

PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS

DOCENTE: ING. JOSÉ ANTONIO FERMAN CIRIACO

CICLO ESCOLAR: FEBRERO 2023-JULIO 2023

CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

GRUPO: 211-A

TEMA 5. CORROSIÓN

EXAMEN

Se solicitó al alumno con base a los conocimientos obtenidos en clase, el análisis del mecanismo, los tipos y métodos contra la corrosión, además de ejercicios de balance por el método Oxido-Reducción.

TOMA DE NOTAS DE LA UNIDAD

Se solicitó al alumno toma de notas de los subtemas desarrollados en esta unidad.



Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla
Departamento de Ingeniería Mecatrónica
Ciencia e Ingeniería de los Materiales-211A



100

Evaluación del tema 5. Corrosión

Nombre: Perla Joselin Quino Caixba Fecha: 19 - Junio - 2023

Responda de forma correcta lo siguiente:

1.- ¿Cuál es el proceso mediante el cual los metales transfieren electrones a otro material? Reducción

2.- Describa el proceso de corrosión por Oxígeno.

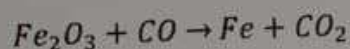
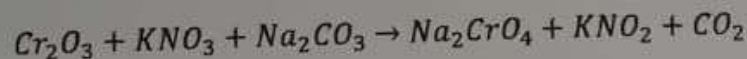
Es aquel que ocurre cuando una superficie está expuesta al oxígeno diatómico que se disuelve en el agua o en el aire.

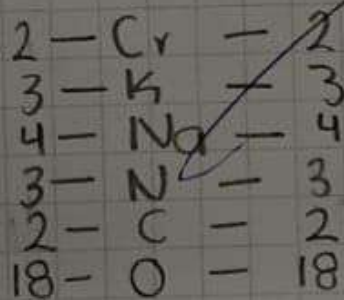
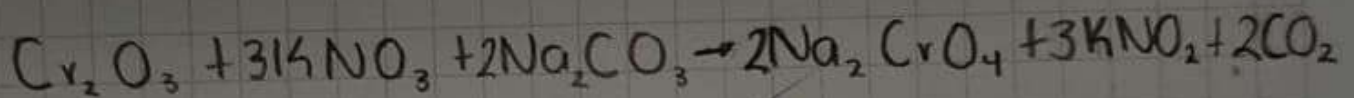
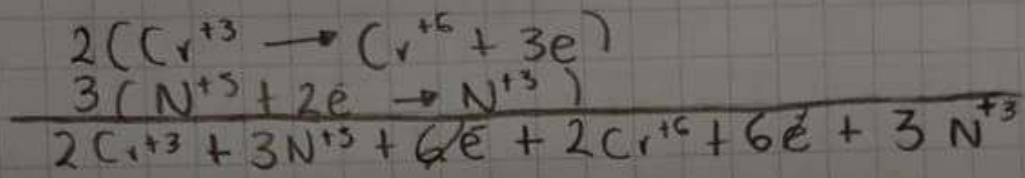
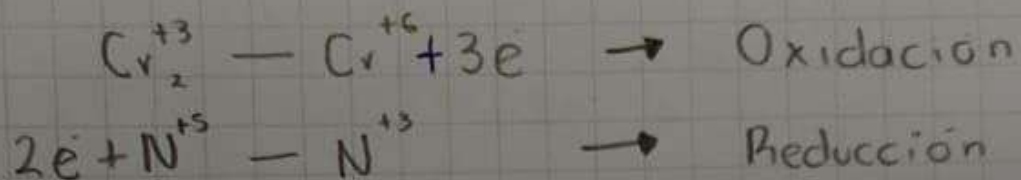
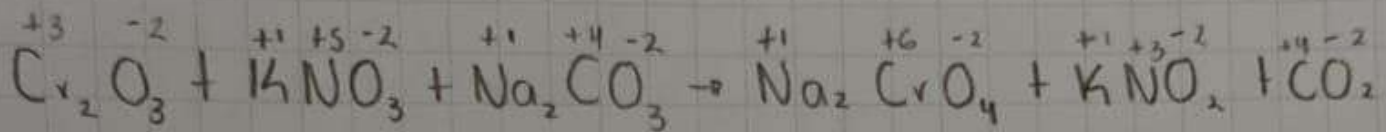
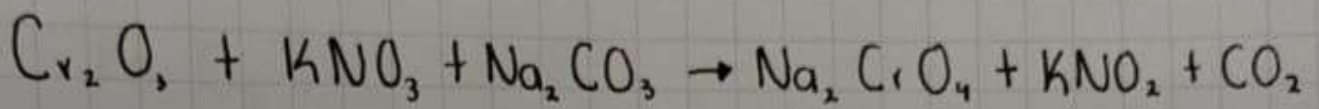
3.- Se define como "el método de reducir o eliminar la corrosión de un metal, haciendo que, la superficie de este funcione completamente como cátodo cuando se encuentra sumergido o enterrado en un electrólito". ¿Qué método describe este enunciado? Protección Catódica

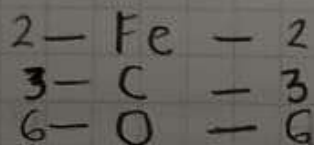
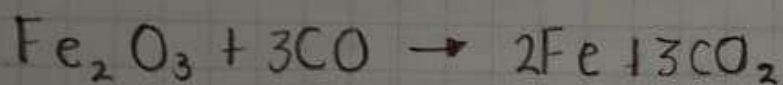
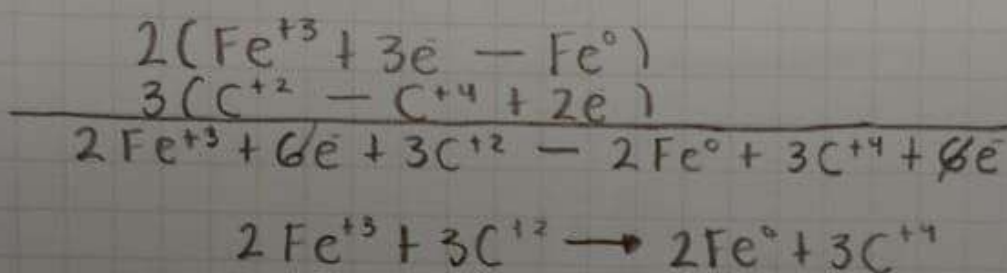
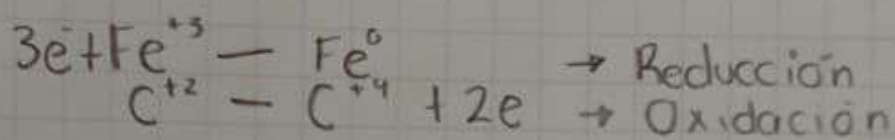
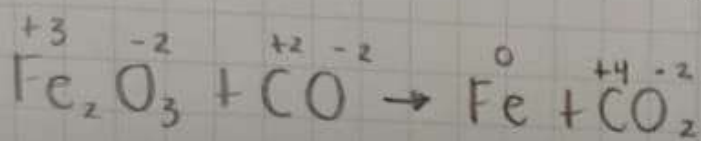
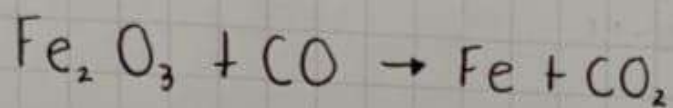
4.- ¿Cuál es el elemento contenido en el acero inoxidable que posee gran afinidad por el oxígeno, lo cual evita la corrosión del hierro contenido en la aleación?

El cromo

Balancee las siguientes reacciones por el método oxido-reducción (60%)









UNIDAD 5

COMPOSICIÓN



Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla (I. T. S. S. A. T.)

Ciencia e ingeniería de materiales

TEMA 5

CORROSIÓN

***ING. JOSÉ ANTONIO FERMAN
CIRIACO***

Ing. Mecatrónica 211-A

- *Perla Joselin Quino Caixba (221U0555)*

**SAN ANDRÉS TUXTLA, VER. A 19 DE JUNIO
DE 2023**



24-mayo-2023

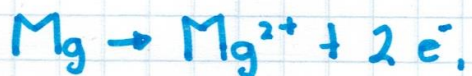
TEMA 5

Corrosión

El deterioro de los metales en el medio ambiente les cuesta a las empresas miles de millones de dólares al año. Los electrones libres que dan a los metales su excepcional conductividad, también los hacen particularmente susceptibles al ataque químico. A esta pérdida de material debido a una reacción química con el medio ambiente se le llama **corrosión**. Para entender completamente la corrosión, primero es necesario revisar la electroquímica. Durante la corrosión, **los metales transfieren electrones (pierden e^-) a otro material a través de un proceso llamado oxidación**. La reacción de oxidación sucede en un sitio llamado ánodo y se puede representar como:

Metal ion $(n+)$ + electrones n perdidos \rightarrow metal.

