

## Contents

```
json {  "course_title": "Química Básica",  "modules": [    {      "module_title":  
"Introducción a la Química y Unidades de Medida",      "module_num": "1",      "objectives":  
[        "Comprender la importancia de la química en el quehacer humano.",        "Manejar  
el Sistema Internacional de Unidades (SI).",        "Utilizar escalas de temperatura y  
unidades derivadas del SI.",        "Aplicar cifras significativas y notación científica."  
],      "content_outline": "Importancia de la química. Sistema Internacional de Unidades.  
Escala de temperatura. Unidades derivadas. Cifras significativas. Notación científica.",  
"class_notes": {        "class_num": "1 y 2",        "introduction": "La química es  
fundamental para comprender el mundo que nos rodea, desde la medicina hasta la ingeniería.  
En este módulo, introduciremos los conceptos básicos y las herramientas necesarias para  
estudiar química, incluyendo las unidades de medida y la notación científica.",        "theory":  
"Presentación del profesor y los estudiantes, junto con la descripción del programa  
del curso. Revisión de los conceptos clave: Química como ciencia central, Unidades SI  
(metro, kilogramo, segundo, kelvin, mol, ampere, candela), Conversión entre escalas de  
temperatura (Celsius, Fahrenheit, Kelvin), Cálculos con cifras significativas (adición,  
sustracción, multiplicación, división), Expresión de números en notación científica  
(a x 10b).",        "challenges": [          {            "question": "Convierte  
25°C a Kelvin y Fahrenheit.",            "solution": "Kelvin: 25 + 273.15 = 298.15 K.  
Fahrenheit: (25 * 9/5) + 32 = 77°F"          },          {            "question":  
"Expresa el número 0.000045 en notación científica.",            "solution": "4.5 x  
10-5"          },          {            "question": "¿Por qué es importante usar  
el Sistema Internacional de Unidades en química?",            "discussion_points": [  
"Estandarización para evitar confusiones.",            "Facilitar la comunicación  
científica.",            "Garantizar la precisión en las mediciones."          ]  
}        ]      },    {      "module_title": "Materia y Estructura Atómica",  
"module_num": "2",      "objectives": [        "Comprender el concepto de sustancia  
(elemento, compuesto, mezcla).",        "Describir los estados de la materia y sus  
cambios.",        "Distinguir entre propiedades físicas, químicas, intensivas y extensivas.",  
"Comprender la concepción moderna de la estructura atómica.",        "Definir número  
atómico, número másico e isótopos.",        "Definir mol, número de Avogadro y masa  
molar."      ],      "content_outline": "Definición de sustancia. Estados de la materia.  
Propiedades físicas y químicas. Estructura atómica (protón, neutrón, electrón). Número  
atómico, número másico, isótopos. Mol, número de Avogadro, masa molar.",      "class_notes":  
{        "class_num": "3, 4, 5 y 6",        "introduction": "La materia es todo lo que  
nos rodea y está compuesta por átomos. En este módulo, exploraremos la clasificación  
de la materia, sus estados y propiedades, así como la estructura fundamental del átomo  
y cómo se relaciona con las propiedades químicas.",        "theory": "Definición de  
sustancia (elemento, compuesto, mezcla homogénea, mezcla heterogénea). Estados de la  
