



**COLEGIO SAN JOSÉ**  
*"Salud, Sabiduría, Santidad"*



## **PLANIFICACIÓN ANUAL**

# ***"QUÍMICA ANALÍTICA II"***

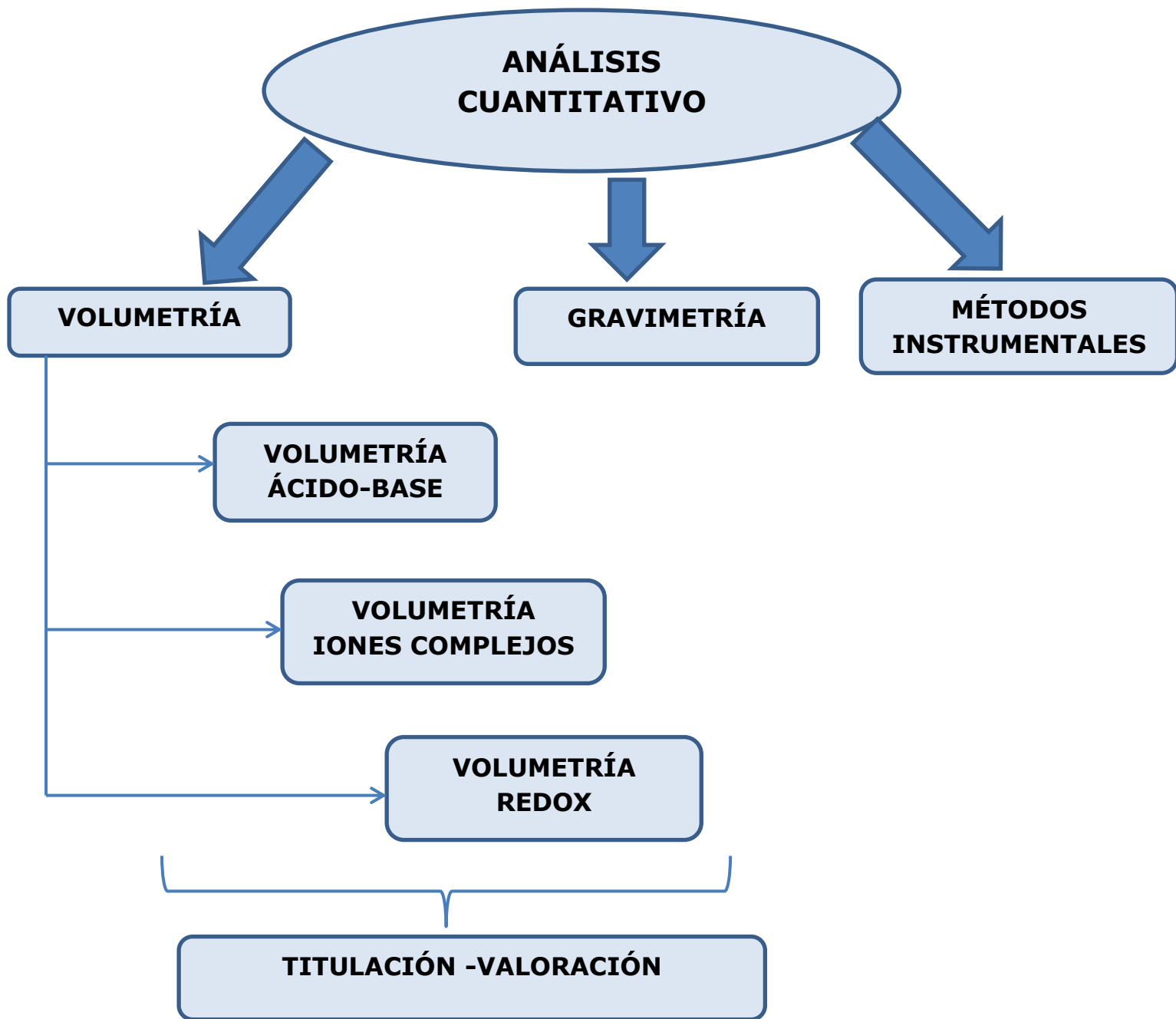
**CICLO ORIENTADO: TÉCNICO QUÍMICO**

**CURSO: 6° "B"**

**PROFESOR: ING. RICARDO JOFRÉ**

**AÑO: 2024**

# ESQUEMA CONCEPTUAL



## **PERSPECTIVAS**

- Promover espacios de formación de estudiantes para que puedan construir, ampliar y reforzar los conocimientos de Química Analítica relacionándolos con la vida cotidiana y el ambiente permitiendo de esa manera ser partícipes activos en la sociedad para ejercer una ciudadanía responsable.
- Generar propuestas de enseñanza para desarrollar conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica adecuada para abordar problemas de distinta índole.
- Favorecer el trabajo colaborativo, la expresión de ideas, el análisis crítico de las propuestas del otro y la toma de decisiones compartidas sobre la base de conocimientos disponibles y de experiencias realizadas.
- Generar un espacio físico propicio para el desarrollo de prácticas experimentales que le permitan al estudiante fortalecer y afianzar habilidades propias del laboratorio.
- Promover el desarrollo de actitudes y valores tales como la tolerancia, el respeto, el trabajo en equipo y la valoración crítica del conocimiento.
- Generar situaciones de aprendizaje que permitan a los estudiantes el desarrollo de competencias lingüísticas científicas basadas en el análisis de conceptos, hechos, modelos y teorías.
- Incluir propuestas didácticas que potencien el desarrollo de la metacognición en los procesos de aprendizaje científico escolar.

## **REQUISITOS PREVIOS**

La Química Analítica II recibe los aportes de Matemática I y II, Química General, Química Inorgánica y Química Analítica I.

## **RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS**

La Química Analítica II se relaciona con la Química Orgánica, la Química Ambiental, Química de los Minerales, Química Industrial I, Química de las Biomoléculas.

## **COMPETENCIAS GENERALES**

- *Comunicación lingüística:*
  - Analizar e interpretar textos técnicos-químicos
  - Desarrollar un lenguaje químico al finalizar el curso
- *Habilidades matemáticas:*
  - Calcular operaciones básicas

- Calcular relaciones de porcentajes, concentraciones y composiciones químicas
- Razonar y visualizar los distintos procedimientos de análisis químicos cuantitativos
- *Autonomía:*