Debido a que el número total de electrones no puede cambiar, las reacciones de oxidación y reducción suceden simultáneamente. Un ejemplo específico sería sumergir magnesio (Mg) en una solución ácida fuerte. La reacción de oxidación,



representaría la oxidación del magnesio, mientras que la reducción de los iones de hidrógeno del ácido se daría mediante

31 - Mayo - 2023

Perla Joselin Quino Caixba

TEMA 5

Corrosión

Proceso de Oxido - Reducción y las Reacciones REDOX

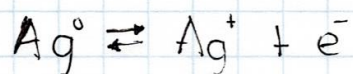
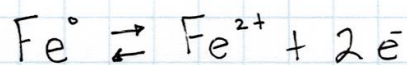
Es una reacción química, en la cual ocurre un intercambio de electrones.

Oxidación: Es un proceso por el cual un elemento, átomo o ión pierde electrones. (+)

Reducción: Es un proceso por el cual un elemento, átomo o ión gana electrones. (-)

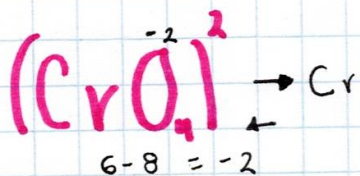
$-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$
Reducción ← e^- → oxidación

Ejemplo de átomos



Perla Joselin Quino Caixba

01 - Junio - 2023



anión cromato

Ion $\begin{cases} \rightarrow \text{Cation (+)} \\ \downarrow \text{Anion (-)} \end{cases}$

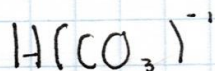
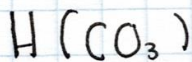
Reglas para las reacciones

Redox

Los elementos sin combinar, su número de oxidación sera 0 (estable), aplica principalmente para metales y los elementos constituidos por la la misma clase de átomos, por ejemplo:

- O_2^0
- Cu^0
- Fe^0
- H_2^0

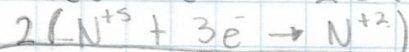
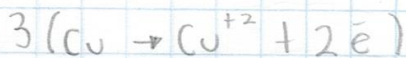
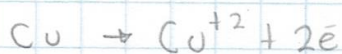
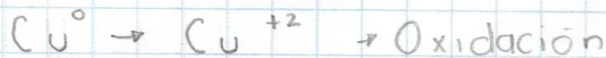
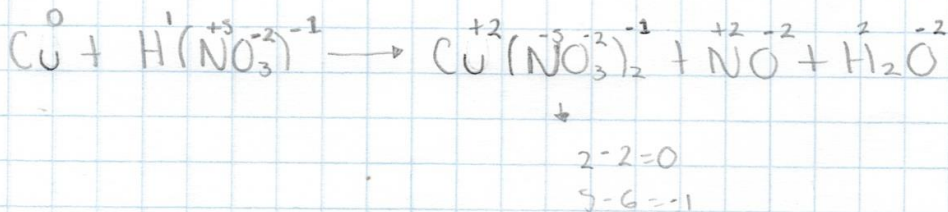
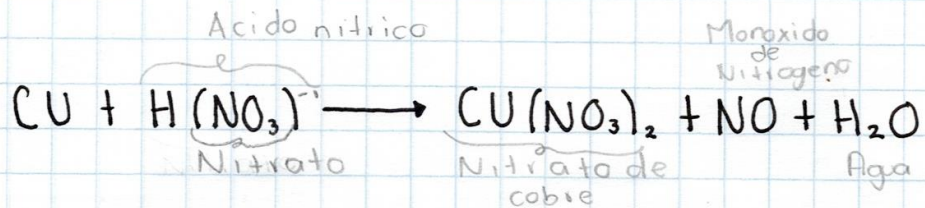
Elementos con número de oxidación fijos, elementos del grupo IA y del IIA, H^{+1} excepto para los hidruros con -1 . O^{-2} (excepto para el caso de los peróxidos con -1 y con el Fluor con $+2$).



$$\text{H} = -1$$

$$\text{O} = -6$$

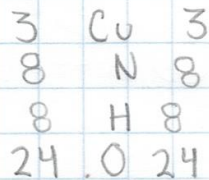
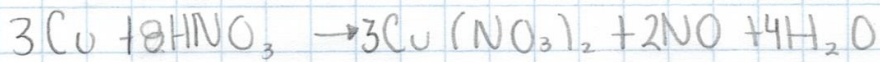
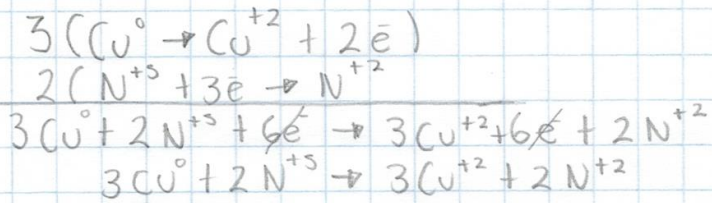
Oxido - Reducción (REDOX)

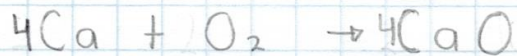
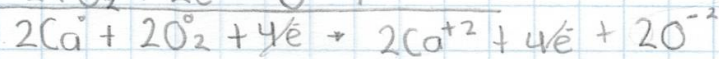
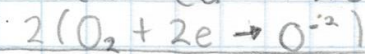
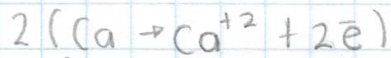
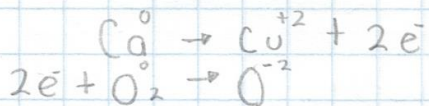
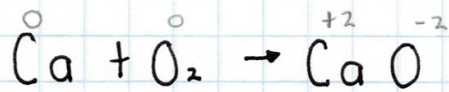


No

08/junio/2023

Perla Joselin Quino Caixba

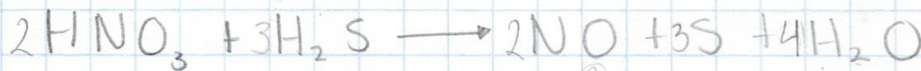
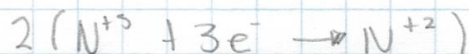
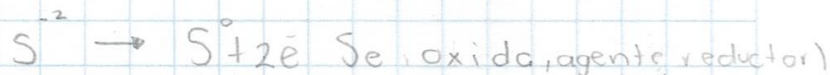
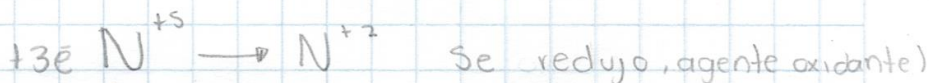
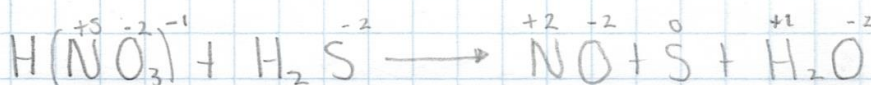
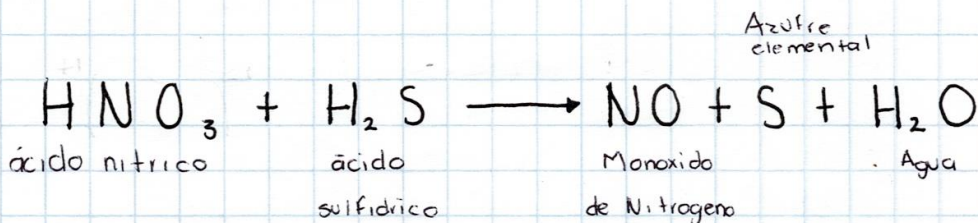