materia (sólido, líquido, gas, plasma) y diagramas de cambio de estado. Propiedades  
físicas (densidad, punto de fusión, color), Propiedades químicas (inflamabilidad, reactividad),  
Propiedades intensivas (no dependen de la cantidad de materia), Propiedades extensivas  
(dependen de la cantidad de materia), Partículas subatómicas (protón, neutrón, electrón)  
y sus características (carga y masa). Número atómico (Z), Número másico (A), Isótopos  
(átomos con el mismo Z pero diferente A), Cálculo de la masa atómica promedio, El mol  
como unidad de cantidad de sustancia, Número de Avogadro (6.022 x 1023 entidades/mol),  
Masa molar (masa de un mol de una sustancia).",        "challenges": [          {  
"question": "Distingue entre un elemento, un compuesto y una mezcla, dando ejemplos de  
cada uno.",          "solution": "Elemento: Oro (Au). Compuesto: Agua (H2O). Mezcla:  
Aire (N2, O2, etc.)"          },          {            "question": "Calcula la masa  
molar del dióxido de carbono (CO2).",            "solution": "Masa molar de C = 12.01  
g/mol. Masa molar de O = 16.00 g/mol. Masa molar de CO2 = 12.01 + (2 * 16.00) = 44.01  
g/mol"          },          {            "question": "Explica la diferencia entre
```

```

número atómico y número másico.",
atómico: número de protones en el núcleo.",
de protones y neutrones en el núcleo.",
elemento y sus isótopos." ] } ] } }, { "module_title"
"Tabla Periódica y Enlace Químico", "module_num": "3", "objectives": [ "Identificar
grupos y periodos en la tabla periódica.", "Comprender las propiedades periódicas
(carga nuclear efectiva, electronegatividad, tamaño atómico, radio iónico, números de
oxidación).", "Explicar los conceptos básicos de enlace químico y estructura
molecular.", "Distinguir entre los tipos de enlace (iónico, covalente, metálico).",
"Construir estructuras de Lewis." ], "content_outline": "Tabla periódica
(grupos y periodos). Propiedades periódicas. Enlace químico (iónico, covalente, metálico).
Estructuras de Lewis. Nomenclatura inorgánica tradicional.", "class_notes": {
"class_num": "7 y 8", "introduction": "La tabla periódica es una herramienta
fundamental para organizar y comprender los elementos químicos y sus propiedades. En este
módulo, exploraremos la estructura de la tabla periódica y las tendencias periódicas,
así como los diferentes tipos de enlaces químicos que mantienen unidos a los átomos.",
"theory": "Organización de la tabla periódica (grupos/familias y periodos). Tendencias
periódicas (carga nuclear efectiva, electronegatividad, tamaño atómico, radio iónico,
números de oxidación). Conceptos básicos de enlace químico (regla del octeto). Enlace
iónico (transferencia de electrones, formación de iones). Enlace covalente (compartición
de electrones, enlaces múltiples, polaridad del enlace). Enlace metálico (mar de electrones).
Estructuras de Lewis (representación de enlaces y electrones no enlazantes). Nomenclatura
inorgánica tradicional (óxidos, hidróxidos, ácidos, sales).", "challenges": [
{ "question": "Predice el tipo de enlace que se formará entre el sodio (Na)
y el cloro (Cl). Justifica tu respuesta.", "solution": "Enlace iónico. Na
es un metal electropositivo y Cl es un no metal electronegativo. Habrá transferencia de
electrones." }, { "question": "Dibuja la estructura de
Lewis para el agua (H2O).", "solution": "O tiene 6 electrones de valencia.
