



XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

TEMARIO DE LA OLIMPIADA CENTROAMERICANA Y DEL CARIBE DE QUÍMICA

QUÍMICA ORGÁNICA

0. Para cada familia de compuestos:

- 0.1 Características del grupo funcional
- 0.2 Características de la familia de compuestos

1. Alcanos y cicloalcanos

- 1.1 La estructura de los alcanos: hibridación del átomo de carbono, geometría.
- 1.2 Nomenclatura IUPAC de los alcanos. (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)
- 1.3 Isomería: concepto y clasificación. Conformaciones.
- 1.4 Propiedades físicas de los alcanos: Fuerzas intermoleculares, punto de ebullición, solubilidad.
- 1.5 Reacciones de los alcanos: halogenación, combustión y pirólisis.
- 1.6 Cicloalcanos: estructura de cicloalcanos hasta seis átomos de carbono. Teoría de las tensiones y conformaciones del ciclohexano.
- 1.7 Nomenclatura IUPAC de los cicloalcanos, isomería estructural y geométrica (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)

2. Hidrocarburos insaturados

- 2.1 Alquenos: hibridación del átomo de carbono, geometría.
- 2.2 Nomenclatura IUPAC de los alquenos. Isomería: estructural y geométrica. (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)
- 2.3 Estereoisomería: configuraciones E y Z.
- 2.4 Propiedades físicas de los alquenos: fuerzas intermoleculares, punto de ebullición, solubilidad.
- 2.5 Regla de Markovnikov. Estabilidad y reordenamiento de carbocationes.
- 2.6 Reacciones de los alquenos:
 - a. Reacciones de adición electrofílica (vía Markovnikov): halogenación, hidratación, hidrohalogenación,
 - b. Hidrogenación catalítica. Calor de hidrogenación y estabilidad
 - c. Oxidación de alquenos: prueba de Baeyer y ozonólisis



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

- 2.7 Alquinos: hibridación del átomo de carbono, geometría.
- 2.8 Nomenclatura IUPAC de los alquinos. (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)
- 2.9 Reacciones de los alquinos:
 - a. Reacciones de adición: hidrogenación catalítica, halogenación, hidrohalogenación
 - b. Reacciones de formación de iones acetiluro de sodio, litio, magnesio y plata.
- 2.10 Índice de deficiencia de hidrógeno.

3. Hidrocarburos aromáticos

- 3.1 Benceno: Estructura y aromaticidad (regla de Hückel).
- 3.2 Nomenclatura IUPAC de compuestos aromáticos mono y di-sustituídos. (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)
- 3.3 Reacciones de sustitución aromática electrofílica: halogenación, nitración, sulfonación, alquilación y acilación de Friedel-Craft.
- 3.4 Efecto orientador en el anillo.
- 3.5 Efecto activante y desactivante en el anillo.

4. Halogenuros de alquilo

- 4.1 Nomenclatura IUPAC. (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)
- 4.2 Estereoquímica, representación tridimensional de las moléculas en un mismo plano. Proyecciones de Fischer.
- 4.3 Isómeros ópticos, configuración relativa (D y L) y absoluta (R y S). Reglas de Cahn, Ingold y Prelog.
- 4.4 Producto eritro y producto treo, regioselectividad.
- 4.5 Reacciones de halogenuros de alquilo:
 - a. Reacciones de sustitución nucleofílica: Formación de alcoholes, intercambio de haluros; síntesis de éteres, aminas, nitrilos y alquinos.
 - b. Reacciones de eliminación: deshidrohalogenación y deshalogenación.
 - c. Síntesis de reactivos de Grignard

5. Alcoholes y fenoles

- 5.1 Estructura y nomenclatura (IUPAC y común). (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

5.2 Puente de hidrógeno en alcoholes y fenoles.

5.3 Propiedades físicas de alcoholes y fenoles.

5.4 Acidez y basicidad de alcoholes y fenoles.

5.5 Reacciones de alcoholes:

- Reacciones de sustitución: Conversión a halogenuros de alquilo (HX, SOCl_2 y PBr_3) y síntesis de Williamson de éteres.
- Reacciones de eliminación: Deshidratación (medio básico y ácido).
- Reacciones de oxidación
- Reacciones de identificación.