12 - Junio - 2023

Perla Joselin Quino Caixba

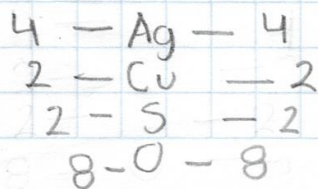
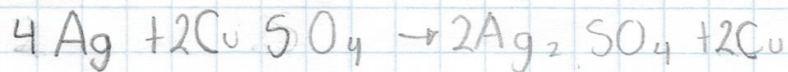
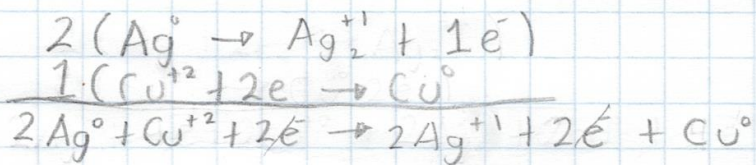
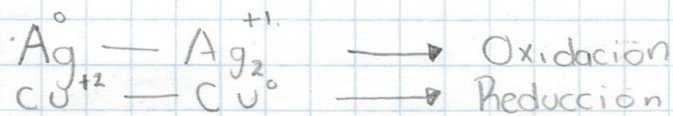
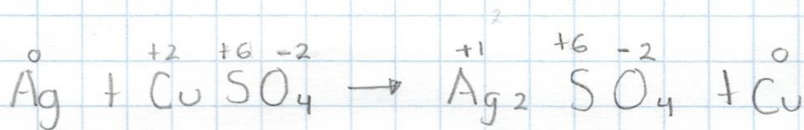
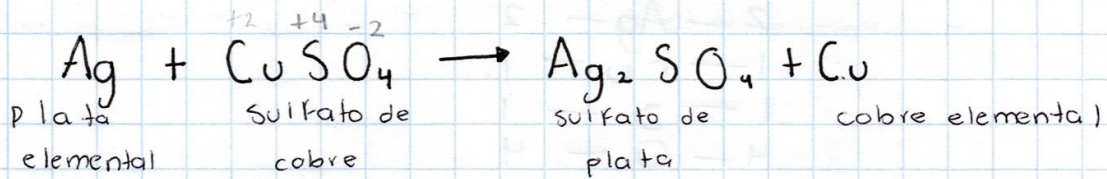
Redox



13 - Junio - 2023

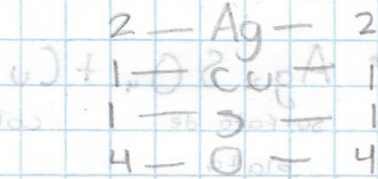
Perla Joselin Quino Caixba

Redox

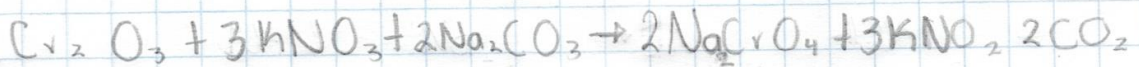
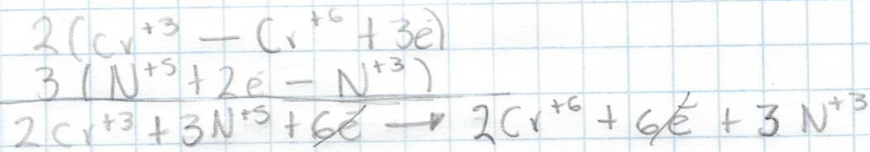
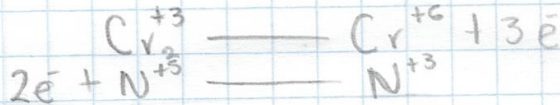
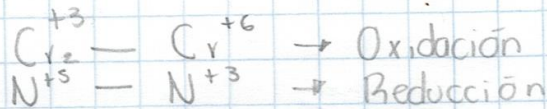
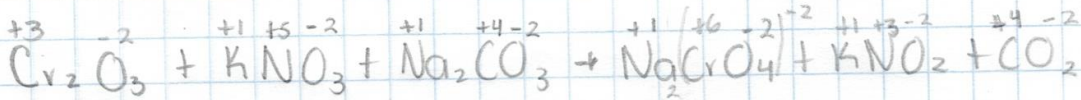
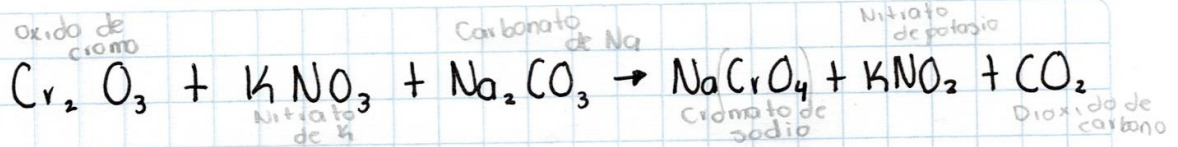


13-junio-2023

Pevlo Joeslin Quins Coixda



Perta Joselin
Quino Caixba

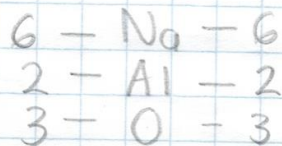
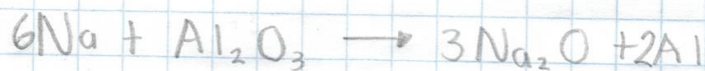
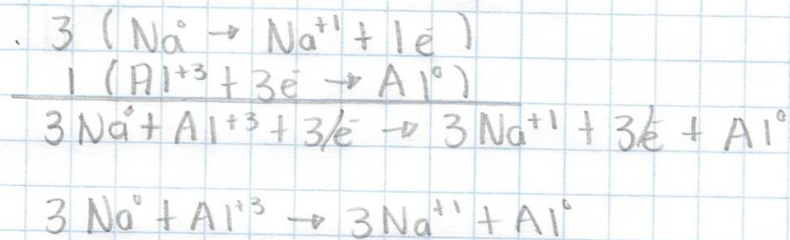
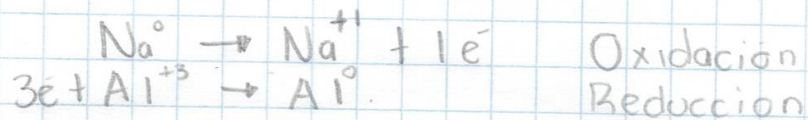
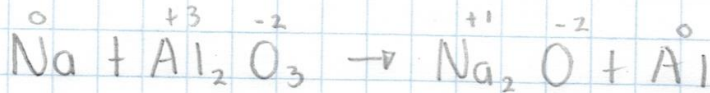
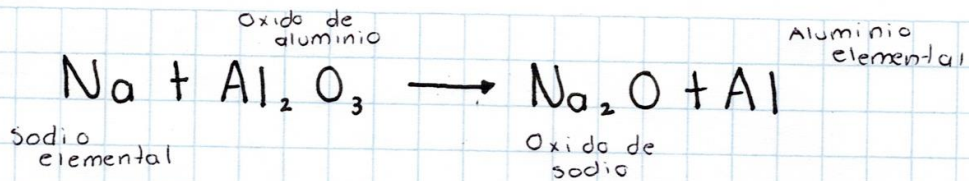


Agente reductor:
 Cr_2O_3

Agente oxidante:
 KNO_2

Perla Joselin Quino Caixba

14-Junio - 2023

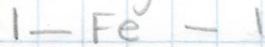
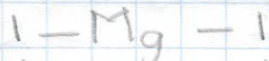
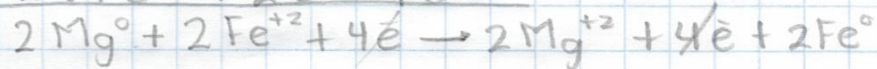
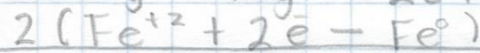
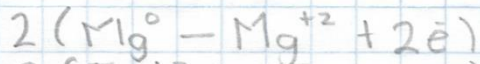
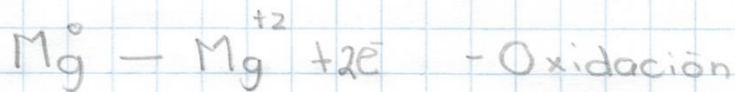
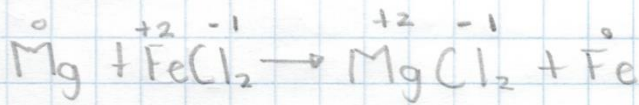
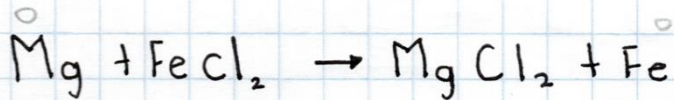


Agente Reductor -
Agente Oxidante - Al_2O_3

15 / junio / 2023

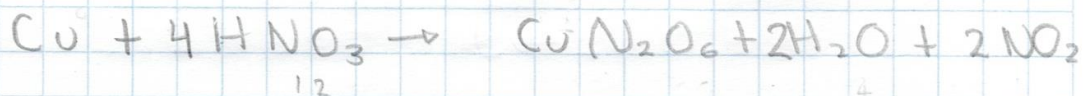
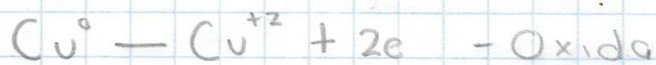
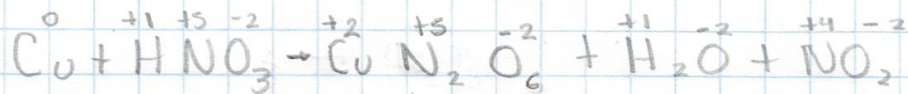
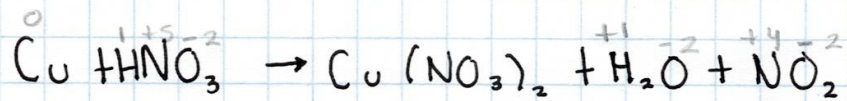
Perla Joselin Quino Caixba

