencias, en particular, con la física, la biología y la matemática.
- 1.1.3 Comprende que la química es una ciencia en constante evolución.
- 1.1.4 Valora sus avances y aportaciones por los beneficios que tienen para la sociedad, y comprende que las necesidades de ésta, en conjunción con el avance del conocimiento científico, social y tecnológico, influyen en su propio desarrollo.
- 1.1.5 Identifica las principales industrias químicas y los productos de la tecnología química de importancia para el país: metalúrgica, petroquímica, alimentaria, farmacéutica y biotecnológica.
- 1.1.6 Identifica y utiliza correctamente el equipo de laboratorio.
- 1.1.7 Maneja y dispone adecuadamente desechos de ácidos, bases, sales y disolventes nocivos para el ambiente.
- 1.1.8 Conoce los riesgos que existen en el laboratorio de química y aplica las reglas de seguridad.

1.2. Simbología y nomenclatura químicas

- 1.2.1 Valora la conveniencia de utilizar un lenguaje unívoco y universal.

- 1.2.2 Interpreta los símbolos, fórmulas y ecuaciones químicas como la representación de los elementos, compuestos y fenómenos químicos respectivamente.
- 1.2.3 Utiliza los símbolos y fórmulas de los elementos y sustancias más comunes, y aplica las reglas de la nomenclatura Stock. Es capaz de relacionar el nombre y la fórmula de sustancias comunes.

1.3. Medición y sistemas de unidades

- 1.3.1 Efectúa conversiones entre las unidades más comunes de longitud, masa, volumen y temperatura del Sistema Internacional y del Sistema inglés.
- 1.3.2 Emplea la notación científica para expresar y manejar cantidades relativamente muy grandes o muy pequeñas, obtenidas en las experiencias de laboratorio o en la solución de problemas.
- 1.3.3 Reconoce la incertidumbre en las mediciones y comprende el sentido de las cifras significativas.
- 1.3.4 Aplica el concepto de cifras significativas al reportar resultados cuando realiza mediciones o efectúa cálculos.

2. Materia y energía

2.1. Propiedades de la materia

- 2.1.1 Maneja los conceptos operativos de materia y energía.
- 2.1.2 Describe, a nivel cualitativo, los estados de la materia, con base en la Teoría Cinético Molecular.
- 2.1.3 Reconoce como propiedades generales de la materia a la masa, el peso y el volumen.
- 2.1.4 Reconoce como propiedades características de la materia a la densidad los puntos de fusión, ebullición y sublimación.

- 2.1.5 Determina experimentalmente la densidad y los puntos de fusión y de ebullición de sustancias comunes.
- 2.1.6 Discrimina entre fenómenos físicos y químicos.
- 2.1.7 Distingue entre calor y temperatura.
- 2.1.8 Comprende que en todo proceso o fenómeno interviene la energía.
- 2.1.9 Reconoce los diferentes tipos de energía.
- 2.1.10 Reconoce la importancia de la energía obtenida de la oxidación de combustibles fósiles.
- 2.1.11 Identifica las principales fuentes de energía y su impacto ambiental.
- 2.1.12 Identifica los principales componentes químicos de los nutrientes y su valor energético.
- 2.1.13 Identifica los efectos que sobre el medio ambiente provoca el consumo excesivo de energía y hace propuestas a nivel individual y colectivo.
- 2.1.14 Explica los conceptos de calor específico, calor de fusión, presión de vapor y calor de evaporación, así como la importancia que tienen para la vida los valores de estas propiedades en el agua.

2.2. Mezclas

2.2.1. Características generales

- Comprende el concepto de mezcla.
- Discrimina los diferentes tipos de mezclas: homogéneas y heterogéneas.
- Describe las características generales de las soluciones, las suspensiones y las emulsiones, y aplica sus conocimientos en problemas de su vida cotidiana.