Cada H tiene 1. O comparte 1 electrón con cada H formando 2 enlaces covalentes. O tiene
2 pares de electrones no enlazantes." }, { "question":
"¿Cómo varía la electronegatividad a lo largo de un periodo en la tabla periódica? ¿Por
qué?", "discussion_points": [ "Aumenta de izquierda a derecha.",
"Debido al aumento de la carga nuclear efectiva." ] ] }
} }, { "module_title": "Geometría Molecular y Fuerzas Intermoleculares",
"module_num": "4", "objectives": [ "Predecir geometría molecular usando
modelo RPECV.", "Describir las formas moleculares básicas.", "Distinguir
entre las fuerzas intermoleculares.", "Predecir propiedades de los líquidos
basadas en las fuerzas intermoleculares." ], "content_outline": "Modelo
RPECV. Formas moleculares básicas. Fuerzas intermoleculares: dispersión, dipolo-dipolo,
enlace de hidrógeno. Propiedades de los líquidos.", "class_notes": { "class_num":
"9 y 10", "introduction": "La forma tridimensional de las moléculas influye
en sus propiedades físicas y químicas. En este módulo, exploraremos cómo predecir la
geometría molecular utilizando el modelo RPECV y cómo las fuerzas intermoleculares afectan
las propiedades de los líquidos y sólidos.", "theory": "Modelo RPECV (Repulsión
de Pares de Electrones de la Capa de Valencia). Formas moleculares básicas (lineal,
trigonal plana, tetraédrica, bipirámide trigonal, octaédrica). Fuerzas intermoleculares
(fuerzas de dispersión de London, fuerzas dipolo-dipolo, enlaces de hidrógeno, fuerzas
ion-dipolo). Relación entre fuerzas intermoleculares y propiedades de los líquidos (punto
de ebullición, viscosidad, tensión superficial).", "challenges": [ {
"question": "Predice la geometría molecular del amoníaco (NH3) utilizando el modelo
RPECV.", "solution": "El nitrógeno tiene 5 electrones de valencia y se une
a 3 átomos de hidrógeno. Hay un par de electrones no enlazantes en el nitrógeno. La
geometría electrónica es tetraédrica, pero la geometría molecular es piramidal trigonal."
}, { "question": "¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares están

```

presentes en el agua (H<sub>2</sub>O)?", "solution": "Fuerzas de dispersión de London, fuerzas dipolo-dipolo y enlaces de hidrógeno." }, { "question": "Explica cómo las fuerzas intermoleculares afectan el punto de ebullición de un líquido.", "discussion\_points": [ "A mayor fuerza intermolecular, mayor punto de ebullición.", "Se requiere más energía para vencer las fuerzas y pasar a la fase gaseosa." ], "module\_title": "Disoluciones y Estequiometría", "module\_num": "5", "objectives": [ "Definir y clasificar los tipos de soluciones.", "Calcular y convertir unidades de concentración.", "Preparar disoluciones de diferentes concentraciones.", "Escribir y balancear ecuaciones químicas.", "Realizar cálculos estequiométricos.", "Identificar el reactivo limitante y el reactivo en exceso.", "Calcular el rendimiento de una reacción." ], "content\_outline": "Tipos de soluciones. Unidades de concentración. Preparación de disoluciones. Reacciones químicas. Balanceo de ecuaciones. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante y rendimiento.", "class\_notes": { "class\_num": "12, 13 y 14", "introduction": "Las disoluciones son mezclas homogéneas de dos o más sustancias, y la estequiometría es el estudio de las relaciones cuantitativas entre los reactivos y productos en una reacción química. En este módulo, aprenderemos a preparar y caracterizar disoluciones, así como a realizar cálculos estequiométricos para predecir las cantidades de reactivos y productos en una reacción.", "theory": "Tipos de soluciones (sólido-líquido, líquido-líquido, gas-líquido). Unidades de concentración (molaridad, molalidad, porcentaje en masa, partes por millón). Preparación de disoluciones (cálculo de la cantidad de soluto necesaria). Reacciones químicas (representación simbólica, ecuaciones químicas). Balanceo de ecuaciones (método de tanteo, método algebraico). Cálculos estequiométricos (relación molar entre reactivos y productos). Reactivo limitante (el reactivo que se consume primero y limita