



UANL  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



La  
excelencia  
por principio  
la educación  
como instrumento

# TEMARIO

## XV CONCURSO INTERPREPARATORIAS DE QUÍMICA



- 1. Estructura atómica y tabla periódica.** Configuración electrónica, principio de exclusión de Pauli, primera regla de Hund. Grupos principales. Tendencias generales de los parámetros atómicos dentro de los principales grupos en la Tabla Periódica: tamaño atómico, estados de oxidación, carácter metálico. Tendencias generales de los parámetros atómicos dentro de los principales grupos en la Tabla Periódica: tamaño iónico, primera energía de ionización, electronegatividad, electroafinidad, número de oxidación máximo, metales, semi-metales y no metales. Efectos de diamagnetismo y paramagnetismo en las propiedades periódicas.
- 2. Formulación y nomenclatura IUPAC.** Los elementos naturales, sustancias simples, compuestos de los elementos de los grupos principales, compuestos de metales de transición del bloque "d".
- 3. Masa atómica relativa.** Isótopos. Conteo de nucleones (número de masa, número atómico) y abundancias relativas. Isótopos radiactivos: decaimiento radiactivo (alfa, beta, gamma), reacciones nucleares (alfa, electrones, positrones, protones, neutrones).
- 4. Estequiometría.** Balance de ecuaciones. Relaciones de masa y volumen. Fórmulas empíricas. Masa molar. Constante de Avogadro.
- 5. Elementos del bloque "s".** Reacción de los metales con oxígeno. Reacción de los metales con el agua; basicidad relativa. Reacción de los metales con los halógenos. Hidruros.
- 6. Elementos del bloque "p".** Reacción de estos elementos con  $O_2$ ,  $H_2$  y halógenos. Compuestos con halógenos y oxoaniones de los elementos siguientes, con los estados de oxidación citados: B(III), Al(III), Si(IV), N(V), P(V), S(IV ó VI), O(II), F(I), Cl(I, III, V ó VII), Pb(II) y Bi(III). Reacción de óxidos no metálicos con el agua y estequiometría de los ácidos resultantes. Reacción de los halógenos con el agua. Hidróxidos con propiedades anfóteras. Pasivación del aluminio.
- 7. Elementos del bloque "d".** Compuestos con los estados de oxidación referidos para los siguientes metales de este bloque: Cr(III ó VI), Mn(II, IV ó VII), Fe(II ó III), Co(II), Ni(II), Cu(I ó II), Ag(I), Zn(II), Hg(I ó II). Colores en disolución acuosa de los iones de los referidos metales del bloque "d" y la valencia de los cationes que se forman. Hidróxidos con propiedades anfóteras.
- 8. Enlace covalente.** Elementos que forman compuestos covalentes, propiedades de compuestos covalentes. Estructuras de Lewis, regla del octeto Carga formal, resonancia. Estructura molecular. Teoría de enlace valencia (TEV), formación de orbitales híbridos. Modelo de RPECV y predicción de la estructura. Moléculas polares y no polares. Enlace covalente coordinado.
- 9. Enlace iónico.** Características y propiedades generales de compuestos iónicos. Elementos que forman compuestos iónicos.
- 10. Ácidos y bases.** Óxidos ácidos y básicos. Conceptos de ácidos y bases según Bronsted-Lowry. Conceptos de ácidos y bases según Lewis. Anfoterismo.
- 11. Estado sólido.** Estructura y propiedades físicas de sólidos cristalinos. Características generales de cristales iónicos, covalentes, moleculares y metálicos. Sistemas cristalinos.
- 12. Oxidación y reducción.** Predicción de las reacciones de oxidación con base en los valores de potenciales normales de reducción. Solubilización de los metales en medio ácido diluido.
- 13. Obtención industrial de productos inorgánicos importantes.**  $H_2SO_4$ ,  $NH_3$  (proceso de HaberBosch),  $HNO_3$  (método de Ostwald),  $Na_2CO_3$  (método de Solvay).
- 14. Ciclos naturales.** Agua, carbono, nitrógeno y oxígeno.





