

TEMARIOS OAQ – Año 2021

NIVEL INICIAL

Certamen Colegial

Serie 1.

La química, una ciencia experimental, una ciencia exacta. Características. Ramas de la química.

Materia. Cuerpo. Elemento. Símbolos. Átomo. Molécula. Sustancia simple, sustancia compuesta. Atomicidad. Compuesto químico. Mezcla. Diferencia entre mezcla y compuesto químico. Concepto de masa, volumen, densidad, peso específico, temperatura, presión. Diferencia materia – energía. Diferencia sustancia orgánica – sustancia inorgánica.

Unidades. Unidades del Sistema Internacional. (SIMELA). Notación Científica. Escalas de temperaturas. Grados Celsius o Centígrados. Grados Kelvin.

Estados de agregación de la materia. Teoría cinética molecular. Cambios de estado. Concepto de Punto de fusión. Concepto de Punto de ebullición. Sistemas materiales. Propiedades intensivas, propiedades extensivas. Clasificación de los sistemas materiales. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Fase. Interfase. Soluciones. Solute. Solvente. Concepto de solubilidad. Tipos de soluciones. Soluciones saturadas, no saturadas, sobresaturadas. Soluciones diluidas, concentradas. Separación de mezclas heterogéneas. Distintos métodos de separación.

Transformaciones físicas y químicas. Transformaciones endotérmicas y exotérmicas. Reacción química. Descomposición química. Combinación química.

Teoría atómica molecular. Modelo atómico de Bohr. Partículas fundamentales o subatómicas, electrón, protón, neutrón. Número atómico. Número másico. Isótopo. Estado fundamental. Distribución por niveles o capas. Ion. Anión. Cation.

Clasificación de los elementos. Tabla de Mendeleiev. La ley periódica. Tabla periódica de los elementos químicos. Grupo. Período. Familias. Metales, no metales. Propiedades físicas de metales y no metales. Elementos representativos, de transición, de transición interna.

Certamen Zonal

Serie 2.

Formuleo y nomenclatura. Óxidos. Hidrácidos. Hidruros. Hidróxidos. Oxoácidos. Sales. Oxosales. Nomenclatura tradicional o antigua, sistemática (IUPAC) o atomicidad, de los numerales de Stock. Ecuaciones químicas. Igualación de ecuaciones químicas, método por tanteo y método algebraico.

Ecuaciones de síntesis, descomposición, combinación, óxidos con agua, neutralización ácidos con hidróxidos, combustión completa e incompleta.

Propiedades comparadas de óxidos ácidos y óxidos básicos. Propiedades comparadas de ácidos e hidróxidos.

Certamen Nacional

Serie 3.

Magnitudes atómico moleculares. Masas atómicas. Masas moleculares. Mol. Número de Avogadro. Composición centesimal, fórmula mínima y molecular. Composición centesimal de mezclas.

Ley de Boyle. Leyes de Charles y Gay-Lussac. Ecuación de estado del gas ideal. Ecuación general del gas ideal. Volumen molar normal. Condiciones normales de presión y temperatura. Ley de Avogadro.

Bibliografía básica sugerida

Química Básica. Jorge. O. Milone Ed. Estrada 1988.

Química 4 José M. Mautino, Ed. Stella.

Química I. Mónica P. Alegría, Alejandro S. Bosack, María Alejandra Dal Fávero, Ricardo Franco, Mariana B. Jaul, Ricardo A. Rossi. Ed. Santillana 1999

Formulas químicas y razonadas de Faustino Beltrán.

Problemas de química resueltos. Ed. El coloquio. 1979

Química Básica. Di Risio y Cribelati. Librería Cúspide.

