

TEMA 10

Corrosión Electroquímica

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and orange arrow-like shape pointing to the right.

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

ÍNDICE

ndamentos de Corrosión

orrosión electroquímica

as de corrosión

luencia de las heterogeneidades

hética de Corrosión

etodos de Protección

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned over a light blue, abstract shape that resembles a map of the city of Cartagena. To the left of the text is a vertical orange and yellow gradient bar.

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Fundamentos de Corrosión

: deterioro que sufre material a consecuencia de un **ataque químico por su**

mica o electroquímica del material con el medio que le rodea, produciendo un
sus propiedades

ginada reacción química: velocidad depende T^a y $[c]$ reactivos y productos

e Corrosión: *ataque químico en metales* es principalmente ataque
co: metales tienen e- libres *que son capaces de establecer pilas* electroquímicas
mismos

electroquímicas: necesario electrolito conductor (agua): **“Corrosión Húmeda o**

degradación metales por reacción química con el medio: **“Corrosión seca”**

altas temperaturas

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Fundamentos de Corrosión

metálicos como cerámicos y polímeros no sufren ataque electroquímico pero sí por ataques químicos directos

Cerámicos refractarios: corrosión química a altas temperaturas por sales fundidas

Plásticos: corrosión por ataque químico de disolventes orgánicos o por absorción de agua. La combinación de oxígeno y radiación ultravioleta puede destruir algunos plásticos incluso a temperatura ambiente

La corrosión constituye una de las fuentes importantes de degradación de las estructuras,

La corrosión: prolonga el tiempo de servicio, reduce su mantenimiento, reduce costes: pérdidas económicas directas e indirectas (cortes de producción, pérdida y contaminación de equipos, pérdidas de rendimientos.....)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Reacciones Redox

de reducción y oxidación

que ocurren mediante transferencia de electrones, por lo tanto hay sustancias que pierden electrones (se oxidan) y otras que ganan electrones (se reducen)

OXIDACIÓN: fenómeno mediante el cual una especie química pierde electrones, por lo tanto el número de oxidación aumenta algebraicamente porque pierde carga negativa



Reacción Anódica (ánodo): pérdida de electrones (disolución del metal)

REDUCCIÓN: fenómeno mediante el cual una especie química gana electrones, por lo tanto el número de oxidación disminuye algebraicamente porque gana carga negativa



Reacción Catódica (Cátodo): ganancia de electrones (deposición del metal)

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Reacciones Redox

Reductante (especie que se reduce): especie química que al reducirse (gana electrones) produce la oxidación de otro

Oxidante (especie que se oxida): especie química que al oxidarse (pierde electrones) produce la reducción de otro



Reductor: Fe (se oxida)

cede 2 electrones y se convierte cation (Fe⁺²), forma oxidada del Fe

Oxidante: Cu (se reduce)

gana electrones y se convierte en el Cu que es la forma reducida del Cu²⁺

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

¿Por qué el Cu, Au, Ag no sufre corrosión?

ES NOBLES: POTENCIAL DE REDUCCIÓN POSITIVOS

tendencia a reducirse= ganar electrones

¿Por qué el Fe, Zn, Mg sufren corrosión?

ES ACTIVOS: POTENCIAL DE REDUCCIÓN NEGATIVOS

tendencia a OXIDARSE = perder electrones (corrosión)



importante conocer el carácter **NOBLE/ACTIVO DE LOS METALES**

CONOCER SU POTENCIAL NORMAL DE REDUCCIÓN (E°)

Saber su tendencia a sufrir corrosión

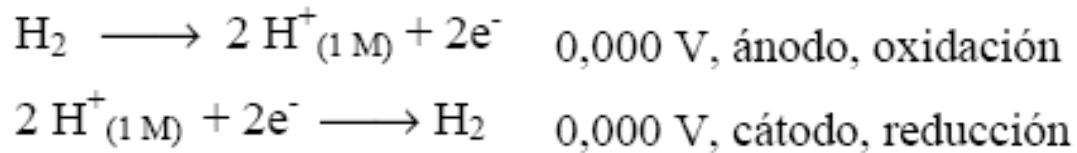
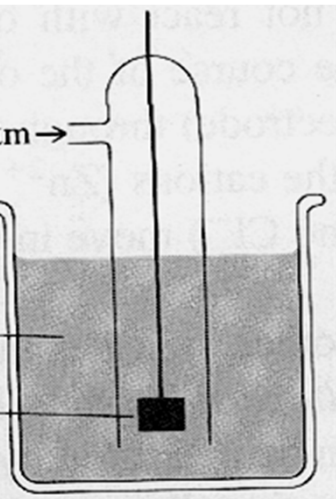
TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Potenciales de electrodo