la cantidad de producto que se puede formar). Rendimiento de una reacción (relación entre el rendimiento real y el rendimiento teórico).", "challenges": [ { "question": "Calcula la molaridad de una disolución preparada disolviendo 10 g de NaCl en 500 mL de agua.", "solution": "Masa molar de NaCl = 58.44 g/mol. Moles de NaCl = 10 g / 58.44 g/mol = 0.171 mol. Volumen de la disolución = 0.5 L. Molaridad = 0.171 mol / 0.5 L = 0.342 M" }, { "question": "Dada la reacción: 2 H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> -> 2 H<sub>2</sub>O, si se hacen reaccionar 4 g de H<sub>2</sub> con 32 g de O<sub>2</sub>, ¿cuál es el reactivo limitante?", "solution": "Moles de H<sub>2</sub> = 4 g / 2 g/mol = 2 mol. Moles de O<sub>2</sub> = 32 g / 32 g/mol = 1 mol. De la ecuación balanceada, 2 moles de H<sub>2</sub> reaccionan con 1 mol de O<sub>2</sub>. Como tenemos 2 moles de H<sub>2</sub> y 1 mol de O<sub>2</sub>, ninguno está en exceso, están en proporciones estequiométricas." }, { "question": "Explica la importancia del reactivo limitante en una reacción química.", "discussion\_points": [ "Determina la cantidad máxima de producto que se puede obtener.", "El reactivo en exceso no se consume completamente." ] }, { "module\_title": "Gases Ideales y Equilibrio Químico", "module\_num": "6", "objectives": [ "Definir y caracterizar los gases.", "Aplicar la ley de los gases ideales.", "Definir equilibrio químico y constantes de equilibrio (K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub>).", "Aplicar el principio de Le Châtelier." ], "content\_outline": "Propiedades de los gases. Ley de los gases ideales. Equilibrio químico. Constantes de equilibrio. Principio de Le Châtelier.", "class\_notes": { "class\_num": "15, 16 y 17", "introduction": "Los gases se caracterizan por su compresibilidad y expansión. El equilibrio químico describe el estado en el que la velocidad de la reacción directa es igual a la velocidad de la reacción inversa. En este módulo, estudiaremos las leyes que rigen el comportamiento de los gases ideales y los principios que gobiernan el equilibrio químico.", "theory": "Propiedades de los gases (presión, volumen, temperatura, moles). Ley de los gases ideales (PV = nRT). Equilibrio químico (estado dinámico en el que las velocidades de la reacción directa e inversa son iguales). Constantes de equilibrio (K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub>). Principio de Le Châtelier (efecto de cambios de volumen, presión y temperatura en el equilibrio).", "challenges": [ { "question": "Calcula el volumen ocupado por 1 mol de un gas

ideal a 273 K y 1 atm.", "solution": "PV = nRT => V = nRT/P = (1 mol \* 0.0821 L atm/mol K \* 273 K) / 1 atm = 22.4 L", { "question": "Dada la reacción: N2(g) + 3H2(g) <=> 2NH3(g), ¿qué efecto tendrá un aumento de presión en el equilibrio?", "solution": "De acuerdo con el principio de Le Châtelier, un aumento de presión desplazará el equilibrio hacia el lado con menos moles de gas. En este caso, el equilibrio se desplazará hacia la formación de amoníaco (NH3), ya que hay 4 moles de gas en el lado de los reactivos (1 de N2 + 3 de H2) y 2 moles de gas en el lado de los productos (2 de NH3).", { "question": "¿Qué factores afectan la velocidad de una reacción química?", "discussion\_points": [ "Concentración de los reactivos", "Temperatura", "Presencia de un catalizador", "Área superficial de los reactivos sólidos" ] } } }, { "module\_title": "Solubilidad, Ácidos y Bases", "module\_num": "7", "objectives": [ "Describir la solubilidad de los compuestos.", "Definir ácidos y bases según Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis.", "Calcular el pH de soluciones ácidas y básicas.", "Comprender las titulaciones ácido-base.", "Comprender las soluciones reguladoras." ], "content\_outline": "Solubilidad. Ácidos y bases (Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis). Equilibrio ácido-base. pH. Titulaciones. Soluciones reguladoras.", "class\_notes": { "class\_num": "18, 19 y 20", "introduction": "La solubilidad de un compuesto se