

SÍLABO

QUIMICA INDUSTRIAL (100000I26D)

2024 - Ciclo 2 Agosto

1. DATOS GENERALES

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1.1. Carrera: | Ingeniería Industrial |
| 1.2. Créditos: | 2 |
| 1.3. Enseñanza de curso: | Virtual en vivo |
| 1.4. Horas semanales: | 3 |

2. FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura permitirá al estudiante conocer la materia y los procesos químicos que son fundamentales en la industria. Comprenderá las propiedades de los materiales, las reacciones químicas y los principios que rigen los procesos que son vitales para el diseño, análisis, optimización y control de procesos industriales. Además, estos conocimientos permitirán a los ingenieros innovar y mejorar los procesos industriales, así como plantear soluciones efectivas a problemas complejos en el manejo de recursos y en la fabricación de los diferentes productos. Las competencias que se desarrollarán en la asignatura contribuyen con el perfil del egresado en la competencia de básica en STEM.

3. SUMILLA

El curso es de naturaleza práctica. El curso comienza con los conceptos fundamentales de la Química Inorgánica, incluyendo cinética química, equilibrio ácido base y electroquímica. A continuación, se explora la aplicación de la Físicoquímica en la industria, con temas como termodinámica, cinética de reacciones, equilibrio de fases y química de superficies y electroquímica. Se da especial atención a las aplicaciones industriales de estos principios, tales como la selección de materiales, procesos de separación, control de la corrosión, y desarrollo de nuevas tecnologías sostenibles. El curso integra teoría y práctica a través de ejemplos industriales, estudios de caso, y experiencias en ambiente especializado.

4. LOGRO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el estudiante aplica los principios de la Química Inorgánica y Físicoquímica para la resolución de problemas de ingeniería industrial, demostrando una comprensión de las propiedades de los materiales, los procesos químicos y el diseño de procesos para la optimización de los industriales y la sustentabilidad ambiental.

5. UNIDADES Y LOGROS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--------------------|
| Unidad de aprendizaje 1: Conceptos básicos de cinética química y equilibrio químico ácido base. | Semana 1,2,3,4 y 5 |
| Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad, el estudiante analiza los conceptos básicos de cinética química, equilibrio químico y equilibrio ácido base para determinar y controlar las variables que afectan los procesos industriales. | |
| Temario: <ul style="list-style-type: none"> Cinética Química. Factores que afectan la velocidad de una reacción, Reacciones de primer orden, tiempo vida media en reacciones de primer orden Equilibrio Químico: Ley de acción de masas. Constantes de equilibrio (K_p, K_c). Principio de Le Châtelier, factores que afectan el equilibrio (efecto de Variación de Temperatura, Concentración y presión). Equilibrio iónico: ácidos y bases. Teoría de Arrhenius y Bronsted-Lowry. Autoionización del agua y escala de pH. Equilibrio de ácidos y bases débiles monopróticos. Sesión integradora 1 | |

| | |
|---|-------------------------|
| Unidad de aprendizaje 2: Electroquímica y principios de corrosión química.. | Semana 6,7,8 y 9 |
| Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad, el estudiante analiza los procesos de electroquímica y los principios de corrosión química para resolver problemas de procesos y mantenimiento de equipos y estructuras industriales. | |
| Temario: <ul style="list-style-type: none"> • Celdas o pilas galvánicas, cálculo del potencial de la celda en condiciones estándar. Cálculo del potencial de la celda en condiciones no estándar. Ecuación de Nernst. Definición Peso Equivalente y reglas para su determinación. • Electrólisis: Celdas electrolíticas y sus componentes. Electrólisis del agua. Ley de Faraday. recubrimientos metálicos. Corrosión Química. Generalidades. Aplicadas a la industria. • Sesión integradora 2 | |
| Unidad de aprendizaje 3: Introducción a la termodinámica para sustancias puras. | Semana 10,11,12,13 y 14 |
| Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad, el estudiante analiza los principios de la termodinámica y la termoquímica para determinar y controlar las variables que afectan los procesos industriales de sustancias puras. | |
| Temario: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la termodinámica. Tipos de sistemas, variables y procesos termodinámicos. Primera Ley de la Termodinámica. Termoquímica Calor de formación y reacción. Ley de Hess. Cálculo del calor en una reacción química. • Entalpías molares de combustión y de formación. Segunda Ley de la Termodinámica Postulados de la Segunda ley de la Termodinámica. Entropía. Ciclo de Carnot. La energía libre y la función de trabajo • Tercera Ley de la Termodinámica. Características generales de la presión de Vapor. Licuación de los gases. Métodos para la licuación de los gases. La ecuación de Van der Waals y el Estado Crítico. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clapeyron-Clausius. Relaciones del punto de Ebullición. Tensión Superficial. Viscosidad • Sesión integradora 3 | |
| Unidad de aprendizaje 4: Equilibrio de fases y química de superficies. | Semana 15,16,17 y 18 |
| Logro específico de aprendizaje: Al finalizar la unidad, el estudiante analiza el equilibrio de fases de hasta tres componentes y química de superficies para determinar y controlar las variables que afectan los procesos industriales. | |
| Temario: <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio de Fases. Los factores de las reglas de fase. Temperatura crítica, presión crítica y volumen crítico. Regla de Fases de Gibbs. Sistemas de un componente. • Los factores de las reglas de las fases. Diagrama de fases en sistema de dos componentes; sólido-líquido y líquido-vapor. Sistema de tres componentes • La adsorción. El fenómeno de la adsorción. Tipos de adsorción. Isotermas de adsorción. Adsorción de solutos por sólidos. | |

6. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla a través de la plataforma virtual de aprendizaje que se usa como principal medio para el desarrollo de las sesiones sincrónicas que son complementadas con recursos y materiales que se publican a lo largo del curso para fomentar el desarrollo de aprendizajes significativos. Por otro lado, el estudiante dispone en la plataforma de un espacio de foro de consultas para resolver las dudas académicas a lo largo del curso. Finalmente, las actividades de evaluación se desarrollan de acuerdo con lo señalado en el sílabo a través de la plataforma virtual de aprendizaje (aprendizaje para la era digital).

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El cálculo del promedio final se hará de la siguiente manera:

$$(20\%)PC1 + (20\%)PC2 + (15\%)LC + (20\%)PC3 + (25\%)EXFN$$

Donde:

| Tipo | Descripción | Semana | Observación |
|------|------------------------|--------|-------------------------|
| PC1 | PRÁCTICA CALIFICADA 1 | 5 | Evaluación individual. |
| PC2 | PRÁCTICA CALIFICADA 2 | 9 | Evaluación individual.. |
| LC | LABORATORIO CALIFICADO | 13 | Evaluación flexible. |
| PC3 | PRÁCTICA CALIFICADA 3 | 14 | Evaluación individual |
| EXFN | EXAMEN FINAL | 18 | Evaluación individual |

Indicaciones sobre Fórmulas de Evaluación:

- La nota mínima aprobatoria final es de 12.
- El estudiante que no rinde el examen final puede rendir un único examen de rezagado. La nota obtenida en este examen de rezagado reemplaza al examen final no rendido.
El estudiante rinde el examen de rezagado en la fecha programada por la Universidad, previa presentación de solicitud y pago de los derechos por examen de rezagado dispuesto en el tarifario vigente y publicado en Portal del Estudiante. Los exámenes de rezagados se aplican al final del período lectivo y abarcan todos los temas vistos en la asignatura.
- En caso un estudiante no rinda una práctica calificada (PC) y, por lo tanto, obtenga NSP, este es reemplazado por la nota obtenida en el examen final. Si también tiene NSP en el examen final, este es reemplazado por la nota obtenida en el examen rezagado. Este reemplazo de nota es automático. No es necesario que el estudiante realice trámite alguno para que proceda el remplazo de la nota. En caso de que el alumno tenga más de una práctica calificada no rendida, solo se reemplaza la práctica calificada de mayor peso.
- En las evaluaciones flexibles, el estudiante debe elegir si desarrollarla de manera individual o grupal.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía Base:

- BROWN. (2014). QUIMICA LA CIENCIA CENTRAL. Pearson. <https://tubiblioteca.utp.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=29677>
- ENGEL. (2007). INTRODUCCION A LA FISICOQUIMICA: TERMODINAMICA Pearson.