Redox



Perla Joselin Quino Caixba

FP 15/June/2023



INVESTIGACIÓN

DATOS GENERALES			
Nombre del(a) alumno(a): PERLA JOSELIN QUINO CAIXBA			
GRUPO:	211-A	CARRERA: ING. MECATRÓNICA	FEBRERO 2023-JULIO 2023

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA	MATERIA: CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES
NOMBRE DEL DOCENTE: JOSÉ ANTONIO FERMAN CIRIACO	FIRMA DEL DOCENTE

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN		
TEMA/UNIDAD: CORROSIÓN	FECHA: 15/06/2023	PRODUCTO: INVESTIGACION DE TEMA PARA CLASES

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN
Revisar las actividades que se solicitan y marque con una X en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” escriba indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	Presentación El trabajo cumple con los requisitos de: a. Buena presentación	x		Buen diseño, claro
2%	b. Ortografía	x		
8%	c. Introducción	x		
10%	d. Desarrollo coherente del tema	X		
5%	e. citar fuentes de información		x	
5%	Enfoque: buscar información para dar respuestas satisfactorias a cuestionamientos sobre fenómenos, estudiar profundamente un problema a fin de obtener datos suficientes que permitan hacer ciertas proyecciones.	x		Ejemplos correctos y suficientes
50%	Elaboración: Debe partir de una selección adecuada de la información	x		
15%	Responsabilidad: Entregó la investigación documental en la fecha y hora señalada.	x		
100%	CALIFICACIÓN	95		

Corrosión

La corrosión es un fenómeno natural que afecta en distinto grado a los metales, cuya esencia electroquímica implica la donación de electrones por el metal que se corroe, por lo tanto, una determinación eléctrica de la tendencia del metal a donar electrones puede servir como criterio básico de la facilidad de la corrosión.

Cuando un metal está expuesto a un electrolito, por lo general, sufre un proceso de corrosión, en el cual el metal perderá cualidades físicas y químicas. El fenómeno de corrosión tiene la particularidad de suceder sólo en algunos puntos del metal, llamadas regiones anódicas, en contraposición con las regiones catódicas del metal, que no sufrirán el proceso de corrosión.

En los ambientes corrosivos por las distintas variables que intervienen, ya sean químicas, físicas o mecánicas; no es posible encontrar un método único para solucionar los distintos casos de corrosión, por lo que a su vez se requiere disponer de distintos métodos anticorrosivos para prevenirla.

Tipos de CORROSIÓN

Corrosión química

En la corrosión química un material se disuelve en un medio corrosivo líquido y este seguirá disolviendo hasta que se consuma totalmente o se sature el líquido y demás para todos. Las aleaciones base cobre desarrollan un barniz verde a causa de la formación de carbonato e hidróxidos de cobre, esta es la razón por la cual la Estatua de la Libertad se ve con ese color verdusco.

Corrosión electroquímica

Se presentan cuando dos metales o aleaciones, tal es el caso de cobre y hierro forma una celda electrolítica. La corrosión por esfuerzo se presenta por acción galvaniza, pero puede suceder por la filtración de impurezas en el extremo de una grieta existente.

Corrosión por oxígeno

Este tipo de corrosión ocurre generalmente en superficies expuestas al oxígeno diatómico disuelto en agua o al aire, se ve favorecido por altas temperaturas y presión elevada (ejemplo: calderas de vapor). La corrosión en las máquinas térmicas (calderas de vapor) representa una constante pérdida de rendimiento y vida útil de la instalación.

Corrosión microbiológica

Es uno de los tipos de corrosión electroquímica. Algunos microorganismos son capaces de causar corrosión en las superficies metálicas sumergidas. Se han identificado algunas especies hidrogeno-dependientes que usan el hidrógeno disuelto del agua en sus procesos metabólicos provocando una diferencia de potencial del medio circundante. Su acción está asociada al pitting (picado) del oxígeno o la presencia de ácido sulfhídrico en el medio.

Corrosión por presiones parciales de oxígeno

El oxígeno presente en una tubería, por ejemplo, está expuesta a diferentes presiones parciales del mismo. Es decir, una superficie es más aireada que otra próxima a ella y se forma una pila. El área sujeta a menor aireación (menor presión) actúa como ánodo y la que tiene mayor presencia de oxígeno (mayor presión) actúa como un cátodo y se establece la migración de electrones, formándose óxido en una y reduciéndose en la otra parte de la pila. Este tipo de corrosión es común en superficies muy irregulares donde se producen obturaciones de oxígeno.

Corrosión galvánica

Es la más común de todas y se establece cuando dos metales distintos entre sí actúan como ánodo uno de ellos y el otro como cátodo. Aquel que tenga el potencial de reducción más negativo procederá como una oxidación y viceversa aquel metal o especie química que exhiba un potencial de reducción más positivo procederá como una reducción. Este par de metales constituye la llamada pila galvánica. En donde la especie que se oxida (ánodo) cede sus electrones y la especie que se reduce (cátodo) acepta los electrones.

Corrosión por aireación

Superficial

También llamado Efecto Evans. Se produce en superficies planas, en sitios húmedos y con suciedad. El depósito de suciedad provoca en presencia de humedad la existencia de un entorno más electronegativamente cargado.

Protección

CATÓDICA

Se define como "el método de reducir o eliminar la corrosión de un metal, haciendo que, la superficie de este funcione completamente como cátodo cuando se encuentra sumergido o enterrado en un electrólito".

Protección catódica galvánica

Actualmente, el ánodo galvánico o ánodo de sacrificio se realiza en diversas formas con aleación de zinc, magnesio y aluminio. El potencial electroquímico, la capacidad actual, y la tasa de consumo de estas aleaciones son superiores para el aluminio que para el hierro. ASTM International publica normas sobre la composición y la fabricación de ánodos galvánicos.

Acero galvanizado

Galvanizado siempre se refiere a galvanizado en caliente, que es una forma de recubrimiento de acero con una capa de zinc metálico. Recubrimientos galvanizados son muy duraderas en la mayoría de los entornos, ya que combinan las propiedades de barrera de una capa con algunos de los beneficios de la protección catódica. Si la capa de zinc está rayado o dañado a nivel local y el acero está expuesto y protegerlo de la corrosión. Esta es una forma de protección catódica localizada - el zinc actúa como un ánodo de sacrificio.

Acero inoxidable

Es un tipo de acero resistente a la corrosión, el cromo que contiene gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasivadora que evita la corrosión del hierro contenido en la aleación. Sin embargo, esta película puede ser afectada por algunos ácidos dando lugar a un ataque y oxidación del hierro por mecanismos inter granulares o picaduras generalizadas.

Se caracteriza por su alta resistencia a la corrosión y es una mezcla de metales (aleación) formada por varios

elementos químicos, principalmente hierro y carbono como componente minoritario (desde el 0.25% hasta el 1.5% en peso).

Todos los aceros inoxidable contienen el cromo suficiente para darles sus características de inoxidables. Muchas aleaciones inoxidables contienen además níquel para reforzar aún más su resistencia a la corrosión. Estas aleaciones son añadidas al acero, en estado de fusión para hacerlo "inoxidable en toda su masa". Por este motivo, los aceros inoxidables no necesitan ser ni chapeados, ni pintados, ni de ningún otro tratamiento superficial para mejorar su resistencia a la corrosión.

Revestimientos industriales

Los recubrimientos metálicos, inorgánicos y orgánicos, se aplican a metales para evitar evitar o reducir la corrosión. Se tratarán con detalle la aplicación de pinturas, barnices, lacas y esmaltes, técnicas más sencillas y aplicables a una mayor gama de metales para evitar la corrosión.

Métodos de PROTECCIÓN contra LA CORROSIÓN

Recubrimientos: Estos son usados para aislar las regiones anódicas y catódicas e impiden la difusión del oxígeno o del vapor de agua, los cuales son una gran fuente que inicia la corrosión o la oxidación.

Recubrimientos metálicos: Los recubrimientos metálicos diferentes del metal a proteger, se aplican como laminillas delgadas para separar el ambiente corrosivo del metal. Se aplican de manera que puedan servir como ánodos de sacrificio, que se corroan en vez de metal.