refiere a su capacidad para disolverse en un disolvente. Los ácidos y las bases son compuestos que tienen propiedades características y desempeñan un papel fundamental en muchos procesos químicos y biológicos. En este módulo, estudiaremos la solubilidad de los compuestos, las diferentes definiciones de ácidos y bases, el concepto de pH y las titulaciones ácido-base.", "theory": "Solubilidad (factores que afectan la solubilidad: temperatura, presión, naturaleza del soluto y disolvente). Ácidos y bases (definiciones de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis). Equilibrio ácido-base (disociación del agua, Kw). pH (escala de pH, cálculo del pH de soluciones ácidas y básicas). Titulaciones (ácido-base, punto de equivalencia, indicadores). Soluciones reguladoras (componentes, mecanismo de acción, ecuación de Henderson-Hasselbalch).", "challenges": [ { "question": "Calcula el pH de una disolución 0.1 M de HCl (ácido clorhídrico).", "solution": "HCl es un ácido fuerte que se disocia completamente en agua. [H+] = 0.1 M. pH = -log[H+] = -log(0.1) = 1" }, { "question": "Explica cómo funciona una solución reguladora.", "solution": "Una solución reguladora contiene un ácido débil y su base conjugada o una base débil y su ácido conjugado. La solución resiste cambios en el pH al neutralizar pequeñas cantidades de ácido o base añadidos." } ], { "question": "¿Qué es una titulación ácido-base y cuál es su objetivo?", "discussion\_points": [ "Proceso para determinar la concentración de un ácido o una base.", "Se agrega una disolución de concentración conocida (titulante) a una disolución de concentración desconocida (analito) hasta alcanzar el punto de equivalencia." ] } } }, { "module\_title": "Cinética Química", "module\_num": "8", "objectives": [ "Estudiar cinética química.", "Describir los factores que afectan la velocidad de reacción.", "Expresar la ley de velocidad y orden de reacción.", "Comprender el efecto de la concentración sobre la velocidad de reacción.", "Definir y calcular la energía de activación." ], "content\_outline": "Factores que afectan la velocidad de reacción. Ley de velocidad. Orden de reacción. Energía de activación.", "class\_notes": { "class\_num": "21", "introduction": "La cinética química es el estudio de las velocidades de las reacciones químicas. En este módulo, estudiaremos los factores que afectan la velocidad de reacción, cómo expresar la ley de velocidad y cómo calcular la energía de activación.", "theory": "Factores que afectan la velocidad de reacción (concentración de los reactivos, temperatura, presencia de catalizadores, área superficial). Ley de velocidad (relación entre la velocidad de reacción y las concentraciones de los reactivos). Orden de reacción (determinado experimentalmente, indica cómo la velocidad de reacción depende de la concentración de los reactivos).

Energía de activación (energía mínima necesaria para que ocurra una reacción).", "challenges": [ { "question": "Explica cómo la temperatura afecta la velocidad de una reacción química.", "solution": "Un aumento de temperatura generalmente aumenta la velocidad de reacción, ya que proporciona más energía cinética a las moléculas, lo que aumenta la frecuencia de las colisiones efectivas." }, { "question": "Dada la reacción:  $A + B \rightarrow C$ , si la ley de velocidad es  $\text{velocidad} = k[A][B]^2$ , ¿cuál es el orden de reacción con respecto a A y a B?", "solution": "El orden de reacción con respecto a A es 1 y el orden de reacción con respecto a B es 2." }, { "question": "¿Qué es un catalizador y cómo afecta la velocidad de una reacción?", "discussion\_points": [ "Un catalizador es una sustancia que aumenta la velocidad de una reacción sin consumirse en el proceso.", "El catalizador proporciona un camino de reacción alternativo con una menor energía de activación." ] }, { "module\_title": "Introducción a la Química Orgánica", "module\_num": "9", "objectives": [ "Conocer la química del carbono.", "Clasificar los compuestos orgánicos según su esqueleto de carbono.", "Identificar los grupos