5.6 Reacciones de fenoles:

- Reacciones de sustitución aromática electrofílica (Ver 3.3)
- Reacción de acidez
- Reacción con FeCl_3

6. Aldehídos y cetonas

6.1 Estructura y nomenclatura IUPAC. (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)

6.2 Acidez de hidrógenos alfa en compuestos carbonílicos

6.3 Reacciones de aldehídos y cetonas

- Reacciones de adición nucleofílica: de alcoholes, reactivo de Grignard, y derivados del amoníaco.
- Reacciones de reducción: adición de hidruros metálicos e hidrogenación catalítica.
- Reacciones de oxidación de aldehídos.
- Reacción de condensación aldólica simple.
- Reacciones de identificación.

7. Ácidos carboxílicos y sus derivados

7.1 Estructura y nomenclatura IUPAC de ácidos carboxílicos y sus derivados. (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)

7.2 Propiedades físicas.

7.3 Acidez y constantes de acidez.

7.4 Reacciones de sustitución nucleofílica en el grupo acilo.

- Reacciones de conversión a derivados funcionales.
- Hidrólisis de los derivados de ácidos carboxílicos.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

- c. Reacciones de reducción con hidruros metálicos.
- d. Condensación de Claisen simple.

8. Aminas

- 8.1 Clasificación estructura y nomenclatura IUPAC. (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)
- 8.2 Propiedades físicas.
- 8.3 Basicidad de aminas.
- 8.4 Alquilación de aminas.
- 8.5 Formación de sales de diazonio.

Química Física

1. El Estado Gaseoso

- 1.1 Sistemas, estados y equilibrio térmico
- 1.2 Presión y Ley de Boyle
- 1.3 Ley de Charles.
- 1.4 Ecuación de estado para un gas ideal.
- 1.5 Ley de Dalton de las presiones parciales.

2. Termodinámica Química

- 2.1 Funciones del estado
- 2.2 Energía, calor y trabajo
- 2.3 Primera ley de termodinámica
- 2.4 Cambios de entalpía y calorimetría
- 2.5 Ecuaciones termoquímicas
- 2.6 Entalpías molares normales de formación
- 2.7 Ley de Hess.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

3. Fases y Disoluciones

- 3.1 Reconocimiento de las fases
- 3.2 Presión de vapor de un líquido y su dependencia de la temperatura
- 3.3 Disoluciones ideales: las leyes de Raoult y Henry
- 3.4 Propiedades coligativas: abatimiento del punto de congelación y elevación del punto de ebullición.

4. Cinética de Reacciones Homogéneas

- 4.1 Factores que afectan la velocidad de reacción
- 4.2 Ecuación y constante de velocidad.
- 4.3 Dependencia del tiempo y la concentración en reacciones de primer orden.
- 4.4 Concepto de vida media y su relación con la velocidad de reacción
- 4.5 Definición de energía de activación y ecuación de Arrhenius
- 4.6 Cálculo de la velocidad de reacciones de primer orden.

5. Electroquímica Básica

- 5.1 Especies oxidantes reductoras.
- 5.2 Uso de potenciales estándares de reducción
- 5.3 Ecuación de Nernst
- 5.4 Relación entre potencial y pH
- 5.5 Celdas galvánicas y electrolíticas.

Química Inorgánica

1. El Átomo y su Estructura

- 1.1 Partículas que constituyen un átomo: neutrón, protón y electrón. Características de estas partículas.
- 1.2 Número atómico y número de masa. Cálculos relacionados.
- 1.3 Masa atómica promedio. Concepto y cálculos.
- 1.4 Masa atómica y masa molecular.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

- 1.5 Fórmulas químicas: molecular, empírica y estructural. Cálculos relacionados.
- 1.6 Leyes fundamentales de la Química: ley de conservación de la materia, ley de proporciones definidas, ley de proporciones múltiples.
- 1.7 Átomos moléculas e iones: concepto, diferencias.
- 1.8 Isótopos: identificación, concepto.
- 1.9 Concepto de radiación, elementos radiactivos naturales y artificiales (transuránicos).
- 1.10 Tipos básicos de radiación: α , β , γ y neutrino.
- 1.11 Reacciones nucleares. Decaimiento, procesos de fisión y fusión nuclear.