Química 4. Aida Rolando- María René Jellinek .AZ Editores 1995

Química, Mortimer. Grupo editorial Iberoamericana 1983

Bibliografía de consulta

Química. Sienko y Plane. Ed. Aguilar

Temas de química general. Angellini. Benitez. Y otros Eudeba. 1995

Química. Raymond Chang. Ed. Mc. Graw Hill. 2007

Fundamentos de química. Ralph A. Burns. Ed. Prentice Hall. 1996

Química la ciencia básica. Problemas resueltos. M.D. Reboiras Ed. Paraninfos. 2008

Fundamentos de química. Steven S. Zumdahl. Ed. Mc. Graw Hill. 1993

Principios de química Peters Atkins- Loretta Jones. 2006

NIVEL 1

Certamen Colegial

SERIE 1

Temario completo de nivel inicial.

Propiedades de la materia.

Teoría atómica. Concepto de mol; masa molar. Conceptos de masa, volumen, densidad, volumen molar, presión, temperatura; unidades de las distintas variables. Estados de agregación de la materia; conceptos de sólido, líquido, gas; transformaciones de fase de la materia. Concepto de presión de vapor de sólidos y líquidos.

Compuestos y reacciones químicas.

Concepto de compuesto químico; composición elemental; composición porcentual; fórmula mínima y fórmula molecular. Concepto de reacción química; conservación de la masa. Ecuaciones químicas; balanceo. Cálculos estequiométricos a partir de ecuaciones químicas y de situaciones experimentales; conceptos de rendimiento, pureza, reactivo limitante y reactivo en exceso.

Gases.

Concepto de gas ideal. Ecuación de estado del gas ideal. Mezclas de gases ideales; definición y concepto de presión parcial y de volumen parcial; suma de presiones parciales y de volúmenes parciales. Cálculos que involucren todas estas ecuaciones.

Mezclas homogéneas.

Concepto de concentración. Unidades de concentración: molaridad, molalidad, porcentaje en masa y en volumen, parte por millón, fracción molar. Concepto de dilución. Cálculos que involucren preparación, mezcla y dilución de soluciones. Concepto de solubilidad; concepto de solución saturada.

Certamen Zonal

SERIE 2

Propiedades atómicas.

Concepto de configuración electrónica. Electrones de valencia. Concepto de electronegatividad; tendencias periódicas.

Propiedades de compuestos químicos.

Concepto de compuesto iónico. Concepto de enlace covalente.

Enlace covalente.

Concepto y definición de energía y longitud de enlace. Enlaces covalentes polares y no polares. Descripción del enlace químico covalente mediante el modelo de Lewis: regla del octeto; compuestos de elementos del primero y segundo período cuyos átomos alcanzan hasta ocho electrones de valencia; compuestos de elementos del tercer período en adelante cuyos átomos pueden alcanzar más de ocho electrones de valencia (Nota: la descripción de los compuestos que se abordan en este nivel no requiere del concepto de carga formal); concepto y representación de estructuras de resonancia. Comparación de energías y longitudes de enlace de moléculas relacionadas en el contexto de la descripción del enlace de Lewis.

SERIE 3

Geometría molecular e interacciones intermoleculares.

Teoría de repulsión de pares electrónicos de valencia (TREPEV): predicción de geometrías y de ángulos de enlace. Geometría electrónica y geometría molecular. Geometría local en compuestos con más de un átomo central. Concepto de momento dipolar molecular: moléculas polares y no polares. Comparación cualitativa de polaridad de moléculas relacionadas. Interacciones intermoleculares; dipolos permanentes y dipolos transitorios, posibles interacciones que se establecen entre ellos; interacciones de puente hidrógeno e interacciones iónicas. Propiedades determinadas por la fuerza relativa de los distintos tipos de interacciones: punto de fusión, punto de ebullición, presión de vapor.

Certamen Nacional

SERIE 3

Termoquímica y calorimetría.

Conceptos de calor y de energía. Intercambio de calor asociado a las reacciones químicas y a otros procesos; reacciones exotérmicas y endotérmicas; cálculos de cantidades de calor asociadas a estos procesos. Concepto y definición de entalpía molar estándar de: reacción, formación, transición de fase, y combustión. Determinación experimental de calores de reacción y otros procesos que ocurren a presión atmosférica (calorimetría a presión constante). Concepto de capacidad calorífica; cálculos de cantidad de calor asociada a procesos de cambio de temperatura y cambios de fase. Cálculos de entalpías de reacción de reacciones químicas y otros procesos a partir de combinación de ecuaciones y datos tabulados (Ley de Hess).