  - Resolver problemas y cuestionamientos de los procedimientos para realizar análisis
  - Pensar analíticamente el proceso de las determinaciones químicas
- *Aprender a aprender:*
  - Aplicar los conocimientos y conceptos para realizar técnicas de análisis
  - Interpretar las herramientas adquiridas en el curso para la aplicación en el campo del laboratorio
- *Valorar el cuidado del medio ambiente:*
  - Valorar y apreciar el medio ambiente como principio y fin de la industria química
  - Evaluar los procesos y procedimientos según los requerimientos y cuidados del medio ambiente
  - Determinar acciones correctivas y preventivas para el menor impacto ambiental

## **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- Aplicar en la práctica los conocimientos de matemáticas, física y química
- Diseñar y realizar técnicas de análisis químicos cuantitativos
- Operar instalaciones y procedimientos analíticos respetando códigos éticos
- Aplicar normas y especificaciones al laboratorio
- Adoptar lenguaje químico y de laboratorio en el campo laboral y profesional
- Trabajar en equipos técnicos multidisciplinarios

**ENTORNO:** aula presencial y virtual, laboratorio, hogares.

**MATERIALES DIDÁCTICOS:** pizarra, proyector, apuntes de clase, internet, materiales de laboratorio, plataforma virtual.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Skoog, D; West, D; Holler, F; Crouch, S. (2005). "Fundamentos de Química Analítica". México: Thomson
- Skoog, D; West, D; Holler, F; Crouch, S. (2001). "Química Analítica". México: McGraw-Hill Interamericana

- Jiménez Valverde, G.; Llobera Jiménez, R.; LlitjósViza, A. (2006). "La atención a la diversidad en las prácticas de laboratorio de química: los niveles de abertura". Enseñanza de las Ciencias.

Sitios de internet:

- [www.novaciencia.com/category/quimica](http://www.novaciencia.com/category/quimica)
- [www.quimicaweb.net](http://www.quimicaweb.net)

## **DIAGNÓSTICO:**

El análisis previo al inicio del dictado de los contenidos correspondientes al espacio curricular, estuvo orientado a indagar al alumno en personal y grupal, sobre sus conocimientos y las motivaciones. Los cuestionamientos se dirigieron a temas de Química Analítica I, Química General, Química Inorgánica y Laboratorio. Abarcando desde los distintos tipos de análisis, consideraciones que se tienen en cuenta, concentración y preparación de soluciones, equilibrio químico, ácido-base, etc.