2. Configuración Electrónica

- 2.1 Modelo mecánico-cuántico del átomo. Concepto.
- 2.2 Concepto de números cuánticos y su importancia. Números cuánticos para el electrón diferenciante de un elemento o para cualquier electrón dentro de su estructura electrónica.
- 2.3 Concepto de orbital. Tipos de orbitales: s, p, d y f.
- 2.4 Configuración electrónica de los elementos (sistema nlx). Principio de exclusión de Pauli, regla de Hund, principio de llenado de Aufbau.
- 2.5 Diagramas de orbital de los elementos.
- 2.6 Diamagnetismo y paramagnetismo (concepto, aplicación).

3. Tabla Periódica

- 3.1 Organización y clasificación de los elementos en periodos, grupos (o familias, para elementos representativos) en la tabla periódica y su relación con la configuración electrónica.
- 3.2 Concepto de electrones de valencia.
- 3.3 Concepto de apantallamiento y carga nuclear efectiva.
- 3.4 Propiedades periódicas de los elementos: energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, carácter metálico, radio iónico y radio atómico.
- 3.5 Relación entre las propiedades físicas y las tendencias periódicas.

4. Enlace Químico

- 4.1 Modelos de enlace Químico: electrovalente o iónico, covalente (polar, no polar y coordinado) y metálico.
- 4.2 Teoría de Lewis. Estructuras de Lewis.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

- 4.3 Geometría molecular: modelo RPECV, hibridación, enlaces sigma (σ) y pi (π)
- 4.4 Polaridad molecular y su relación con solubilidad.
- 4.5 Fuerzas intermoleculares: interacciones que se dan en una sustancia pura y en mezclas de éstas.
- 4.6 Compuestos de coordinación (Enlace coordinado, tipos de ligandos y geometría).

5. **Nomenclatura IUPAC de Compuestos Inorgánicos (Otros sistemas de nomenclatura aceptados por IUPAC)**

- 5.1 Óxidos metálicos y no metálicos.
- 5.2 Hidruros.
- 5.3 Ácidos.
- 5.4 Hidróxidos
- 5.5 Sales
- 5.6 Compuestos de coordinación con geometría básica.

6. **Reacciones Químicas y Estequiometría**

- 6.1 Reacciones y ecuaciones químicas (concepto y diferencia).
- 6.2 Principales tipos de reacciones químicas (redox, neutralización, precipitación).
- 6.3 Predicción cualitativa de reacciones químicas simples.
- 6.4 Balanceo de los diferentes tipos de ecuaciones químicas.
- 6.5 Cálculos relacionados con ecuaciones químicas cuantitativas: reactivo limitante, rendimiento teórico (sustancias puras y porcentaje de pureza) y porcentaje de rendimiento.
- 6.6 Ciclos naturales: nitrógeno, oxígeno y carbono.

7. **Estado sólido**

- 7.1 Tipos de celda unitaria existentes en sólidos (cúbica sencilla o primitiva, cúbica centrada en el cuerpo y cúbica centrada en las caras).
- 7.2 Radio atómico, densidad, número de Avogadro.
- 7.3 Tipos de sólidos según la fuerza y tipos de partículas que lo conforman: iónico, molecular, covalente y metálico.
- 7.4 Propiedades de los sólidos (temperatura de fusión, dureza y fragilidad)



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

Química Analítica

1. Disoluciones

- 1.1 Definición.
- 1.2 Diferentes formas de expresión de la concentración: molaridad, porcentaje en peso y en volumen, molalidad, partes por millón.
- 1.3 Densidad. Relación entre concentración, masa y volumen.

2. Equilibrio Ácido Base en Medio Acuoso

- 2.1 Definición de ácidos y bases según el concepto de Bronsted-Lowry.
- 2.2 Definición y escala de pH.
- 2.3 Relación entre el producto iónico del agua y los valores de pK_a y pK_b .
- 2.4 Predicción cualitativa y cuantitativa de reacciones ácido-base.
- 2.5 Cálculo de pH de ácidos y bases fuertes, ácidos y bases débiles.
- 2.6 Cálculo del pH de disoluciones de anfóteros
- 2.7 Disoluciones amortiguadoras, cálculos y preparación.

3. Equilibrio Redox en Medio Acuoso

- 3.1 Agentes oxidantes y reductores.
- 3.2 Aplicación de la Ley de Nernst.
- 3.3 Fuerza relativa de oxidantes y reductores.
- 3.4 Predicción cualitativa y cuantitativa de reacciones redox.

4. Equilibrio de Formación de Complejos

- 4.1 Constante de disociación y formación
- 4.2 Complejos de cationes metálicos con EDTA

5. Equilibrios de Solubilidad

- 5.1 Definición de K_s y pK_s .