2.2.2. Mezclas de uso común

- Estima la importancia de la composición (formulación) en las mezclas de uso común (por ejemplo: gasolinas, medicamentos, fertilizantes, etc.).
- Comprende las bases de los diferentes métodos de separación de mezclas: filtración, centrifugación, decantación, destilación y cristalización, y es capaz de explicar cuándo se aplican y los emplea para asuntos de su vida cotidiana.

2.2.3. Solubilidad y concentración

- Explica los conceptos de solubilidad y concentración.
- Utiliza formas distintas para expresar la concentración: masa/volumen, % en masa, % en volumen, ppm. Resuelve problemas cuantitativos.
- Comprende, en términos generales, el fenómeno de ósmosis y reconoce su importancia en los sistemas biológicos.
- Conoce, valora y aplica algunas medidas para evitar la contaminación del agua.

2.3. Elementos

2.3.1 Explica los conceptos de átomo, molécula, ion, elemento y compuesto.

2.3.2 Identifica los elementos de mayor importancia biológica (por ejemplo: C, H, O, N, P, Ca, Na, K, I, Cl, Li) y socioeconómica (por ejemplo: Fe, Cu, Al, C, S, Zn), incluyendo los elementos radioactivos.

2.4. Compuestos

2.4.1 Comprende que una fórmula representa a los elementos que forman un compuesto y la proporción en que éstos se encuentran.

2.4.2 Identifica y utiliza el nombre y la fórmula de compuestos inorgánicos comunes: cloruros, sulfatos, nitratos, hidróxidos, óxidos y ácidos.

2.4.3 Reconoce a los óxidos, ácidos, bases y sales, como una forma de clasificación de los compuestos inorgánicos; comprende cómo se forman y conoce sus principales propiedades químicas.

2.4.4 Comprende las características del átomo de carbono.

2.4.5 Identifica a los elementos más comunes presentes en los compuestos de carbono (CHONPS).

- 2.4.6 Conoce los principales tipos de compuestos de la química del carbono: hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, éteres, ácidos, aminas y amidas, y los identifica a partir de los grupos funcionales.
- 2.4.7 Identifica los compuestos orgánicos más importantes en los sistemas biológicos: carbohidratos, lípidos y proteínas, y conoce algunos alimentos comunes que los contienen.
- 2.4.8 Identifica macromoléculas de origen natural.
- 2.4.9 Determina la composición porcentual de un compuesto, con base en su fórmula.

3. Estructura de la materia y tabla periódica

- 3.1 Reconoce la importancia de la energía electromagnética.
- 3.2 Describe las características del modelo atómico de Bohr y reconoce su importancia para explicar el comportamiento químico de la materia.
- 3.3 Conoce, a nivel cualitativo, las bases del modelo cuántico.
- 3.4 Explica los conceptos de electrones de valencia, masa atómica, número atómico, número de masa e isótopo.
- 3.5 Relaciona el carácter metálico o no metálico de un elemento, con sus electrones de valencia.
- 3.6 Identifica diferentes tipos de radiaciones atómicas.
- 3.7 Describe las características esenciales de los elementos radioactivos, y conoce el uso de algunos radioisótopos.
- 3.8 Comprende el efecto de las radiaciones en la naturaleza y la salud.
- 3.9 Identifica a la fisión y fusión nuclear como fuentes de energía.
- 3.10 Describe las principales características de la tabla periódica.
- 3.11 Utiliza la tabla periódica como herramienta para obtener información sobre los elementos.
- 3.12 Correlaciona la posición de los elementos en la tabla periódica con su estructura atómica.

- 3.13 Comprende la periodicidad de algunas de las propiedades como: electronegatividad, energía de ionización y radio atómico.
- 3.14 Pronostica, a grandes rasgos, las propiedades químicas de elementos representativos mediante el empleo de la tabla periódica: elementos alcalinos, *alcalinotérreos*, halógenos, gases nobles; carbono, nitrógeno y oxígeno.¹
- 3.15 Explica el concepto de valencia.