Se repasó durante la primera semana a través de definiciones básicas los contenidos anteriormente mencionados. Se propuso bibliografía correspondiente. Se realizaron debates, preguntas y ejercicios para afianzar los contenidos previos.

Se hizo un seguimiento de varias clases con los estudiantes para resolver los repaos propuestos y se expusieron en clase los problemas más importantes.

Se pudo observar buena predisposición al proceso enseñanza-aprendizaje y motivados para tal fin. Denotan buena participación en clase con preguntas, dudas y/o debate. También se observa muy buenos conocimientos básicos y avanzados de años anteriores, en general.

## **Conclusión**

Los niveles de conocimiento de los temas indagados fueron en general muy buenos, por lo expuesto anteriormente, se tendrán seguir reforzar ciertos contenidos básicos. En general, se aprecia buen interés en conocer y aprender, con clases y prácticas que les ayuden en este sentido. Por otro lado, las motivaciones de los jóvenes principalmente es poder realizar prácticas de laboratorio, pensando en los distintos métodos y técnicas de análisis cuantitativos y sus aplicaciones. En este contexto se ampliarán y reforzarán conocimientos y aprendizajes; y se adquirirán habilidades y reforzarán capacidades, articulando con otros espacios curriculares en equipos tanto de docentes y estudiantes con la aplicación de ABP. Ver planificación en ANEXO.

## **EJE 1: "ANÁLISIS CUANTITATIVO"**

**CONTENIDOS:** métodos macro y micro-químicos: fundamentos y limitaciones. Diagrama de Flujo en la secuencia del análisis cuantitativo. Operaciones unitarias en Química Analítica. Cálculos en Química Analítica Cuantitativa: tratamiento y evaluación de datos estadísticos. Errores determinados e indeterminados. Estandarización y calibración. Muestreo: Preparación de la muestra. Réplicas. Preparación de disoluciones (consideraciones generales) Métodos clásicos de análisis: Volumétricos; Gravimétricos; Electro-analíticos y Ópticos. Aparatos. Fundamentos y estudio crítico. Técnicas usadas en Volumetría y Gravimetría: materiales y reactivos usados. Selección y manejo de reactivos. Clasificación. Limpieza y marcado del material de laboratorio.

### **CAPACIDAD:**

- Conocer los métodos macro y micro-químicos
- Internalizar la preparación de disoluciones
- Comprender y obtener la capacidad de saber cuándo utilizar los métodos clásicos de volumetría, gravimetría, electro-analíticos y ópticos
- Conocer las operaciones unitarias y cálculos en Química Analítica

### **EVIDENCIAS:**

- Definir en casos concretos los desplazamientos del equilibrio
- Distinguir entre los distintos métodos de análisis
- Aplicar los cálculos en distintas muestras

### **ACTITUDES:**

- Aplicar conocimientos de Química General e Inorgánica

**FORMAS DE EVIDENCIAS:** trabajos prácticos en clase presencial y virtual, evaluaciones escritas y orales, exposiciones individuales, trabajo en equipo, interpretación de resultados y experiencias.

**TIEMPO:** Primer trimestre.

## **EJE 2: "GRAVIMETRÍA"**

**CONTENIDOS:** Métodos utilizados: clasificación. Saturación, sobresaturación, formación y pureza del precipitado. Co-precipitación. Post-precipitación. Precipitación fraccionada. Factores que intervienen en la precipitación. Filtración. Lavado de los precipitados. Cálculo en análisis gravimétrico. Factor gravimétrico.

**CAPACIDAD:**

- Conocer los métodos gravimétricos y el concepto de pureza del precipitado
- Conocer la co-precipitación y post-precipitación, precipitación fraccionada
- Comprender los factores que intervienen en la precipitación
- Interpretar el cálculo y factor gravimétrico

**EVIDENCIAS:**

- Distinguir e interpretar los métodos gravimétricos
- Aplicar la co-precipitación, post-precipitación y precipitación fraccionada de acuerdo al análisis
- Calcular el factor gravimétrico e interpretar los factores que intervienen en la precipitación

**ACTITUDES:**

- Aplicar conocimientos de Química Analítica I, Química Inorgánica, Física y Matemática

**FORMAS DE EVIDENCIAS:** trabajos prácticos en clase presencial y virtual, evaluaciones escritas y orales, exposiciones grupales e individuales, trabajos de investigación, trabajo en equipo, interpretación de resultados y experiencias, prácticas de laboratorio.