SERIE 4

Reacciones redox y electroquímica.

Concepto e identificación de reacciones redox; concepto y asignación de estados de oxidación. Identificación de especies que se oxidan o que se reducen; agentes oxidantes o reductores. Balanceo de ecuaciones químicas que representan procesos redox en solución acuosa por el método del ion electrón: hemirreacciones de oxidación, hemirreacciones de reducción, reacciones globales. Concepto de que distintas especies con el mismo estado de oxidación son químicamente relevantes dependiendo de si el medio es ácido o alcalino. Cálculos estequiométricos asociados a reacciones redox.

Reacciones ácido base.

Reacciones que involucran iones en solución acuosa: reacciones de oxoácidos, bases, sales, óxidos, hidróxidos e hidruros de los elementos representativos con agua; óxidos que dan reacción ácida o básica; óxidos que no reaccionan con agua; óxidos insolubles en agua (UNIDAD 2). Reacciones de neutralización y formación de sales a partir de ácidos y bases. Reacciones de disolución de sales por agregado de ácidos o bases. Definición y concepto de pH. Reacción de autoionización del agua; K_w . Concepto de ácidos y bases fuertes. Concepto de par ácido base conjugado. Cálculos de pH y de concentraciones de especies en soluciones de ácidos y bases fuertes.

Bibliografía sugerida

Introducción a la Química, L. J. Malone, Ed. Limusa (1995).

Química General, P. W. Atkins, Ed. Omega S.A., Barcelona (1992).

Química General, 5ta. Edición, K. Whitten, K. Gailey y R. Davis, Mc. Graw Hill (1998).

Química Básica, C. Di Risio, M. Roverano e I. Vázquez, Ed. Educando (2006).

Química, Raymond Chang, Ed. Mc. Graw Hill (2007).

Videos publicados para Nivel 1 en nuestro canal de YouTube:

https://www.youtube.com/channel/UCU0pRZYHJYeMdlPlcL_cOww

NIVEL 2

Certamen Colegial

Temario completo del Nivel 1.

SERIE N° 1:

Estados de la materia: gases, líquidos y sólidos. Interacciones intermoleculares (interacciones dispersivas, dipolo-dipolo, inducciones dipolares, ion-dipolo, ion-ion, puentes de hidrógeno, etc).

Gases: ecuación de estado de gases ideales, suposiciones del modelo. Presiones parciales y ley de Dalton.

Conservación de la masa: balanceo de ecuaciones (incluyendo reacciones redox), relación de masa y volumen, fórmulas empíricas, cálculos de concentración.

Soluciones: composición, solubilidad de gases, de sólidos y de líquidos en líquidos.

Equilibrio de fases: presión de vapor de un líquido y su dependencia con la temperatura. Leyes de Raoult y de Henry. Desviaciones positivas y negativas de las leyes de idealidad.

Propiedades coligativas: elevación del punto de ebullición, disminución del punto de fusión, presión osmótica, determinación de masas molares. Aplicaciones.

Certamen Zonal

SERIE N° 2:

Conceptos básicos de Química Cuántica, átomos polielectrónicos y orbitales hidrogenoides. Configuración electrónica y tabla periódica: grupos principales, principio de construcción, principio de exclusión de Pauli, regla de Hund.

Tendencias generales dentro de los grupos principales de la tabla periódica: electronegatividad, radio atómico y iónico, carga nuclear efectiva, número de oxidación, afinidad electrónica y energía de ionización.