4. Unión química

- 4.1 Conoce los modelos que explican la forma mediante la cual se unen los átomos para formar moléculas.
- 4.2 Explica cómo los electrones de valencia forman enlaces.
- 4.3 Utiliza la regla del octeto de Lewis para representar los enlaces en algunas moléculas.
- 4.4 Describe las características de los enlaces metálico, iónico, covalente polar, covalente no polar y coordinado.
- 4.5 Explica el concepto de ion y las propiedades generales de los compuestos iónicos en solución acuosa. Comprende el concepto de electrolito.
- 4.6 Explica las propiedades de los compuestos polares y no polares en los procesos de disolución acuosa.
- 4.7 Explica el concepto de electronegatividad y utiliza la escala de Pauling para predecir el carácter que puede tener un determinado enlace.
- 4.8 Explica el puente de hidrógeno y lo relaciona con las propiedades físicas del agua.

¹ Las propiedades referidas serán: reactividad, valencia, carácter metálico o no metálico, electronegatividad y radio atómico.

5. Reacciones químicas

5.1. Estequiometría

- 5.1.1 Comprende que los postulados de la teoría atómica de Dalton constituyen la base de la estequiometría.
- 5.1.2 Explica los conceptos de masa molecular, mol y número de Avogadro.
- 5.1.3 Aprecia la importancia que tiene para la química el balanceo de ecuaciones, así como el papel del razonamiento y de la notación matemática para la solución de problemas.
- 5.1.4 Explica las leyes de conservación de masa y energía en relación a los cambios químicos.
- 5.1.5 Representa los cambios químicos por medio de ecuaciones.
- 5.1.6 Identifica el significado cuantitativo de las ecuaciones.
- 5.1.7 Balancea ecuaciones por ensayo y error.
- 5.1.8 Realiza cálculos estequiométricos sencillos: relaciones mol-mol, masa-masa, masa-volumen.

5.2. Energía química

- 5.2.1 Explica, a nivel cualitativo, los conceptos de energía de reacción y energía de activación.
- 5.2.2 Reconoce la importancia de las reacciones fotoquímicas, en particular en la fotosíntesis y en las de producción y deterioro de polímeros.

5.3. Cinética y equilibrio químico

- 5.3.1 Identifica los factores que influyen en la rapidez de una reacción.

- 5.3.2 Comprende los conceptos de reversibilidad de una reacción y de equilibrio químico.
- 5.3.3 Reconoce que hay condiciones de presión, temperatura y concentración que pueden modificar el sentido de una reacción.
- 5.3.4 Comprende, a nivel general, el efecto del ion común y la importancia y uso de soluciones reguladoras.

5.4. Ácidos y bases

- 5.4.1 Comprende que el pH es una medida del grado de acidez o basicidad de una disolución acuosa, y es capaz de determinarlo empleando papel pH, indicadores o medios electrónicos.
- 5.4.2 Explica el concepto general de ácido y base de acuerdo con las teorías de Arrhenius y de Brønsted y Lowry.
- 5.4.3 Reconoce las reacciones de neutralización.
- 5.4.4 Comprende la gran importancia del pH para los sistemas biológicos.
- 5.4.5 Describe, en términos generales, cómo se forma la lluvia ácida y los efectos que produce en los materiales y en los seres vivos.
- 5.4.6 Reconoce el impacto de los cambios de pH en los suelos y en las aguas.

5.5. Oxidación reducción

- 5.5.1 Explica el concepto general de la oxidación y la reducción, así como el significado del número de oxidación.
- 5.5.2 Aplica los conocimientos sobre oxidación reducción a situaciones de la vida cotidiana, como la corrosión.
- 5.5.3 Describe, en términos generales, la construcción de una celda voltaica, las pilas y los acumuladores.
- 5.5.4 Reconoce los efectos nocivos producidos por los desechos de pilas y acumuladores.