El recubrimiento también puede tener varias capas, como es el caso de la placa de cromo utilizada en automóviles. Consta de 3 capas;

1. Un roció interno de cobre para la adhesión del recubrimiento al acero.
2. Una capa intermedia de níquel para una buena resistencia a la corrosión.
3. Una delgada capa de cromo, principalmente para el aspecto

Los métodos de aplicación más importantes actualmente son:

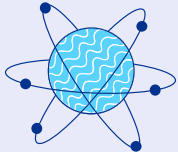
1. Inmersión en metal fundido
2. Cementación
3. Lamiración
4. Proyección de metal fundido
5. Recubrimientos inorgánicos (cerámicas y vidrio)
6. Disposición por chispa anódica
7. Recubrimientos orgánicos

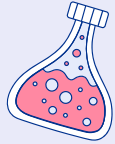
EXPOSICIÓN Y ELABORACION DE GRAFICOS

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA Semestre: FEBRERO 2023-JULIO 2023		NOMBRE DEL CURSO: CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES		
NOMBRE DEL DOCENTE: JOSÉ ANTONIO FERMAN CIRIACO		TEMA: CORROSIÓN		
OBJETIVO DE LA EXPOSICIÓN: Exponer a los compañeros la investigación y contenidos del tema				
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
NOMBRE DE LOS ALUMNOS: 1.- PERLA JOSELIN QUINO CAIXBA 2.- ROCIO TEOBA HERRERA 3.- JUAN JOSÉ JIMÉNEZ REYES 4.- _____ 5.- _____	NO. DE CONTROL: 1.- 221u0555 2.- 221u0562 3.- 221u0541 4.- _____ 5.- _____	FIRMA DEL ALUMNO: 1.- _____ 2.- _____ 3.- _____ 4.- _____ 5.- _____		
INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque con una X en los apartados “SI” cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		S I	NO	
60%	Dominio del tema (divagaciones, claridad y uso de ejemplos)	X		
10%	Orden y claridad en la exposición	X		
5%	Dominio del auditorio	X		
10%	Material utilizado	X		
5%	Dicción	X		
5%	Manejo del tiempo	X		
5%	Presentación: limpieza y formalidad	X		
100%	CALIFICACIÓN	100		

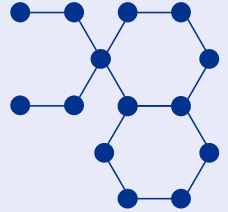
1st
Grade

TEMA 5: CORROSIÓN





Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla
(I.T.S.S.A.T)



Ciencia e ingeniería de materiales

“CORROSION”

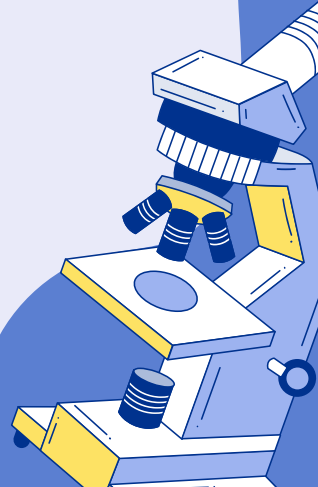
Ing. Mecatrónica IMCT-2010-229

211-A

ING. JOSÉ ANTONIO FERMAN CIRIACO

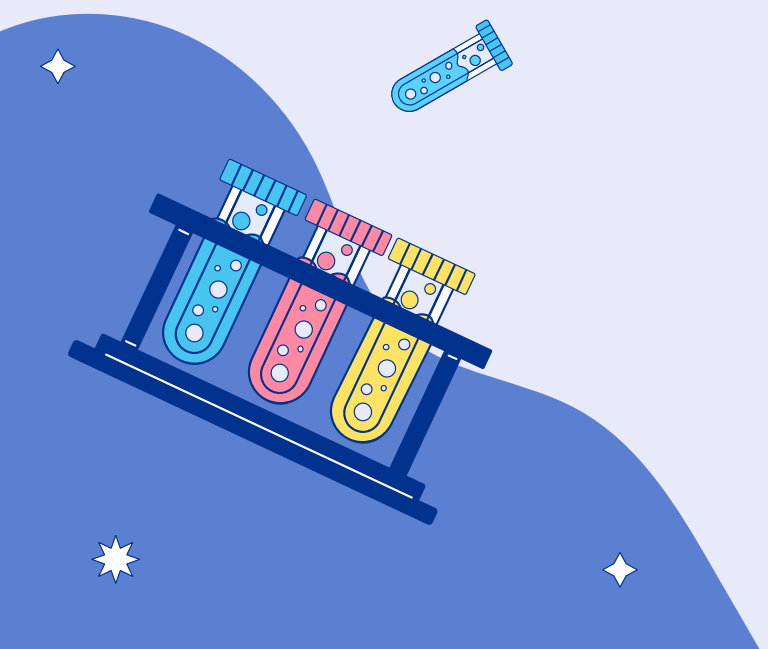
JUAN JOSÉ MARCIAL FISCAL	221U0547
PERLA JOSELIN QUINO CAIXBA	221U0555
JUAN JOSÉ JIMÉNEZ REYES	221U0541
ROCIO TEOBA HERRERA	221U0562
OSSWILL URIEL VENTURA GRACIA	221U0566
MIGUEL DE JESÚS POLITO GERÓN	221U0552

San Andrés Tuxtla, Ver. A19 de mayo de 2023.

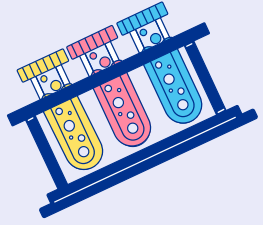




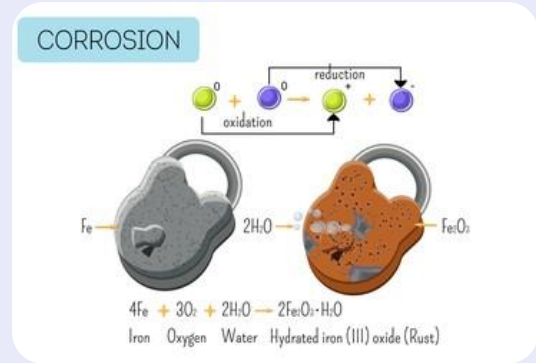
¿QUE ES LA CORROSIÓN?



la **corrosión** se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por parte de su entorno.

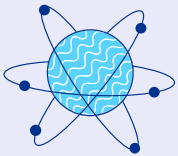


TIPOS de CORROSIÓN

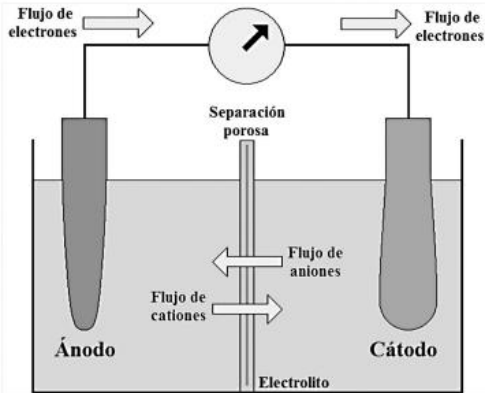




La mayor parte de los procesos corrosivos implican reacciones electroquímicas de reducción-oxidación, si bien los tipos de corrosión dependerán de las condiciones del entorno, así como de las características propias del material.



A grandes rasgos existen dos tipos de corrosión: la química y la electroquímica, dependiendo del tipo de materiales y reacciones que implique.



CORROSIONES MÁS COMUNES

1

CORROSIÓN

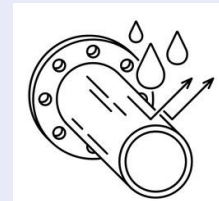
Química



2

CORROSIÓN

Electroquímica



CORROSIÓN QUÍMICA



SE PRODUCE CUANDO UN MATERIAL REACCIONA EN UN LÍQUIDO O GAS CORROSIVO, HASTA DISOLVERSE POR COMPLETO O HASTA SATURAR EL LÍQUIDO.

Ataque por metal líquido

Se da cuando un metal sólido y otro metal líquido se ponen en contacto, y el primero es corroído en sus puntos débiles por el segundo.



Lixiviación selectiva

Se da cuando hay una corrosión selectiva en **aleaciones** metálicas.



Ataque químico

Se da con reacciones químicas agresivas por **solventes** poderosos, como los que son capaces de disolver **polímeros**, generalmente considerados resistentes a la corrosión.





CORROSIÓN ELECTROQUÍMICA

OCURRE GENERALMENTE EN LOS METALES, CUANDO SUS **ÁTOMOS** PIERDEN **ELECTRONES** Y SE CONVIERTEN EN **IONES**.

Corrosión por aireación superficial

Conocida como Efecto Evans, se produce en superficies planas ubicadas en sitios húmedos y sucios, que propician entornos electronegativamente cargados.