**TIEMPO:** Primer trimestre.

**EJE 3: "VOLUMETRÍA"**

**CONTENIDOS:** Clasificación de las reacciones utilizadas. Clases, preparación, conservación y título de las soluciones a usar. Pesos equivalentes. Patrones: Soluciones Patrón primarias y secundarias. Clasificación, Preparación, Conservación y Estandarización. Cálculo volumétrico: Cálculos estequiométricos. Constantes. La ecuación de Henderson-Hasselbach. Título y factor de una solución. Equivalencias.

**CAPACIDAD:**

- Conocer las clases de reacciones utilizadas
- Internalizar el cálculo volumétrico y estequiométrico
- Comprender la utilización de las soluciones patrón primarias y secundarias

**EVIDENCIAS:**

- Definir en casos concretos el uso patrones primarios y secundarios
- Diseñar y elegir el procedimiento correcto para la preparación y conservación de las soluciones patrón

**ACTITUDES:**

- Aplicar conocimientos de Química General y Química Inorgánica

**FORMAS DE EVIDENCIAS:** trabajos prácticos en clase presencial y virtual, evaluaciones escritas y orales, exposiciones grupales e individuales, trabajo en equipo, interpretación de resultados y experiencias, prácticas de laboratorio.

**TIEMPO:** Segundo trimestre.

**EJE 4: "ANÁLISIS VOLUMÉTRICO ÁCIDO – BASE"**

**CONTENIDOS:** Valoración Acido – Base: Principios de la valoración ácido-base. Indicadores: Teoría de los indicadores. Definición. Clasificación. Rango de viraje. Error volumétrico. Patrones: Disoluciones patrón ácido-base. Definición. Clasificación. Preparación y usos. Titulación ácido-base de sustancias mono y polifuncionales: Tipos. Factibilidad de la titulación. Curvas de valoración. Detección del punto final con indicadores y por peachimetría. Aplicaciones de las titulaciones ácido-base.

**CAPACIDAD:**

- Conocer los conceptos de indicadores y rangos de viraje
- Conocer las soluciones patrón ácido-base y sus usos
- Comprender la titulación ácido-base y sus aplicaciones
- Determinar las curvas de valoración y detección del punto final

**EVIDENCIAS:**

- Definir y reconocer los diferentes indicadores y preparar las soluciones patrón
- Aplicar el concepto y uso de las titulaciones ácido-base
- Aplicar la construcción de las curvas de valoración y determinación del error volumétrico

**ACTITUDES:**

- Aplicar conocimientos de Química Analítica I, Química General, Química Inorgánica y Matemática

**FORMAS DE EVIDENCIAS:** trabajos prácticos en clase presencial y virtual, evaluaciones escritas y orales, exposiciones grupales e individuales, trabajo en equipo, interpretación de resultados y experiencias, prácticas de laboratorio.

**TIEMPO:** Segundo trimestre.

### **EJE 5: "VOLUMETRÍA POR PRECIPITACIÓN"**

**CONTENIDOS:** Solubilidad: Teoría del producto de solubilidad. Aplicaciones de producto de solubilidad. Titulaciones con formación de precipitado. Curvas de valoración. Indicadores: Teoría de los indicadores de Adsorción (método de Fajans). El error volumétrico. Patrones. Clasificación. Preparación y usos. Métodos Argentométricos. Valoración de la solución de nitrato de plata. Método de Gay Lussac, Mohr, Volhard, Fajans y Liebig para haluros, sus mezclas y cianuros.

#### **CAPACIDAD:**

- Reconocer la teoría de la solubilidad y la aplicación del producto de solubilidad
- Conocer las curvas de valoración y los indicadores utilizados en la precipitación
- Comprender la teoría de los indicadores de adsorción (método de Fajans)
- Conocer y distinguir los distintos Métodos: argentométricos y para haluros y otros

#### **EVIDENCIAS:**

- Definir y clasificar los indicadores por adsorción
- Internalizar la preparación de las soluciones patrón
- Aplicar en el laboratorio los métodos de valoración por precipitación

#### **ACTITUDES:**

- Aplicar conocimientos de Química Analítica I, Química Inorgánica, Física y Matemática

**FORMAS DE EVIDENCIAS:** trabajos prácticos, evaluaciones escritas y orales, exposiciones grupales e individuales, trabajo en equipo, interpretación de resultados y experiencias, prácticas de laboratorio.