6. Aplicaciones de la química

6.1. Química y aire

- 6.1.1 Describe la composición del aire y reconoce las principales propiedades y funciones del O₂, N₂, H₂O y CO₂.
- 6.1.2 Identifica los contaminantes atmosféricos más comunes y sus efectos en la salud, y conoce en términos muy generales cómo se generan.
- 6.1.3 Describe, en términos muy generales, los mecanismos de formación y los efectos de la inversión térmica.
- 6.1.4 Conoce, valora y aplica algunas medidas para evitar la contaminación del aire.

6.2. Química y petróleo

- 6.2.1 Identifica la importancia del petróleo como fuente de energía y como fuente de una gran cantidad y diversidad de productos.
- 6.2.2 Identifica y aprecia las aportaciones de la petroquímica; la importancia de los polímeros en la vida cotidiana, su complementariedad con los productos de origen natural y la importancia de su reciclaje o reuso.
- 6.2.3 Describe, en términos generales, las formas de polimerización.
- 6.2.4 Reconoce los efectos nocivos de la combustión de productos plásticos y del abuso de los detergentes.

6.3. Química y suelos

- 6.3.1 Explica el concepto general de suelo y los aspectos generales de sus características, composición y clasificación.
- 6.3.2 Describe la participación del suelo en los ciclos del agua, nitrógeno, oxígeno y carbono.

- 6.3.3 Describe la composición general de la corteza terrestre y la importancia de los minerales en la economía de México.
- 6.3.4 Conoce, aprecia y aplica algunas medidas para evitar la contaminación de los suelos y de los mantos freáticos.
- 6.3.5 Reconoce los efectos nocivos del abuso e inadecuada disposición de fertilizantes y pesticidas.

6.4. Química y alimentación

- 6.4.1 Describe las características y funciones generales de los carbohidratos, los lípidos, las proteínas, las vitaminas y los minerales.
- 6.4.2 Identifica los principales nutrientes que aportan los alimentos de origen vegetal y animal.
- 6.4.3 Describe métodos químicos comunes para el procesamiento y conservación de los alimentos.

6.5. Química y salud

- 6.5.1 Explica el concepto de agente activo.
- 6.5.2 Conoce algunas sustancias químicas que actúan como analgésicos, antibióticos y psicotrópicos, y reconoce los efectos de cada uno de los grupos.
- 6.5.3 Conoce que los efectos de un medicamento en el organismo dependen de la estructura química de su ingrediente activo, con independencia de que su origen sea natural, sintético o biotecnológico.
- 6.5.4 Conoce que todo medicamento, con independencia de su origen, debe administrarse bajo indicaciones médicas y con estricto apego a las instrucciones.
- 6.5.5 Reconoce que el uso de los medicamentos se acompaña de efectos secundarios.
- 6.5.6 Describe en términos generales, las características de la medicina de patente y la tradicional, y conoce las ventajas de los medicamentos de patente en cuanto a garantía sobre su efecto, uniformidad de contenido, estabilidad y seguridad.
- 6.5.7 Evita la automedicación.

Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos que debe proporcionar el Bachillerato de la UNAM

DESEMPEÑOS PROPEDÉUTICOS CORRESPONDIENTES A QUÍMICA

En esta sección se presentan los desempeños que atienden las necesidades propedéuticas de esta disciplina. Su contenido se refiere a dos grandes apartados, por una parte el relativo a fisicoquímica, y por otro, el relativo a química del carbono.

En ambos casos, los conocimientos adquiridos en los cursos generales serán sustento fundamental, ya que no se trata de repetir contenidos, aunque en algunos casos se indicará un mayor nivel de profundidad.

I. Fisicoquímica

1. Simbología y nomenclatura químicas

1.1. Maneja las reglas de nomenclatura Stock.

2. Materia

2.1. Maneja concentraciones expresadas en moles/litro.

2.2. Comprende el concepto de fórmula mínima.

- 2.3. Determina la fórmula mínima de un compuesto a partir de la composición porcentual del mismo.

3. Estructura de la materia y tabla periódica

- 3.1. Comprende las bases fundamentales del modelo cuántico¹ y el significado de los números cuánticos, destacando el concepto de orbital.
- 3.2. Comprende el concepto de orbital.
- 3.3. Asocia la configuración electrónica de elementos representativos, y algunos de transición de importancia industrial, con sus propiedades químicas.

