NIVEL 1 - CONTENIDOS

Temario completo de nivel inicial.

Serie Nº 1

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. Relaciones de Boyle, Charles y Gay-Lussac: representación gráfica (cualitativa). 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. Dependencia de la solubilidad de gases con su presión (representaciones cualitativa y cuantitativa - Ley de Henry).

Propiedad de la Sociedad Argentina de Química

Serie Nº 2

Propiedades atómicas.

Especies monoatómicas neutras y iónicas. Partículas atómicas y electrones; número atómico, número másico, número de electrones. Configuración electrónica. Concepto de átomos e iones isoelectrónicos. Electrones de valencia.
Concepto y definición de carga nuclear efectiva. Definición de radio atómico y de radio iónico; definición de energía de ionización, definición de energía de unión electrónica; tendencias periódicas en estas propiedades. Concepto de electronegatividad; tendencias periódicas.

Propiedades de compuestosquímicos.

Concepto de compuesto iónico. Concepto de enlace covalente. Nomenclatura IUPAC y tradicional de oxoácidos, bases, sales, óxidos, hidróxidos e hidruros de los elementos representativos. Propiedades de estos compuestos: tipo de enlaces.

Reacciones de óxidos en agua: óxidos que dan reacción ácida o básica; óxidos que no reaccionan con agua; óxidos insolubles en agua que pueden disolverse por agregado de ácidos, bases, o ambas (óxidos anfóteros).

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. Concepto de especies isoelectrónicas. Comparación de energías y longitudes de enlace de moléculas relacionadas en el contexto de la descripción del enlace de Lewis.

Serie Nº 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.

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 Nº 4

Reacciones rédox y electroquímica.

Concepto e identificación de reacciones rédox; 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 rédox en solución acuosa por el método del ion electrón: hemirreacciones de oxidación, hemirreacciones de reducción, reacciones globales. Idea 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

Programa Olimpíadas Argentinas de Química

a reacciones rédox. Concepto de valoración o titulación rédox. Concepto de electrólisis; celda electrolítica, electrodo, ánodo, cátodo; polaridad de los electrodos; electrodos reactivos y electrodos inertes; corriente eléctrica; sentido de circulación de los electrones a través del circuito externo. Concepto de pila o batería. Cálculos asociados a electrólisis o baterías que involucren: cantidad de corriente, carga, cantidad de materia, tiempo.

Reacciones ácido base.

Reacciones que involucran iones en solución acuosa. Reacciones de neutralización y formación de sales a partir de ácidos y bases. Reacciones de disolución de sales por agregado de ácidos o bases. Concepto de electrolito; electrolitos fuertes y débiles. Concepto de ion espectador. Titulaciones ácido base; concepto y aspectos cuantitativos de las neutralizaciones ácido fuerte – base fuerte.
Definición y concepto de pH. Reacción de autoionización del agua; kw; dependencia con la temperatura. Concepto de ácidos y bases fuertes y débiles. Concepto de par ácido base conjugado. Reacciones de ácidos y bases fuertes y débiles con agua. Cálculos de pH y de concentraciones de especies en soluciones de ácidos y bases fuertes. Relación cualitativa entre pH y las constantes de acidez y basicidad de ácidos y bases débiles. Ácidos monopróticos y ácidos polipróticos.

Programa Olimpíada Argentina de Química