## QUÍMICA ANALÍTICA.

1. **Disoluciones.** Definición. Diferentes formas de expresión de la concentración. Cálculo de concentraciones.
2. **Equilibrio ácido-base.** Definición de ácidos y bases según el concepto de Bronsted-Lowry. Definición de pH. Cálculo de pH de ácidos y bases fuertes.
3. **Equilibrio redox.** Agentes oxidantes y reductores.
4. **Equilibrio de formación de complejos sencillos (relación estequiométrica 1:1).** Definición de constantes de disociación y formación de complejos.
5. **Equilibrio de formación de solubilidad.** Definición de  $K_s$  y  $pK_s$ . Relación entre solubilidad y la constante  $K_s$ . Predicción cualitativa y cuantitativa de reacciones de formación y solubilización de precipitados.
6. **Identificación de cationes y aniones.** Identificación de los cationes de los bloques “s” y “p” de la primera serie de elementos de transición. Identificación de aniones de uso más frecuente: halogenuros, nitrato, sulfuro, sulfato, carbonato y oxalato.
7. **Valoraciones.** Valoraciones ácido-base. Uso de los indicadores visuales de fin de reacción.

## FISICOQUÍMICA

1. **Termodinámica.** Sistema y alrededores. Primera ley de la termodinámica. Energía, calor y trabajo. Capacidad calorífica (definición).
2. **Gases.** Ley del gas ideal. Definición de presión parcial. Ley de Dalton.
3. **Soluciones ideales.** Propiedades coligativas. Elevación del punto de ebullición. Depresión del punto de congelación. Determinación de masa molar. Presión Osmótica.
4. **Equilibrio químico.** Modelo dinámico del equilibrio químico expresado en término de concentraciones relativas y de presiones parciales relativas. Relación entre la constante de equilibrio para gases ideales expresada en términos diferentes (concentraciones, presiones, fracción molar).
5. **Equilibrio iónico.** Teoría de Arrhenius y de Bronsted-Lowry de ácidos y bases. Potencial estándar de electrodo. Ecuación de Nernst. Leyes de Faraday.

## QUÍMICA ORGÁNICA

1. **Alcanos.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común. Hibridación  $sp^3$ . Obtención. Isomería. Reacciones principales de los alcanos: halogenación, oxidación y pirólisis.
2. **Cicloalcanos.** Estructura. Nomenclatura IUPAC.
3. **Alquenos.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común. Hibridación  $sp^2$ . Isomería de posición, de cadena y cis-trans. Métodos de obtención en el laboratorio. Reacciones principales de los alquenos: reducción, adición (regla de Markovnikov).
4. **Alquinos.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común. Hibridación  $sp$ . Métodos de obtención en el laboratorio. Reacciones principales de los alquinos: adición, oxidación y reducción. Acidez de los alquinos.
5. **Haluros de alquilo.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común. Métodos de obtención. Reacciones de sustitución y de eliminación.





## QUÍMICA ORGÁNICA

6. **Compuestos aromáticos.** Nomenclatura IUPAC y común. Benceno: estructura y aromaticidad (resonancia). Reacciones de sustitución y eliminación.
7. **Alcoholes y fenoles.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común. Identificación. Síntesis de alcoholes. Obtención de fenoles. Acidez de alcoholes y fenoles. Reacciones de alcoholes: ruptura del enlace COH, ruptura del enlace O-H. Reacciones de fenoles: Acidez. Formación de éteres y ésteres. Reacciones de identificación de alcoholes y fenoles.
8. **Aldehídos y cetonas.** Nomenclatura IUPAC y común. Métodos de obtención de aldehídos: oxidación de alcoholes primarios y metilbencenos. Métodos de obtención de cetonas: oxidación de aldehídos y de metilcetonas. Reacciones de identificación de grupo carbonilo.
9. **Ácidos carboxílicos.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común. Fuerza ácida, Métodos de obtención. Reacciones de ácidos carboxílicos: conversión a cloruros de ácido, ésteres y amidas. Ácidos di- o tricarboxílicos. Ácidos aromáticos y su obtención. Reacciones de identificación de grupo carboxilo.
10. **Derivados de ácidos carboxílicos.**  
**Cloruros de ácido.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común.  
**Anhídridos de ácido.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común.  
**Ésteres.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común.  
**Amidas.** Estructura. Nomenclatura IUPAC y común.
11. **Aminas.** Nomenclatura IUPAC y común. Reacciones de identificación de aminas primarias, secundarias y terciarias (prueba de Hinsberg).
12. **Ácidos grasos y grasas.** Estructura. Nomenclatura IUPAC desde el C4 al C18.
13. **Macromoléculas.** Polímeros naturales: almidón, celulosa. Polímeros sintéticos, propiedades. Polímeros de adición: polietileno y poliestireno. Polímeros de condensación: poliamidas, poliésteres. Reciclaje de polímeros.