4. Unión química e interacciones moleculares

- 4.1. Comprende el carácter polar de algunas moléculas, como el agua y el alcohol etílico.
- 4.2. Explica las fuerzas de Van der Waals y el puente de hidrógeno.
- 4.3. Explica el enlace iónico y la estructura cristalina de sólidos iónicos.
- 4.4. Asocia la diferencia de electronegatividades con el tipo de enlace.
- 4.5. Asocia las propiedades generales de sustancias con el tipo de enlace que contienen: iónico, covalente no polar, covalente polar y metálico. Por ejemplo, solubilidad, puntos de fusión y ebullición, energías de ionización y conductividad eléctrica y térmica.
- 4.6. Representa enlaces sencillos y múltiples mediante diagramas de punto (estructuras de Lewis).
- 4.7. Desarrolla fórmulas de compuestos covalentes simples.

¹ No se consideran los modelos matemáticos, como la ecuación de Schrödinger.

- 4.8. Reconoce la naturaleza de las fuerzas de enlace que unen a los átomos de los elementos y los compuestos, y el papel que juegan estas fuerzas en las reacciones químicas.
- 4.9. Comprende el concepto de energía de enlace y lo relaciona con las energías de reacción.
- 4.10. Asocia la energía de enlace con la tendencia a reaccionar.
- 4.11. Comprende que las teorías de enlace estudiadas no son necesariamente las únicas, o mejor aún, que las teorías vigentes son el resultado de la evolución de las teorías que son adaptadas o modificadas con base en datos experimentales.

5. Reacciones químicas

5.1. Estequiometría básica

- 5.1.1 Balancea reacciones sencillas de oxidación-reducción.
- 5.1.2 Resuelve problemas estequiométricos empleando valores expresados en masa, moles, volumen, número de partículas y molaridad.
- 5.1.3 Comprende el concepto de rendimiento de una reacción y resuelve problemas estequiométricos con reacciones cuyo porcentaje de rendimiento es menor al 100 %.

5.2. Energía química

- 5.2.1 Comprende el concepto de entalpía y reconoce su relación con el calor transferido, a presión constante.
- 5.2.2 Aplica los modelos matemáticos involucrados para determinar el calor sensible y los calores latentes de diferentes sustancias.
- 5.2.3 Reconoce que para formar o romper un enlace químico interviene la energía.

- 5.2.4 Comprende el concepto de entalpía de reacción y asocia las energías de enlace de los reactivos y de los productos con la entalpía de reacción.
- 5.2.5 Comprende los conceptos de sistema, frontera y fase.
- 5.2.6 Reconoce a la temperatura, la presión y el volumen como funciones de estado.
- 5.2.7 Reconoce a la energía de activación como el paso determinante de una reacción.
- 5.2.8 Reconoce que los catalizadores aumentan o disminuyen la energía de activación, al modificar los mecanismos de reacción.
- 5.2.9 Determina, con base en las energías de enlace, la entalpía de reacción.²
- 5.2.10 Comprende los conceptos de entalpía de formación y entalpía de combustión, y los aplica para determinar la entalpía de reacción.
- 5.2.11 Comprende y aplica la Ley de Hess.³
- 5.2.12 Conceptualiza a la entropía como una medida del desorden de un sistema, entiende la Segunda Ley de la Termodinámica y el concepto de energía libre de Gibbs, y relaciona todo ello con la espontaneidad de las reacciones.

5.3. Cinética y equilibrio químico

- 5.3.1 Comprende el concepto de rapidez de reacción y los factores que la afectan: concentración, temperatura, presión (en el caso de los gases), naturaleza de las sustancias, superficie de contacto, estado de agregación y catalizadores⁴.
- 5.3.2 Comprende el concepto de constante de equilibrio.
- 5.3.3 Comprende los conceptos de constante de ionización para agua, ácidos y bases.
- 5.3.4 Resuelve problemas con base en las constantes de ionización de ácidos y bases.
- 5.3.5 Comprende el principio de Le Chatelier y lo aplica para estudiar el efecto del ion común.