Bibliografía Complementaria:

- Teijón Rivera, José María. Química: teoría y problemas (2a. ed.). Editorial Tébar Flores. <https://tubiblioteca.utp.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=37775>
- Bertrán Rusca, Joan - Núñez Delgado, Javier. Problemas de química física. Delta Publicaciones. <https://tubiblioteca.utp.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=37667>
- González Pérez, Silvia. Fisicoquímica: un nuevo enfoque por competencias Grupo Editorial Patria. <https://tubiblioteca.utp.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=36755>

9. COMPETENCIAS

| Carrera | Competencias específicas |
|-----------------------|---|
| Ingeniería Industrial | • Competencia básica en STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) |
| | • Competencia básica en STEM (science, technology, engineering and mathematics) |

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Unidad de aprendizaje | Semana | Sesión | Tema | Actividades y evaluaciones |
|-----------------------|--------|--------|--|------------------------------|
| | 1 | 1 | Cinética Química. Factores que afectan la velocidad de una reacción, Reacciones de primer orden, tiempo vida media en reacciones de primer orden | • Desarrollo de actividades |
| | | | Equilibrio Químico: Ley de acción de masas. Constantes de equilibrio (kp, kc). Principio de Le Châtelier, factores que | • Desarrollo de actividades. |

| | | | | |
|--|----|----|---|---|
| Unidad 1 Conceptos básicos de cinética química y equilibrio químico ácido base | 2 | 2 | afectan el equilibrio (efecto de Variación de Temperatura, Concentración y presión). | |
| | 3 | 3 | Equilibrio iónico: ácidos y bases. Teoría de Arrhenius y Bronsted-Lowry. Autoionización del agua y escala de pH. Equilibrio de ácidos y bases débiles monopróticos. | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades |
| | 4 | 4 | Sesión integradora 1 | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades. Laboratorio 1 Sesión integradora |
| | 5 | 5 | Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> PRÁCTICA CALIFICADA 1 |
| Unidad 2 Electroquímica y principios de corrosión química. | 6 | 6 | Celdas o pilas galvánicas, cálculo del potencial de la celda en condiciones estándar. Cálculo del potencial de la celda en condiciones no estándar. Ecuación de Nernst. Definición Peso Equivalente y reglas para su determinación. | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades. |
| | 7 | 7 | Electrólisis: Celdas electrolíticas y sus componentes. Electrólisis del agua. Ley de Faraday. recubrimientos metálicos. Corrosión Química. Generalidades. Aplicadas a la industria. | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades. |
| | 8 | 8 | Sesión integradora 2 | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades Laboratorio 2 Sesión integradora |
| | 9 | 9 | Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> PRÁCTICA CALIFICADA 2 |
| Unidad 3 Introducción a la termodinámica para sustancias puras | 10 | 10 | Introducción a la termodinámica. Tipos de sistemas, variables y procesos termodinámicos. Primera Ley de la Termodinámica. Termoquímica Calor de formación y reacción. Ley de Hess. Cálculo del calor en una reacción química. | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades. |
| | 11 | 11 | Entalpías molares de combustión y de formación. Segunda Ley de la Termodinámica Postulados de la Segunda ley de la Termodinámica. Entropía. Ciclo de Carnot. La energía libre y la función de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades. |
| | 12 | 12 | Tercera Ley de la Termodinámica. Características generales de la presión de Vapor. Licuación de los gases. Métodos para la licuación de los gases. La ecuación de Van der Waals y el Estado Crítico. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clapeyron-Clausius. Relaciones del punto de Ebullición. Tensión Superficial. Viscosidad | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividades. |
| | | | Sesión integradora 3 | <ul style="list-style-type: none"> Laboratorio 3 |

| | | | | |
|---|----|----|--|--|
| | 13 | 13 | | <ul style="list-style-type: none"> • LABORATORIO CALIFICADO (promedio del laboratorio 1, 2 y 3) • Sesión integradora |
| | | | Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • LABORATORIO CALIFICADO |
| | 14 | 14 | Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • PRÁCTICA CALIFICADA 3 |
| | | | | |
| Unidad 4 Equilibrio de fases y química de superficies | 15 | 15 | Equilibrio de Fases. Los factores de las reglas de fase. Temperatura crítica, presión crítica y volumen crítico. Regla de Fases de Gibbs. Sistemas de un componente. | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades. |
| | 16 | 16 | Los factores de las reglas de las fases. Diagrama de fases en sistema de dos componentes; sólido-líquido y líquido-vapor. Sistema de tres componentes | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades. |
| | 17 | 17 | La adsorción. El fenómeno de la adsorción. Tipos de adsorción. Isotermas de adsorción. Adsorción de solutos por sólidos. | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades. |
| | 18 | 18 | Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final |