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

5.2 Relación entre solubilidad y la constante K_s . Efecto del ion común

5.3 Predicción cualitativa y cuantitativa de reacciones de formación y solubilización de precipitados.

5.4 Cálculos de concentración de las especies involucradas en el equilibrio de precipitación.

5.5 Aplicación en separaciones sencillas.

6. Valoraciones

6.1 Ácido – base, redox y de formación de complejos.

6.2 Uso de indicadores visuales de fin de reacción.

7. Principios Básicos de la Extracción con Disolvente

7.1 Coeficiente de distribución.

7.2 Predicción cualitativa de separaciones.

8. Principios Básicos de Cromatografía Plana

8.1 Aplicación a la identificación y separación de compuestos.

8.2 Definición de R_f .

Técnicas Experimentales

Utilizar, reconocer y manipular de manera segura materiales como:

- » Cristalería de uso común.
- » Cristalería y material volumétrico
- » Balanza (desde balanzas de 1 plato hasta analíticas).
- » Mecheros.
- » Centrifugadora
- » Desecadoras
- » Campana extractora de gases
- » Equipo de uso común dentro del laboratorio.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

Aplicar y dominar las siguientes técnicas de laboratorio en el desarrollo de una práctica guiada:

- » Decantación
- » Determinación de masa en balanzas
- » Filtración
- » Centrifugación
- » Destilación
- » Transferencia de líquidos.
- » Transferencia cuantitativa de disoluciones
- » Calentamiento utilizando mecheros.
- » Evaporación a fuego directo.
- » Evaporación utilizando un "Baño María".
- » Desección a fuego directo.
- » Determinación de densidades de sólidos y líquidos.
- » Pruebas de solubilidad.
- » Determinación de temperatura.
- » Calcinación.
- » Reflujo.
- » Cromatografía en papel
- » Cromatografía en capa fina
- » Recristalización
- » Desección
- » Determinación de puntos de fusión
- » Determinación de puntos de ebullición
- » Utilización del potenciómetro
- » Determinaciones gravimétricas sencillas
- » Valoraciones volumétricas ácido-base, de precipitación, complejométricas y de óxido-reducción.
- » Selección y uso de indicadores
- » Lectura correcta de volúmenes
- » Manipulación adecuada del material de vidrio.
- » Diferenciar en el laboratorio un cambio químico de un cambio físico.
- » Identificación de iones a la llama. Grupos I y II



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador





XVI Olimpiada Centroamericana y XIV del Caribe de Química

El Salvador 2023

Competencias o habilidades esperadas a desarrollar

- » Que el estudiante sea capaz de observar, documentar e interpretar las manifestaciones de una reacción química propuesta en un procedimiento específico.
- » Que el estudiante pueda determinar a qué tipo de reacción química pertenece un proceso que se desarrolla en el laboratorio.
- » Que a través de la práctica experimental sea capaz de relacionar lo observado con elementos de estequiometría de reacciones, reactivo limitante y rendimiento porcentual.
- » Que el estudiante pueda registrar y organizar los datos obtenidos de su práctica experimental de manera adecuada y sea capaz de concluir a partir de los mismos.
- » Que el estudiante sea capaz de desarrollar prácticas experimentales fundamentales sobre el estudio cualitativo y cuantitativo de la termoquímica.
- » Que el estudiante sea capaz de desarrollar prácticas experimentales fundamentales sobre reacciones químicas de primer orden.
- » Que el estudiante sea capaz de desarrollar prácticas experimentales fundamentales sobre electroquímica.
- » Que el estudiante sea capaz de desarrollar las prácticas experimentales fundamentales para probar la validez de las leyes de los gases y la ley de los gases ideales.
- » Que el estudiante sea capaz de desarrollar procesos de purificación de muestras sólidas utilizando las técnicas de destilación, cristalización, sublimación y reacciones químicas.
- » Que el estudiante pueda verificar cualitativamente la solubilidad e insolubilidad de sustancias.
- » Que el estudiante sea capaz de preparar disoluciones de manera adecuada utilizando con habilidad los instrumentos adecuados y sea capaz de expresar la concentración del soluto en distintas unidades.
- » Que el estudiante desarrolle un proceso experimental analítico y sintético y pueda relacionarlo con los contenidos del temario teórico de la OCACQ: Técnicas Experimentales.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA



Jóvenes
TALENTO
El Salvador