² Se sugiere tomar como ejemplos la combustión de hidrocarburos, grasas y carbohidratos.

³ Se sugiere tomar como ejemplo la halogenación sucesiva del metano.

⁴ Referir el caso de las enzimas como catalizadores biológicos específicos.

5.4. Ácidos y bases

- 5.4.1 Define el concepto de pH.
- 5.4.2 Explica los conceptos de ácido y base conforme a las teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis.
- 5.4.3 Reconoce las teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis como un ejemplo de la evolución del conocimiento químico a través del tiempo.
- 5.4.4 Clasifica a los compuestos en ácidos y bases de acuerdo a las teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis.

5.5. Oxidación reducción

- 5.5.1 Comprende los conceptos de potencial de reducción y de potencial estándar del hidrógeno.
- 5.5.2 Determina, con base en los potenciales de reducción, cuándo es posible que ocurra una reacción de desplazamiento y cuándo no.
- 5.5.3 Determina la fem de una celda voltaica.
- 5.5.4 Comprende el concepto de masa equivalente.
- 5.5.5 Comprende y aplica la Ley de Faraday en procesos electroquímicos simples, (galvanoplastia).
- 5.5.6 Aplica sus conocimientos sobre óxido-reducción para resolver problemas sencillos de corrosión.
- 5.5.7 Comprende las interacciones entre metales que favorecen la corrosión.

II. Química del carbono

1. Hidrocarburos

- 1.1. Comprende la estructura tridimensional del átomo de carbono.
- 1.2. Distingue la hibridación sp^3 , sp^2 y sp .
- 1.3. Identifica los enlaces sigma y pi.
- 1.4. Comprende la forma de moléculas covalentes simples como el metano.
- 1.5. Reconoce la estructura y construye modelos moleculares de ejemplos sencillos de hidrocarburos de cadena abierta, hasta de diez átomos de carbono.
- 1.6. Distingue la diferencia entre las fórmulas empíricas, moleculares y estructurales.
- 1.7. Identifica los nombres de los primeros diez hidrocarburos normales saturados e insaturados de cadena abierta.
- 1.8. Reconoce los grupos alquilo más comunes: metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, *ter*-butilo.
- 1.9. Aplica las reglas de nomenclatura de la IUPAC, con ejemplos sencillos de hidrocarburos acíclicos.⁵
- 1.10. Reconoce los tipos de isomería: de cadena, de posición, funcional, geométrica y óptica.
- 1.11. Comprende la estructura molecular del benceno.

⁵ No se debe enfatizar demasiado en las reglas de nomenclatura.

2. Grupos Funcionales

- 2.1. Reconoce los grupos funcionales más comunes: alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, éteres, ésteres, aminas, amidas y haluros.
- 2.2. Relaciona las electronegatividades del C, H, O, N, F, Cl, Br y del I con las propiedades de los compuestos que los contienen: polaridad, solubilidad, volatilidad, etc.
- 2.3. Asocia la estructura y la masa molecular de los compuestos con sus propiedades, como estado de agregación, polaridad, punto de fusión, punto de ebullición, etc.
- 2.4. Reconoce derivados sencillos del benceno tales como tolueno, fenol, anilina, ácido benzoico, xilenos, TNT, ácido acetil salicílico.⁶
- 2.5. Reconoce la importancia y aplicación de los compuestos orgánicos con base en grupos funcionales que contienen.
- 2.6. Reconoce y valora los beneficios que la química del carbono ha proporcionado a la sociedad.
- 2.7. Comprende los principales riesgos asociados con los compuestos orgánicos (por ejemplo: volatilidad, combustibilidad y toxicidad) y aplica normas de seguridad para su manejo en las experiencias de laboratorio.⁷
- 2.8. Asocia el diseño especial que tiene el equipo de laboratorio con los riesgos del manejo de las sustancias orgánicas.