Corrosión galvánica

Es la más intensa de todas y ocurre cuando interactúan metales distintos entre sí, y actúa uno como ánodo y otro como cátodo, y forman lo que se conoce como una pila galvánica.

Corrosión microbiológica

Cuando la ocasionan organismos vivos microscópicos capaces de alterar la química de los materiales, como **bacterias**, algas y **hongos**.



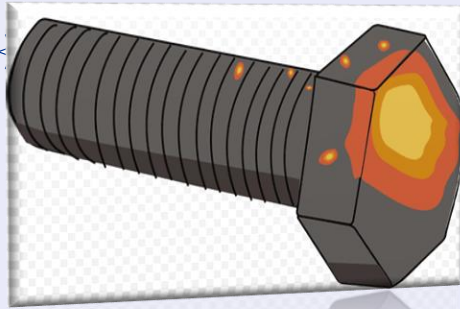


Ejemplo



El color verde de la Estatua de la Libertad se debe al óxido de cobre, efecto de la corrosión.



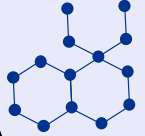


1

La corrosión de las tuberías de agua

Se da especialmente en aquellas metálicas, que tienden a quebrarse en el tiempo y contaminar el agua con pequeñas dosis de óxido, que le confieren un color negruzco o marrón.

EJEMPLOS DE CORROSIÓN EN LA VIDA COTIDIANA

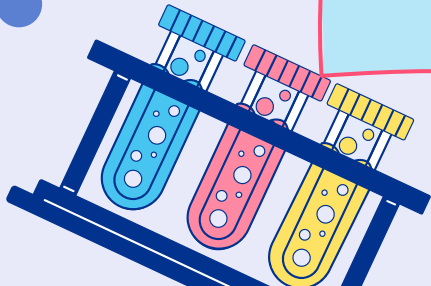
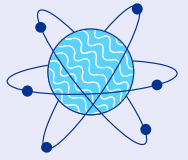
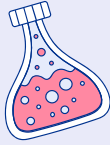


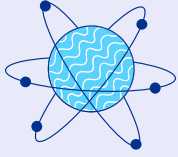
2

La herrumbre en los metales expuestos al agua

Se da en la chapa de la lavadora automática, donde el ambiente salino acelera la reacción oxidativa y pronto se presentan fisuras y las típicas manchas marrones de la herrumbre.

Factores que influyen en la corrosión





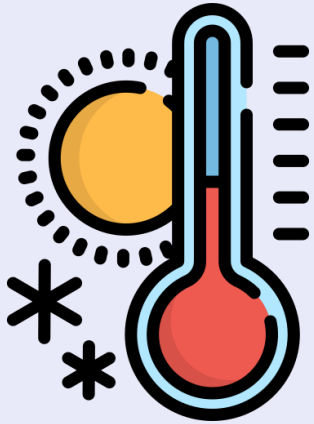
Composición química del material



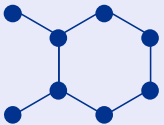
La composición del material afecta a su resistencia a la corrosión. Algunos metales, como el acero inoxidable, contienen elementos de aleación que los hacen más resistentes a la corrosión que otros metales sin alear.



Temperatura



La temperatura afecta la tasa de corrosión. En general, cuanto más alta es la temperatura, más rápido tiende a ocurrir la corrosión. Esto se debe a que la energía térmica acelera las reacciones químicas involucradas en la corrosión.

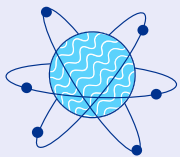




Humedad

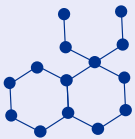
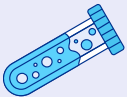


La presencia de humedad es un factor importante en la corrosión. La humedad proporciona el entorno acuoso necesario para que se produzca la reacción de corrosión. Los ambientes húmedos, como las zonas costeras o las zonas con mucha humedad, son propensos a la corrosión.



Presencia de sustancias corrosivas

La presencia de sustancias corrosivas como ácidos, sales, gases o productos químicos agresivos acelera el proceso de corrosión. Estas sustancias pueden reaccionar directamente con el material y corroerlo más rápida y violentamente.

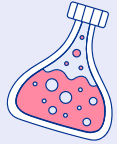




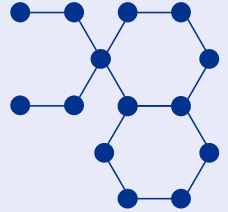
pH del ambiente

Tanto los ambientes ácidos como los alcalinos promueven la corrosión de algunos materiales. Por ejemplo, la corrosión ácida ocurre en presencia de un ácido fuerte, mientras que la corrosión alcalina ocurre en una solución alcalina fuerte.

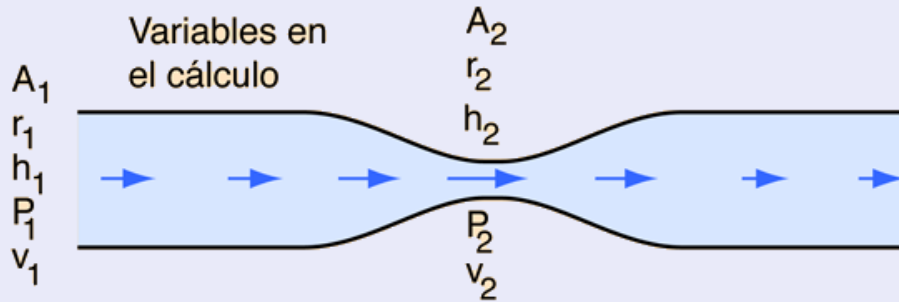




Velocidad del flujo

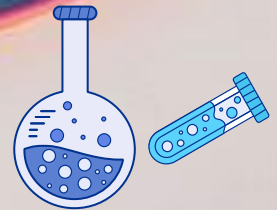
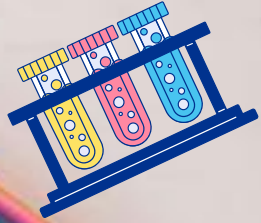


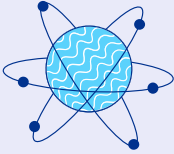
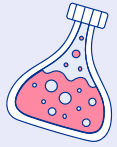
En los sistemas de tuberías o líneas donde el fluido se mueve, la tasa de flujo puede afectar la corrosión. Los flujos turbulentos o velocidades muy altas pueden aumentar la corrosión debido al desgaste y la erosión de los materiales.



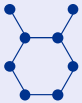
03

Prevención y control de corrosión





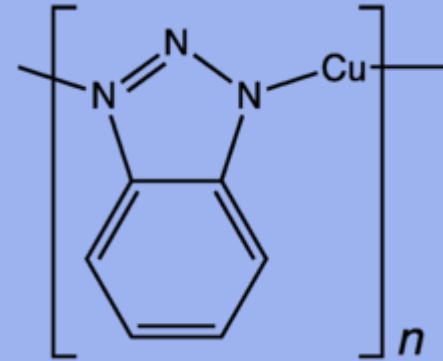
Debido a las implicaciones económicas, de seguridad y de conservación de materiales, que envuelven los efectos negativos de los procesos de *corrosión* actualmente se ha investigado y desarrollado diferentes tipos de *métodos* para el control de este fenómeno.

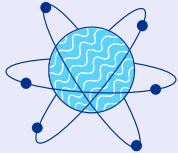


Inhibidores

Un inhibidor es una sustancia química que, al añadirse al medio corrosivo, disminuye la velocidad de corrosión.

Existen varios tipos de estas sustancias; los más conocidos son los anódicos y catódicos.





Inhibidores



INHIBIDORES ANÓDICOS (PASIVADORES)

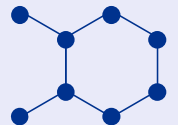
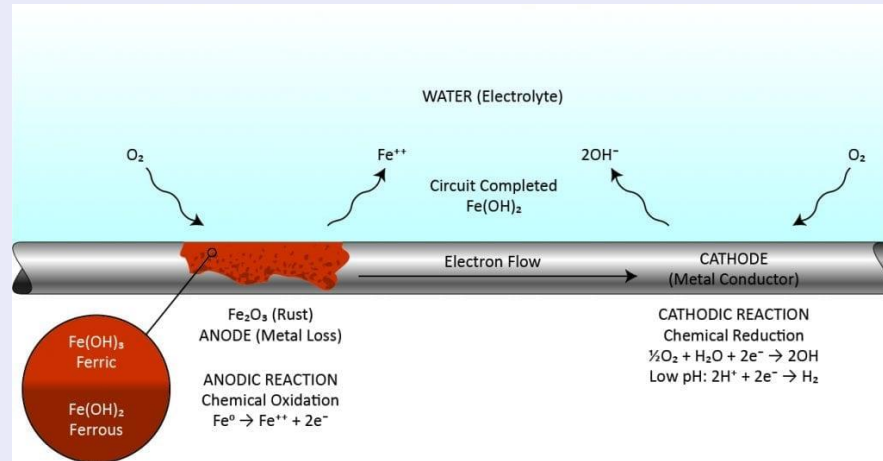
Los inhibidores anódicos, también llamados pasivadores son sustancias oxidantes, por lo general, inorgánicas, que aumentan el potencial electroquímico del material por proteger, volviéndolo más noble.