Enlace químico: Contribuciones covalentes y iónicas a la descripción acabada del enlace químico. Poder polarizante de cationes y polarizabilidad de aniones (regla de Fajans). Aspectos energéticos del Enlace Químico: energía de enlace en moléculas, energía de hidratación de iones, etc. Estructuras de Lewis: regla del octeto, minimización de la carga formal del átomo central, hipervalencia y resonancia. Teoría de Enlace de Valencia: enlaces σ y π , hibridación de átomos no terminales (sp^3 , sp^3d^2 , etc.).

SERIE N° 3:

Termodinámica: Primer principio de la termodinámica, calor, energía y trabajo. Funciones de estado. Entalpía. Procesos. Capacidad calorífica. Ley de Hess. Estado Estándar. Uso de entalpías de formación estándares. Entalpías de combustión, solución, solvatación, etc. Segundo principio de la termodinámica: definición de entropía. Entropía y desorden (ignorancia). Energía Libre de Gibbs. Relaciones entre G , H , T y S . ΔG como criterio de espontaneidad de procesos a p y T constantes.

Cinética química: definición de velocidad de reacción. Ley experimental de velocidad: orden de reacción, constante de velocidad específica, factores que controlan la velocidad de reacción. Ecuación de Arrhenius, concepto de coordenada de reacción y del estado de transición.

Certamen Nacional

SERIE N° 4:

Equilibrio químico: modelo dinámico. Expresión de la constante de equilibrio en función de la concentración, de las presiones parciales y de la fracción molar. Constante de Equilibrio Termodinámica. Relaciones entre las distintas expresiones. Principio de Le Chatelier. Equilibrio ácido base (ácidos y bases débiles, grado de disociación, cálculos de pH, titulaciones ácido-base), equilibrio de precipitación (definición y cálculos de solubilidad, efecto de ión común).

Equilibrio de electrodos: definición de fuerza electromotriz. Electrodo de 1ª y 2ª clase. Potencial estándar de electrodo. Electrodo de referencia (algunos ejemplos: ENH, Ag/AgCl, calomel, etc). Ecuación de Nernst. Pilas. Predicción de espontaneidad de reacciones rédox. Empleo de diagramas de Latimer. Concepto de dismutación y comproporción. Relaciones entre la constante de equilibrio, ΔE° y ΔG° .

Bibliografía sugerida:

Química: Curso Universitario, B.M. Mahan y R.J. Myers

Química General, P.W. Atkins, Ed. Omega S.A., Barcelona, 1992.

Química General, 5ª ed., K. Whitten, K. Gailey y R. Davis, McGraw Hill, 1998.

Química Inorgánica, Shriver y Atkins, Ed. McGraw-Hill, Cuarta Edición, 2008.

Química Inorgánica, Housecroft y Sharpe, Ed. Pearson, Cuarta Edición, 2012.

Videos publicados para Nivel 2 en nuestro canal de YouTube:

https://www.youtube.com/channel/UCU0pRZYHJYeMdlPlcL_cOww

SUBNIVEL 2-BIS

Certamen Colegial

Idéntico al del Nivel 2.

Certamen Zonal

Idéntico al del Nivel 2 + Serie 1 de Nivel 3 Área Química Orgánica

Certamen Nacional

Idéntico al del Nivel 2 + Series 1 y 2 de Nivel 3 Área Química Orgánica

Bibliografía sugerida:

Química: Curso Universitario, B.M. Mahan y R.J. Myers

Química General, P.W. Atkins, Ed. Omega S.A., Barcelona, 1992.

Química General, 5ª ed., K. Whitten, K. Gailey y R. Davis, McGraw Hill, 1998.

Química Inorgánica, Shriver y Atkins, Ed. McGraw-Hill, Cuarta Edición, 2008.

Química Inorgánica, Housecroft y Sharpe, Ed. Pearson, Cuarta Edición, 2012

Aprendiendo Química Orgánica, A. Fernandez Cirelli y M. Deluca, EUDEBA, (1995).

Química Orgánica, J. Mc Murray, Grupo Editorial Iberoamericana (1994).

Química Orgánica, R.T. Morrison y R. N. Boyd, 5ª edición; Addison Wesley Iberoam. (1990).