3. Reacciones orgánicas

- 3.1. Comprende el concepto de mecanismo de reacción.
- 3.2. Identifica como centros activos de las moléculas a las insaturaciones y los grupos funcionales, tomando en cuenta las diferencias que existen entre los alifáticos y aromáticos.
- 3.3. Reconoce el efecto de la isomería en las reacciones.

⁶ Presentar sustancias que le pueden ser conocidas al alumno.

⁷ Se recomienda, en lo posible, presentar no sólo los riesgos y problemas, sino también las aportaciones y beneficios.

- 3.4. Reconoce las principales reacciones orgánicas:
- Las de adición, como la reacción característica de los compuestos insaturados, en particular hidrogenación, halogenación, hidrohalogenación y sulfonación.
 - Las de eliminación, en tanto reacciones reversibles de las anteriores.
 - Las de sustitución en alcoholes, en compuestos aromáticos, en derivados halogenados y del hidrógeno del grupo carboxilo.
 - Las de oxidación en alcoholes y aldehídos.
 - Las de reducción en ácidos carboxílicos, cetonas y aldehídos.
 - Las de condensación en la formación de ésteres.
 - Las de polimerización por adición y condensación.
- 3.5. Predice, con base en las condiciones de la reacción, cuándo se puede presentar una ruptura homolítica y cuando una heterolítica.
- 3.6. Predice, con base en los grupos funcionales, las condiciones de reacción y sus conocimientos adquiridos, qué tipo de compuestos teóricamente se podrían obtener en una reacción.

4. Carbohidratos

- 4.1. Localiza e identifica los grupos funcionales de los carbohidratos.
- 4.2. Reconoce los principales monosacáridos: pentosas y hexosas.
- 4.3. Distingue, dada la estructura de un monosacárido, una aldosa de una cetosa.⁸
- 4.4. Conoce la clasificación general de los carbohidratos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.
- 4.5. Reconoce la importancia de la estereoisomería (D,L) en los azúcares, en relación a las reacciones bioquímicas.
- 4.6. Reconoce la isomería óptica de los azúcares.

⁸ Hacer referencia del caso de la glucosa y de la fructuosa.

- 4.7. Reconoce la estructura lineal y la estructura cíclica de la glucosa y la ribosa.
- 4.8. Describe la formación de enlaces glicosídicos y los productos de su hidrólisis, en el caso de la sacarosa.
- 4.9. Conoce las diferencias estructurales entre el almidón, el glucógeno y la celulosa.

5. Lípidos

- 5.1. Reconoce a los lípidos como sustancias con estructura química muy heterogénea, pero con propiedades físicas comunes: solubilidad, aspecto, tacto.
- 5.2. Reconoce que la clasificación de los lípidos atiende a su carácter hidrolizable o no hidrolizable.
- 5.3. Reconoce que los componentes básicos de los lípidos no hidrolizables son los alcoholes y los ácidos grasos, y como ejemplos de éstos a las grasas, aceites, ceras, fosfolípidos y glucolípidos.
- 5.4. Identifica a los esteroides (como la testosterona y los estrógenos) ya los terpenos (como el caroteno, el limoneno y la vitamina A) como lípidos no hidrolizables.
- 5.5. Comprende la importancia biológica de los lípidos, en particular como reserva de energía, componentes celulares y de algunas hormonas.

6. Proteínas

- 6.1. Reconoce la característica química principal de los aminoácidos.
- 6.2. Reconoce la importancia de la isomería en los aminoácidos.
- 6.3. Reconoce el enlace peptídico.
- 6.4. Conoce las principales funciones biológicas que desempeñan las proteínas: estructural, catalítica, transportadora, hormonal, inmunológica y nutritiva.
- 6.5. Comprende la desnaturalización y la hidrólisis de las proteínas.
- 6.6. Reconoce que las proteínas se pueden clasificar por su tipo de estructura, y que ésta determina su función biológica.