**TIEMPO:** Segundo trimestre.

## **EJE 6: "VOLUMETRÍA POR FORMACIÓN DE COMPLEJOS"**

**CONTENIDOS:** Principios del análisis complejimétrico: valoraciones con acomplejantes inorgánicos y orgánicos. EDTA. Patrones complejimétricos. Indicadores complejimétricos: Clasificación. Preparación y usos. Aplicaciones complejimétricas: determinación de la dureza del agua.

### **CAPACIDAD:**

- Conocer los principios del análisis complejimétrico
- Conocer los acomplejantes inorgánicos y orgánicos, EDTA y los patrones complejimétricos
- Comprender la preparación de indicadores complejimétricos y sus usos
- Interpretar la determinación de la dureza del agua

### **EVIDENCIAS:**

- Definir y reconocer los principales acomplejantes, indicadores y patrones complejimétricos
- Aplicar el método para la determinación de la dureza del agua
- Reconocer y elegir las soluciones patrón e indicadores específicos

### **ACTITUDES:**

- Aplicar conocimientos de Química Analítica I, Química General, Química Inorgánica y Matemática

**FORMAS DE EVIDENCIAS:** trabajos prácticos en clase presencial y virtual, evaluaciones escritas y orales, exposiciones grupales e individuales, trabajo en equipo, interpretación de resultados y experiencias, prácticas de laboratorio.

**TIEMPO:** Tercer trimestre.

## **EJE 7: "VOLUMETRÍA REDOX"**

**CONTENIDOS:** Análisis volumétrico redox: Características de las reacciones redox. La pila de Daniel. Valoración del potencial del electrodo. Patrones: Patrones redox. Definición. Clasificación. Usos y comandos. Indicadores y autoindicadores: Clasificación. Detección del punto final colorimétrico. Tipos de valoraciones redox: Permanganimetría; Yodo y Iodimetría. Dicromatometría; Bromatometría. Generalidades. Aplicaciones: Valoración de calcio; peróxidos; cromo y Hierro en muestras minerales, cemento y acero.

**CAPACIDAD:**

- Conocer las características de las reacciones redox
- Conocer los diferentes patrones redox y sus indicadores, y valoración del potencial del electrodo
- Comprender los tipos de valoraciones redox

**EVIDENCIAS:**

- Definir y reconocer los indicadores y autoindicadores redox
- Aplicar las distintas valoraciones redox de acuerdo al uso
- Reconocer y elegir las valoraciones, indicadores y soluciones patrón para determinaciones de muestras minerales, cemento y aceros

**ACTITUDES:**

- Aplicar conocimientos de Química Analítica I, Química Inorgánica, Física y Matemática

**FORMAS DE EVIDENCIAS:** trabajos prácticos en clase presencial y virtual, evaluaciones escritas y orales, exposiciones grupales e individuales, trabajos de investigación, trabajo en equipo, interpretación de resultados y experiencias, prácticas de laboratorio.

**TIEMPO:** Tercer trimestre.

**EJE 8: "MÉTODOS INSTRUMENTALES"**

**CONTENIDOS:** Cromatografía: fundamentos, clasificación y generalidades. Técnicas cromatográficas. Cromatografía en capa fina y en columna. Aplicaciones. Métodos basados en la energía radiante: clasificación, fundamentos. Análisis espectral. Microondas, infrarrojo, UV y visible. Aplicaciones. Métodos basados en energía eléctrica: clasificación y fundamentos de los métodos electro-analíticos. Conductimetría. Potenciometría. Aplicaciones.

**CAPACIDAD:**

- Conocer los diferentes métodos instrumentales
- Conocer las técnicas cromatográficas
- Comprender los métodos basados en la energía radiante y eléctrica
- Interpretar las aplicaciones de la Conductimetría y Potenciometría

**EVIDENCIAS:**

- Definir y reconocer las principales características y fundamentos de los métodos instrumentales
- Aplicar las diferentes técnicas de cromatografía
- Reconocer y elegir los métodos basados en la energía radiante y eléctrica de acuerdo al interés analítico

**ACTITUDES:**

- Aplicar conocimientos de Química Analítica I, Química General, Química Inorgánica y Física II

**FORMAS DE EVIDENCIAS:** trabajos prácticos en clase presencial y virtual, evaluaciones escritas y orales, exposiciones grupales e individuales, trabajo en equipo, interpretación de resultados y experiencias, prácticas de laboratorio.