funcionales.", "Conocer series homólogas.", "Conocer radicales orgánicos y nomenclatura de compuestos orgánicos." ], "content\_outline": "Química del carbono. Clasificación de compuestos orgánicos. Grupos funcionales. Series homólogas. Radicales orgánicos. Nomenclatura de compuestos orgánicos.", "class\_notes": { "class\_num": "25, 26, 27 y 28", "introduction": "La química orgánica es el estudio de los compuestos que contienen carbono. En este módulo, aprenderemos a clasificar los compuestos orgánicos según su esqueleto de carbono, a identificar los grupos funcionales, a conocer las series homólogas y a nombrar los compuestos orgánicos.", "theory": "Química del carbono (propiedades del carbono, enlace covalente, tetravalencia). Clasificación de compuestos orgánicos (alifáticos, aromáticos, cíclicos). Grupos funcionales (alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas, amidas). Series homólogas (alcanos, alquenos, alquinos). Radicales orgánicos (metilo, etilo, propilo). Nomenclatura de compuestos orgánicos (IUPAC).", "challenges": [ { "question": "Identifica el grupo funcional en el etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ).", "solution": "Grupo funcional alcohol (-OH).", "question": "Nombra el compuesto  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  según la nomenclatura IUPAC.", "solution": "Butano." }, { "question": "¿Qué es una serie homóloga y da un ejemplo?", "discussion\_points": [ "Una serie homóloga es una serie de compuestos orgánicos con la misma estructura general y que difieren en el número de unidades de  $\text{CH}_2$ .", "Ejemplo: Alcanos (metano, etano, propano, butano, etc.)." ] }, { "module\_title": "Isomería y Biomoléculas", "module\_num": "10", "objectives": [ "Definir los conceptos básicos de isomería.", "Comprender la isomería estructural, geométrica y estereoisomería.", "Identificar los principales radicales en química orgánica.", "Reconocer los compuestos orgánicos en el cuerpo humano.", "Estudiar las biomoléculas." ], "content\_outline": "Isomería (estructural, geométrica y estereoisomería). Radicales en química orgánica. Compuestos orgánicos en el cuerpo humano. Biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos).", "class\_notes": { "class\_num": "29, 30, 31 y 32", "introduction": "La isomería se refiere a la existencia de compuestos con la misma fórmula molecular pero diferente estructura. Las biomoléculas son los componentes fundamentales de los seres vivos. En este módulo, estudiaremos los diferentes tipos de isomería, los radicales en química orgánica y las principales biomoléculas.", "theory": "Isomería estructural (diferente conectividad de los átomos). Isomería geométrica (cis-trans, causada por la restricción de la rotación en enlaces dobles o ciclos). Estereoisomería (enantiómeros, diastereómeros). Radicales en química orgánica (grupos alquilo, arilo). Compuestos orgánicos en el cuerpo humano (aminoácidos, glucosa, ácidos grasos). Biomoléculas (carbohidratos: monosacáridos, disacáridos, polisacáridos; lípidos: triglicéridos, fosfolípidos, esteroides; proteínas: aminoácidos, estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria; ácidos

```

nucleicos: ADN, ARN).",          "challenges": [          {          "question":
"Dibuja los isómeros estructurales del butano (C4H10).",          "solution": "Butano
(CH3CH2CH2CH3) y 2-metilpropano (CH3CH(CH3)CH3).",          },          {          "question":
"Explica la diferencia entre un enantiómero y un diastereómero.",          "solution":
"Los enantiómeros son imágenes especulares no superponibles, mientras que los diastereómeros
no son imágenes especulares."          },          {          "question": "Menciona
las funciones principales de las proteínas en el cuerpo humano.",          "discussion_points":
[          "Enzimas (catalizan reacciones bioquímicas).",          "Hormonas
(regulan procesos metabólicos).",          "Anticuerpos (defensa inmunológica).",
"Proteínas estructurales (colágeno, queratina)."          ]          }          ]
}      }  ] }

```