Química Orgánica, T. W. Graham Solomons, 4ª edición, Editorial Limusa (1989).

Química Orgánica, A. Streitweiser Jr. y C. H. Heathcock, 3ª edición; McGraw-Hill (1990).

Química Orgánica, K. P. C. Volhard, Editorial Omega, Barcelona, España (1990).

Videos publicados para Nivel 2-bis en nuestro canal de YouTube:

https://www.youtube.com/channel/UCU0pRZYHJYeMdlPlcL_cOww

NIVEL 3

Certamen Colegial

Temario completo del Nivel 2.

SERIE N° 1

Conceptos teóricos:

Química Orgánica

Hidrocarburos alifáticos: Alcanos y Cicloalcanos. Conformaciones. Tensión torsional. Repulsión de van der Waals. Teoría de tensiones de Baeyer. Conformaciones *silla* y *bote*. Factores que afectan la estabilidad de las conformaciones.

Hidrocarburos no saturados: Alquenos y Alquinos. Estructura y Propiedades. Reactividad. Adición electrofílica. Mecanismo. Adición de bromuro de Hidrógeno. Adición de ácido sulfúrico. Adición de agua. Transposiciones. Adición de halógenos. Ozonólisis oxidativa y reductiva. Tautomería. Reacciones de acetiluros metálicos

Química Analítica

Unidades de concentración. Diluciones. Ácidos y bases fuertes. Cálculo de pH. Neutralización de ácidos fuertes con bases fuertes.

Certamen Zonal

SERIE N° 2

Conceptos teóricos:

Química Orgánica

Isomería: Isómeros estructurales. Estereoisomería. Nomenclatura *cis-trans* y *E-Z*. Actividad óptica. Quiralidad. Enantiómeros. Configuración absoluta (Reglas secuenciales de Cahn, Ingold y Prelog). Diastereómeros. Estructura meso. Reacciones que involucran estereoisómeros.

Sustitución nucleofílica alifática. Reacciones de SN2 y SN1: mecanismo y cinética. Estereoquímica, inversión configuracional. Estereoquímica. Carbocationes: estabilidad relativa, transposiciones. SN2 y SN1: estudios comparativos. **Eliminación.** Reacciones de tipo E2 y E1: mecanismo y cinética. Orientación y reactividad. Estudios comparativos entre E2 y E1. Análisis de la Competencia de Reacciones de Eliminación / Sustitución. Influencia del: solvente, base, temperatura, nucleófilo, grupo saliente, etc. **Halogenuros de alquilo.** Reactividad química. Propiedades y reacciones. Reactivos de Grignard y alquillitio. Reacciones de adición nucleofílica.

Química Analítica

Ácidos y bases monopróticos débiles. Sales de aniones o cationes hidrolizables. Cálculo de pH. Neutralización de ácidos débiles con bases fuertes. Neutralización de bases débiles con ácidos fuertes. Grado de disociación. Indicadores ácido-base.

SERIE N° 3

Conceptos teóricos:

Química Orgánica

Compuestos aromáticos. Nomenclatura. Estabilidad del anillo bencénico. Carácter aromático. Regla de Hückel. **Sustitución electrofílica aromática.** Efectos y clasificación de grupos sustituyentes. Regioselectividad. Determinación de la reactividad relativa. Reactividad química y aplicaciones sintéticas.

Grupos funcionales y reacciones características. Alcoholes. Estructura y propiedades. Preparación. Reacciones de oxidación. Aplicaciones sintéticas. **Aldehídos y cetonas.** Estructura y propiedades. Preparación. Reactividad química: oxidación; reducción, adición nucleofílica, acidez del hidrógeno en α . Enolatos. Condensaciones aldólicas. Aplicaciones sintéticas.

Química Analítica

Soluciones reguladoras de pH, preparación, características y propiedades. Ecuación de Henderson.