**TIEMPO:** Tercer trimestre.

## **PROGRAMA DE EXAMEN 2024**

### **EJE N°1: ANÁLISIS CUANTITATIVO**

Diagrama de Flujo en la secuencia del análisis cuantitativo. Operaciones unitarias en Química Analítica. Cálculos en Química analítica Cuantitativa: tratamiento y evaluación de datos estadísticos. Errores determinados e indeterminados. Estandarización y calibración. Réplicas. Métodos clásicos de análisis: Volumétricos; Gravimétricos; Electroanalíticos y Ópticos. Aparatos. Técnicas usadas en Volumetría y Gravimetría: materiales y reactivos usados.

### **EJE N°2: GRAVIMETRÍA**

Métodos utilizados. Saturación, sobresaturación, formación y pureza del precipitado. Co-precipitación. Post-precipitación. Precipitación. Precipitación fraccionada. Factores que intervienen en la precipitación. Filtración. Lavado de los precipitados. Cálculo en análisis gravimétrico. Factor gravimétrico.

### **EJE N°3: VOLUMETRÍA**

Clasificación de las reacciones utilizadas. Clases, preparación, conservación y título de las soluciones a usar. Pesos equivalentes. Patrones: Soluciones Patrón primarias y secundarias. Clasificación, Preparación, Conservación y Estandarización. Cálculo volumétrico: Cálculos estequiométricos. Constantes. La ecuación de Henderson-Hasselbach. Título y factor de una solución. Equivalencias.

### **EJE N°4: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO ÁCIDO – BASE**

Valoración Ácido – Base. Indicadores: Teoría de los indicadores. Rango de viraje. Error volumétrico. Patrones: Disoluciones patrón ácido-base. Preparación y usos. Titulación ácido-base de sustancias mono y polifuncionales: Tipos. Factibilidad de la titulación. Curvas de valoración. Detección del punto final con indicadores y por peachimetría. Aplicaciones de las titulaciones ácido-base.

### **EJE N°5: VOLUMETRÍA POR PRECIPITACIÓN**

Solubilidad: Teoría del producto de solubilidad. Aplicaciones de producto de solubilidad. Titulaciones con formación de precipitado. Curvas de valoración. Indicadores: Teoría de los indicadores de Adsorción (método de Fajans). El error volumétrico. Patrones. Preparación y usos. Métodos Argentométricos. Valoración de la solución de nitrato de plata. Método de Gay Lussac, Mohr, Volhard, Fajans y Liebig para haluros, sus mezclas y cianuros.

### **EJE N°6: VOLUMETRÍA POR FORMACIÓN DE COMPLEJOS**

Principios del análisis complejimétrico: valoraciones con complejantes inorgánicos y orgánicos. EDTA. Patrones complejimétricos. Indicadores complejimétricos: Preparación y usos. Aplicaciones complejimétricas: determinación de la dureza del agua.

**EJE N°7: VOLUMETRÍA REDOX**

Análisis volumétrico redox: Características de las reacciones redox. La pila de Daniel. Valoración del potencial del electrodo. Patrones: Patrones redox. Usos y comandos. Indicadores y autoindicadores: Detección del punto final colorimétrico. Tipos de valoraciones redox: Permanganimetría; Yodo y Iodimetría. Dicromatometría; Bromatometría. Generalidades. Aplicaciones: Valoración de calcio; peróxidos; cromo y Hierro en muestras minerales, cemento y acero.

**EJE N°8: MÉTODOS INSTRUMENTALES**

Cromatografía. Técnicas cromatográficas. Cromatografía en capa fina y en columna. Aplicaciones. Métodos basados en la energía radiante: clasificación, fundamentos. Análisis espectral. Microondas, infrarrojo, UV y visible. Aplicaciones. Métodos basados en energía eléctrica: clasificación y fundamentos de los métodos electroanalíticos. Conductimetría. Potenciometría. Aplicaciones.