Generalmente la pasivación viene a ser como un tratamiento superficial antes del pintado, que además sirve para aumentar la adherencia entre la superficie y el pintado. Entre los métodos más corrientes de pasivación está la *fosfatación*, el tratamiento con *cromatos* y otros basados en baños con soluciones de sales y ácidos.



INHIBIDORES CATÓDICOS

Los inhibidores catódicos controlan el pH del medio corrosivo, que impide que las reacciones de reducción ocurran. Estos evitan la reducción ya sea de iones de hidrógeno en (1) moléculas de hidrógeno, en medios ácidos, o (2) de oxígeno, en medios alcalinos.



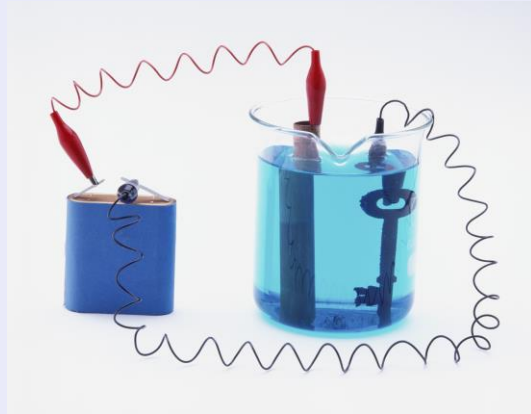
Recubrimientos metálicos

Consiste en recubrir el material a proteger con algún metal que tenga mayor resistencia a la corrosión. Existen diferentes métodos para efectuar estos recubrimientos, y los más utilizados son el *electroplating* y el *galvanizado*



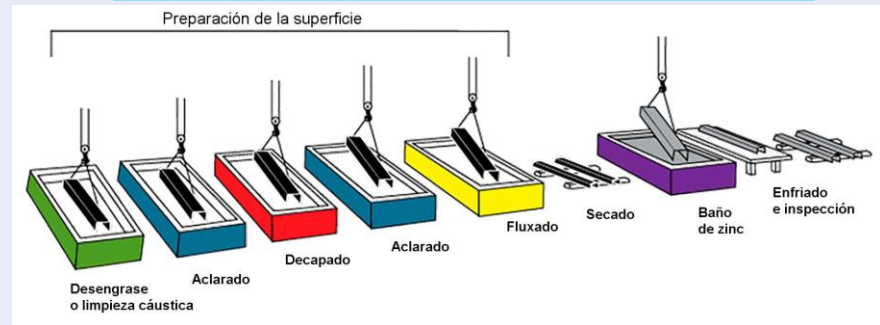
Electroplating

Es un proceso de protección en el que se utiliza una corriente eléctrica externa para depositar un material con mayor resistencia a la corrosión sobre su superficie



Galvanizado

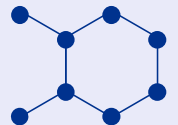
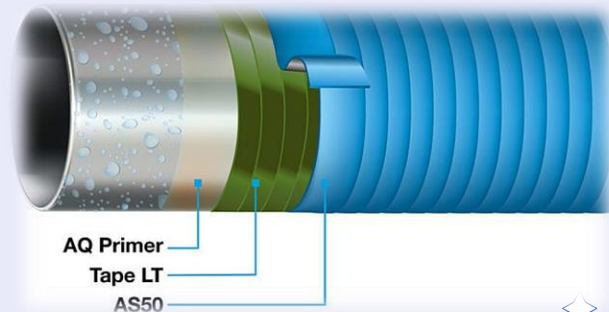
El material por proteger se sumerge sobre un baño del metal de recubrimiento, el cual tienen un mayor potencial electroquímico.



Recubrimientos no metálicos

Trata sobre recubrir el material a proteger con el uso de un material no metálico, que impida el proceso de corrosión. Existen diferentes métodos para efectuar estos recubrimientos. El más utilizado es el anodizado.

Este método se emplea en materiales pasivables, y consiste en el uso de una corriente eléctrica sobre el material por proteger, de modo que el potencial electroquímico del sistema induzca a un comportamiento anódico a dicho material, generando el desarrollo de una capa de pasivación.



Revestimiento Delgado



Pintura.

Es la forma más universal y fundamentalmente empleada para la protección del acero contra la corrosión, y por ello se la dedica una Norma específica.

Pinturas bituminosas

Se emplean el asfalto, betún, pez, alquitrán, etc... utilizando gasolina o benceno como disolventes. Este tipo de pinturas envejecen antes que las normales.



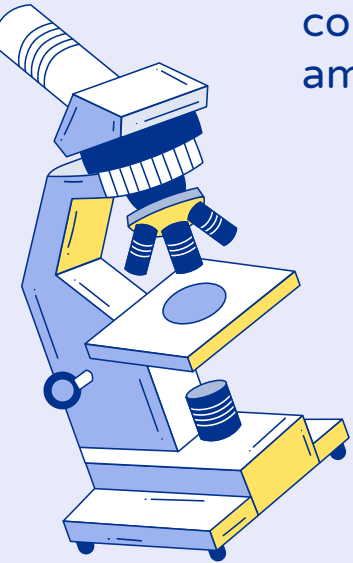
Revestimiento Grueso

Revestimiento de cemento

Son revestimientos de capas de lechada de cemento, utilizado con gran resultado en ambientes con humos ácidos

Hormigón

Protección económica y muy satisfactoria, sirviendo también como protección contra el fuego y la abrasión.

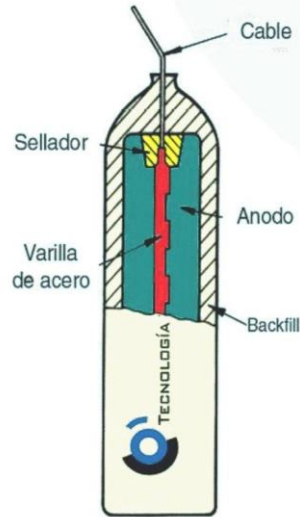


Protección catódica

Radica en modificar relativamente el valor del potencial electroquímico del material por proteger, haciendo que este material se comporte como un *catodo*. Se emplea mayormente en sistemas enterrados o inmersos en agua de mar. Existen 2 formas de realizar esto.

Ánodo de sacrificio

Se conecta eléctricamente un material con menor potencial electroquímico, el cual se comporta como el ánodo del sistema. Este ánodo protege al material, al ser degradado por la corrosión en lugar de dicho material, por lo cual se conoce como un ánodo de sacrificio.

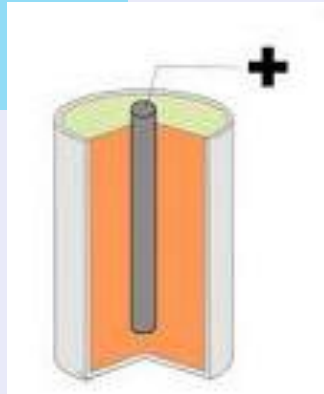


Corriente impresa

Consiste en inyectar una corriente externa al sistema debido a que, por sí solo, este sistema no generaría suficiente corriente para poder formar la celda electroquímica, siendo ineficaz contra la corrosión. La corriente impresa hace posible la protección del material en cuestión, al promover las reacciones electroquímicas, empleando el ánodo de sacrificio.

Protección anódica

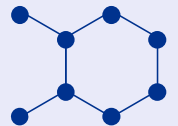
La protección anódica consiste en disminuir el potencial electroquímico del material a proteger, a través de la inyección de una corriente externa, volviéndolo más anódico, lo cual induce al material hacia un estado de pasivación, formándose la capa pasivada que protege al material.



Al mantener la corriente externa, la capa de pasivación continúa en constante regeneración, evitando que se deteriore el material. Solo puede ser empleado en algunos tipos de materiales, sobre todo los metales de transición.



MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL DISEÑO





MATERIALES A UTILIZAR

Aceros ordinarios (al carbono)

su resistencia a la corrosión se ha demostrado que pequeñas diferencias en la composición no ejercen influencia alguna

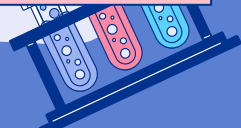
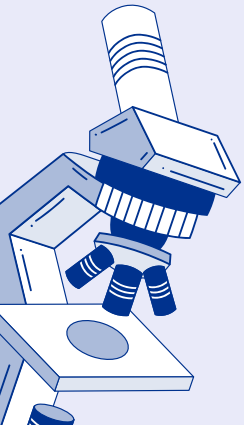
Aceros inoxidables.

Son los que resisten en alto grado el ataque atmosférico sin necesidad de recubrimiento alguno, especialmente los de alto contenido en Cr o Cr-N.

Aceros patinables (De baja aleación).

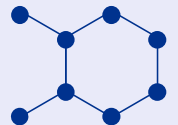
Su velocidad de corrosión es inferior (de 3 a 4 veces menor) a la del acero ordinario, y su resistencia a la corrosión es mayor.

Estos aceros funcionan perfectamente expuestos al aire libre y el mecanismo de la formación de la capa protectora de herrumbre (compacta, impermeable y adherente) se realiza de una forma plena bajo la acción de las alternancias lluvia-sol.

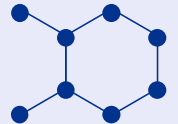


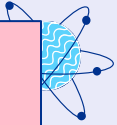
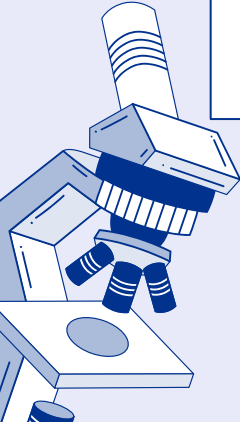

ESTOS ACEROS NO SE USARÁN:

- En atmósferas marinas, con contenido de ion cloro.
- En lugares con humos industriales con sulfatos.
- En estructuras que vayan a estar expuestas a sales de deshielo.



DISPOSICIONES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

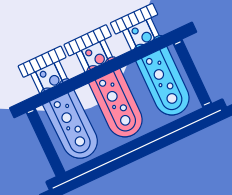





El diseño y ejecución de una estructura metálica deberá atender a una serie de detalles, que deben tenerse muy en cuenta en los puentes metálicos:

Las formas de las secciones deberán elegirse de manera que tengan la menor superficie expuesta. Son preferibles las formas cerradas y compactas: la sección en doble T y la viga cajón.


Evitar formas o detalles en los que pueda acumularse la suciedad, el polvo, etc., protegiendo los elementos en contacto con el terreno.



Las juntas deben ser estancas para evitar la entrada de la humedad, sellando o apretando las superficies en contacto con el mismo fin.

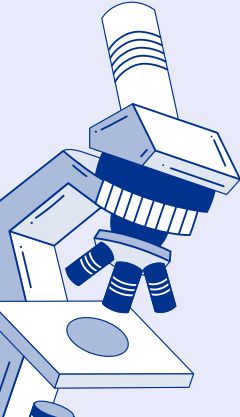


Evitar los puntos de acumulación o estancamiento de agua o humedad (bolsas, puntos bajos, hendiduras, etc.), señalando los posibles puntos de drenaje y orificios de salida



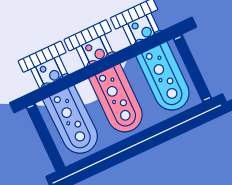
Los elementos de unión (roblones y tornillos) deberán situarse a escasa distancia entre sí. Son mejores las uniones por soldadura continua.

Las superficies pisables no deben ser estriadas, ya que favorecen el estancamiento del agua y de la suciedad

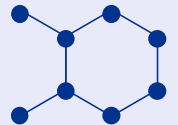


La superficie en la que se vayan a poner tornillos de alta resistencia deberá protegerse con una pintura adecuada después del chorreado.

Procurar el aislamiento de metales de naturaleza diferente y que deban proyectarse como conjunto, evitando así las uniones bimetálicas o pares galvánicos.



DISPOSICIONES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

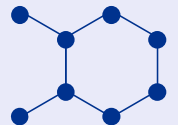


AUMENTO DEL ESPESOR DE CÁLCULO.

Para compensar la pérdida lenta por corrosión, puede utilizarse esta medida consistente en poner mayor espesor del calculado (generalmente un extra de 1 mm). Se procederá de la forma siguiente:

- Calcular la dimensión del elemento en función de la resistencia necesaria.
- Evaluar la pérdida de metal debida a la corrosión.
- Aumentar el espesor de metal en una cantidad equivalente a esa pérdida calculada en un período de tiempo igual a la duración prevista de la estructura.

EJECUCIÓN Y CONSERVACIÓN



ALMACENAMIENTO

Hay que evitar los daños en piezas y elementos dispuestos en almacenes, que en ocasiones será necesario disponer algunos de ellos al aire libre.

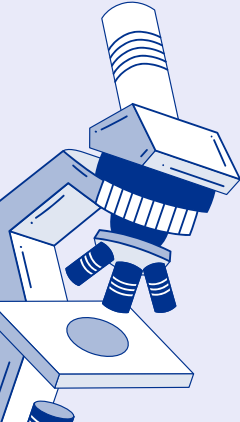
Estos almacenes deberán reunir los condicionantes precisos para el buen mantenimiento de las piezas: distribución, ubicación, organización, etc.







PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES PARA APLICACIÓN DE LA PROTECCIÓN.

Es de importancia notable y fundamental para el buen resultado y eficacia del revestimiento la buena preparación de la superficie a proteger. Para ello se pueden utilizar dos técnicas:

- 
- Preparación = limpieza por métodos físicos o químicos
 - Pretratamiento = producir cambios químicos acondicionadores de la superficie.

DEBERÁN TENER LAS SIGUIENTES PROPIEDADES:

- Eliminar las impurezas
 - Dar rugosidad al metal e incrementar la superficie libre
 - Aumentar la adhesividad entre la superficie
- 
- 

CONSERVACIÓN

La conservación de una estructura metálica comporta lo siguiente:

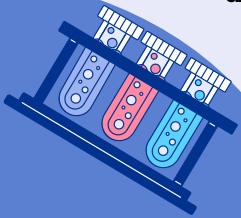
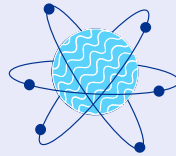
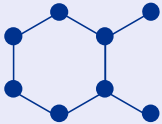
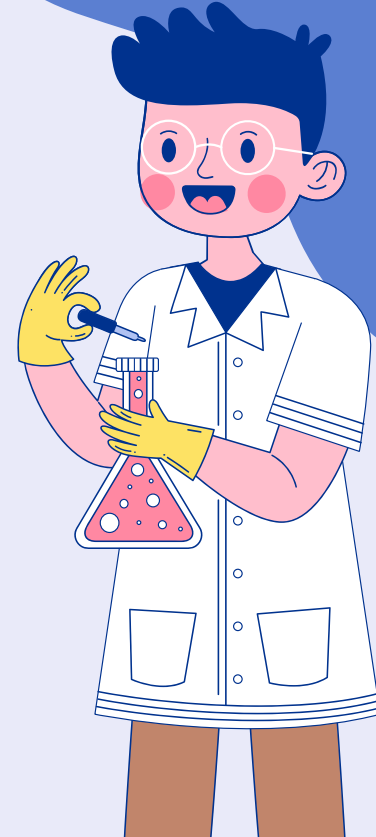
- a) Establecimiento de un programa de inspección y vigilancia.
- b) Limpieza de la obra. La corrosión se acelera en presencia de suciedad y basura, ya que estos ingredientes retienen la lluvia, aguas y humedades, favoreciendo el contacto de la superficie del acero con estos elementos.





Conclusión

En conclusión, la corrosión es un fenómeno frecuente que puede degradar gravemente los materiales. Existen diferentes tipos de corrosión, incluida la corrosión uniforme, la corrosión por picaduras, la corrosión galvánica y la corrosión por grietas, cada una con sus propias propiedades y mecanismos de deterioro únicos. Se pueden aplicar diferentes técnicas para evitar que los materiales se degraden debido a la corrosión. La combinación de estas técnicas y procedimientos permite la prevención y mitigación de los efectos dañinos de la corrosión, extendiendo así el rendimiento y la vida útil de los materiales en una variedad de entornos y aplicaciones.



Fuentes de consulta

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v28n3/0379-3982-tem-28-03-00127.pdf>

[http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf/v0/E2D4B567C1FAEA6FC12573AE0032E883/\\$FILE/NAP%202111.pdf?OpenElement](http://descargas.adif.es/ade/u18/GCN/NormativaTecnica.nsf/v0/E2D4B567C1FAEA6FC12573AE0032E883/$FILE/NAP%202111.pdf?OpenElement)

<https://concepto.de/corrosion/>