Certamen Nacional

SERIE N° 4

Conceptos teóricos:

Química Orgánica

Ácidos carboxílicos. Estructura y propiedades. Equilibrio ácido / base. Efecto de sustituyentes sobre la acidez. **Derivados de ácidos carboxílicos.** Estructura y propiedades. Reactividad química y aplicaciones sintéticas de: *Cloruros de ácidos; Ésteres; Anhídridos y Amidas.*

Compuestos nitrogenados. Estructura. Clasificación y propiedades físicas. Métodos de obtención: reducción de nitrocompuestos; aminólisis de halogenuros y aminación reductiva. Aminas heterocíclicas. Basicidad de aminas y efecto de sustituyentes sobre la basicidad. Reactividad de sales de diazonio.

Química Analítica

Soluciones de ácidos débiles polipróticos. Neutralización de ácidos débiles polipróticos con bases fuertes. Soluciones reguladoras de especies polipróticas. Equilibrio de precipitación. Constante del producto de solubilidad (Kps). Relación entre la solubilidad y Kps. Precipitación fraccionada.

Conceptos de Laboratorio

Química Orgánica

- Punto de fusión. Recristalización. Extracción. Empleo y manipulación de material de laboratorio.

Química Analítica

- Empleo y manipulación de material de laboratorio: Clasificación y elección del material volumétrico. Preparación de materiales para realizar una titulación.

- Técnicas analíticas: Volumetrías ácido-base (ácidos mono y polipróticos, bases mono y polihidroxiladas), volumetrías por precipitación.

- Conocimiento de las reacciones básicas involucradas en cada tipo de volumetría (ácido-base y precipitación). Selección y uso de indicadores. Estandarización. Procedimientos directos y por retorno. Cálculos.

Bibliografía sugerida:

- Aprendiendo Química Orgánica*, A. Fernandez Cirelli y M. Deluca, EUDEBA, (1995).
- Química Orgánica*, J. Mc Murray, Grupo Editorial Iberoamericana (1994).
- Química Orgánica*, R.T. Morrison y R. N. Boyd, 5ª edición; Addison Wesley Iberoam. (1990).
- Química Orgánica*, T. W. Graham Solomons, 4ª edición, Editorial Limusa (1989).
- Química Orgánica*, A. Streitweiser Jr. y C. H. Heathcock, 3ª edición; McGraw-Hill (1990).
- Química Orgánica*, K. P. C. Volhard, Editorial Omega, Barcelona, España (1990).
- Química General*, Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring, Jeffrey D. Madura, Carey Bissonnette, 10ª edición, Prentice Hall (Pearson) (2011).
- Análisis Químico Cuantitativo*, Daniel C. Harris, 7ª edición, W. H. Freeman and Company, New York, Estados Unidos, (2007).
- Fundamentos de Química Analítica*, Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Cengage Learning, 9ª edición (2014).
- Química orgánica: fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio*, Lydia Galagovsky, Eudeba Manuales.

Videos publicados para Nivel 3 en nuestro canal de YouTube:

https://www.youtube.com/channel/UCU0pRZYHJYeMdlPlcL_cOww

- *Química Analítica: Conceptos teóricos sobre las titulaciones ácido-base – Parte 1*
- *Química Analítica: Conceptos teóricos sobre las titulaciones ácido-base – Parte 2*
- *Química Analítica: Conceptos teóricos sobre las titulaciones ácido-base – Parte 3*
- *Química Analítica: Conceptos teóricos sobre las titulaciones ácido-base – Parte 4*
- *Introducción a la química analítica experimental.*
- *Titulación de HCl con NaOH.*
- *Cuantificación de ácido acético en una muestra de vinagre.*
- *Sustitución SN2 y eliminación E2 como reacciones en competencia (Niveles 2-bis y 3)*
- *Purificación por Recristalización*
- *Punto de Fusión*
- *Extracción*
- *Química Orgánica: Sustitución electrofílica aromática (SEA)*
- *Reactividad del grupo carbonilo (aldehídos y cetonas): Conceptos, ejemplos y aplicaciones*