**NOTA:** al momento de rendir el examen, el alumno deberá presentar cuaderno/carpeta con apuntes completo.-

## ANEXO - Articulación con Espacios Curriculares - 2024

Ricardo Jofré- San Juan- Colegio San José – 6º B

Diseñar		
<p><b>1. Desarrollo de capacidades:</b>  <i>El desarrollo de capacidades es fundamental para los estudiante del siglo XXI, los invitamos a pensar qué capacidades consideran necesitan fortalecer o desarrollar sus estudiantes, en esta propuesta.</i></p>	Capacidades	Objetivo: establecer por lo menos un objetivo por cada capacidad
	RESOLUCION DE PROBLEMAS	Identificar las relaciones que se establecen entre las variables de una determinada situación problemática.
	PENSAMIENTO CRÍTICO	Analizar posibles soluciones a un problema.
	APRENDER A APRENDER	Evaluar alternativas para mejorar la situación problema.
	TRABAJO CON OTROS	Motivar el trabajo en equipo.
	METACOGNICIÓN	Fomentar el proceso de aprendizaje.
	COMUNICACIÓN	Lograr fluidez en la información.
	CONCIENCIA SOCIAL	Analizar y evaluar como contribuir en la sociedad.
	INTERDISCIPLINARIEDAD	Evaluar desde las distintas áreas la solución al problema.

<b>3. Problema:</b> <i>Tema central que dará lugar al desarrollo del ABP. Tiene que ser lo más abarcativo posible y estar conectado con los intereses de los estudiantes.</i>	Tema elegido	Sistema de elección	Estudiante
	RENDIMIENTO METABÓLICO	Estudiante	Consenso entre docentes 1ª etapa
	SALUD Y BIENESTAR		Alumnos 2ª etapa
	PRODUCTO TEC. QUIMICO	Docente	
<b>4. Indagación:</b> Consta de tres partes: a. <u>Jornada de Indagación:</u> <i>¿Cómo vamos a acercarnos al tema a los estudiantes para que se hagan preguntas? ¿Qué estímulos sirven para complejizar o problematizar el tema?</i>  b. <u>Pregunta Impulsora:</u> <i>El interrogante que traccionará el ABP. Busca ser una pregunta abierta y que no tenga, necesariamente, una sola respuesta correcta.</i>  c. <u>Sub-Preguntas:</u> <i>Preguntas necesarias para poder dar respuesta a la</i>	a. Jornada de Indagación		
	Estímulo: qué vamos a utilizar <ul style="list-style-type: none"> <li>• TEXTOS</li> <li>• SITUACIÓN PROBLEMÁTICA</li> <li>• LABORATORIO</li> <li>• PRODUCCIÓN</li> </ul>	Actividad: ¿cómo vamos a utilizar este recurso? ¿Qué preguntas o problemáticas vamos a proponer a partir del estímulo?	
	Lectura	SITUACION PROBLEMÁTICA casos problemas: identificación del tema- pregunta problema- Posibles soluciones- en grupo. Análisis químico y matemático.	
	Traducción de artículos científicos	Actividad aula lectura en inglés de información científica Imágenes: que transmite Lluvia de ideas, palabras que generan Debate y exposición	
	Laboratorio	Experiencias químicas biomoleculares con análisis analítico y matemático	

<i>Preguntas Impulsoras. Pueden ser sencillas, de comprensión o de orden cognitivo superior.</i>	Producto	Coordinación de tareas y capacitación entre los años que conlleva la orientación para la producción final de un producto propio del Colegio.	
	b. Pregunta Impulsora		Estudiante: ¿Cómo se llegó a la elección de la pregunta impulsora? ¿Cuál fue el grado de involucramiento tuvieron en este proceso?
	¿Cómo puedo utilizar los microorganismos en la industria?		Pasando por etapas de análisis de situaciones problemas. 100%
	c. Sub-Preguntas		Estudiante
	¿Cómo manipular los microorganismos de forma rentable? ¿Qué variables puedo tomar para su desarrollo productivo?		
Pensar con los estudiantes:	¿Qué áreas del conocimiento (materias/disciplinas) pueden responder a estas preguntas?		
	6°B Mét. y Téc. Microbiológicas II- Inglés Técnico III Química de las Biomoléculas - Química Analítica II  Articulación y proyección con Química Orgánica de 5° B - Mét. y Téc. Microbiológicas I de 5° B – Química Industrial II de 7° B.		