Electromotriz (FEM) o potencial de celda; ddp entre electrodos de la pila
 potencial estándar: [] 1M y 25°C

de potenciales de electrodos: relativos a potencial referencia de H₂ (0 V)

Normal de hidrógeno: electrodo de gas que tiene como soporte una lámina Pt
 con H₂ gaseoso a P 1 atm y sumergido en una disolución 1 M de iones H⁺
 como ánodo o como cátodo, las reacciones que se producen son:

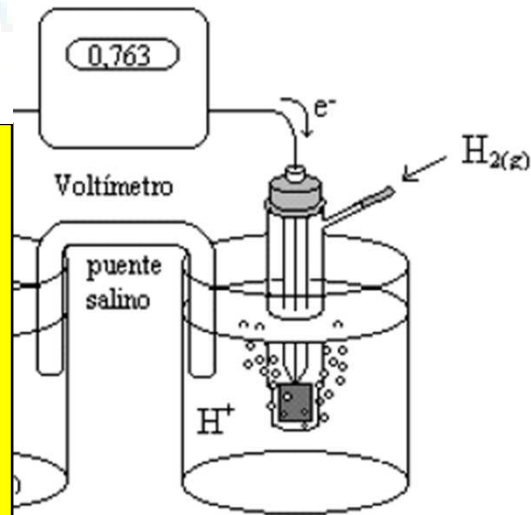


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

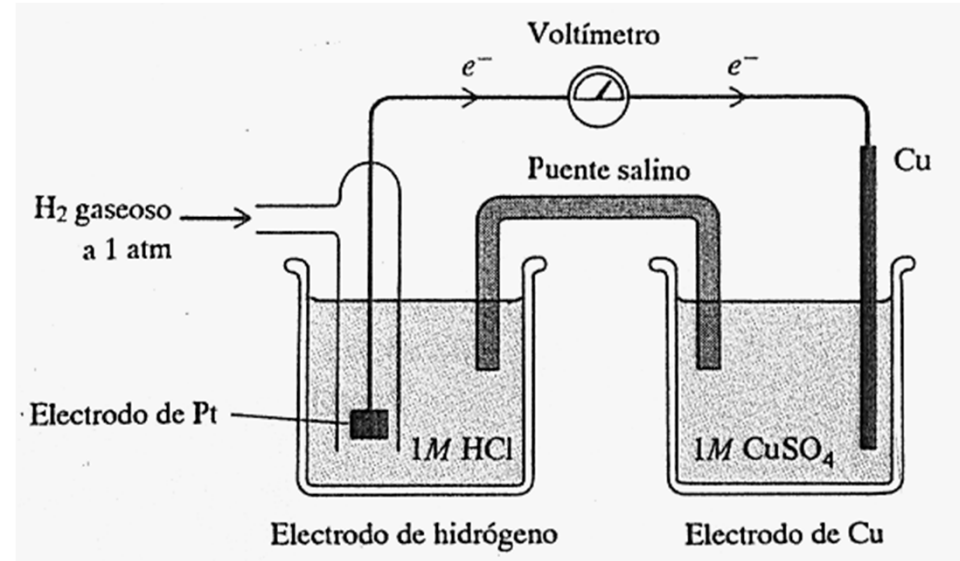
medida del potencial normal de reducción de Zn y de Cu



Zn: ánodo

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ E^0 pila = + 0,76 V

E^0 (Zn²⁺/Zn) = - 0,76 V : **ACTIVO**



H₂: cátodo

Cu: ánodo

$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$ E^0 pila = -0,34 V

E^0 (Cu²⁺/Cu) = + 0,34 V : **NOBLE**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Serie electroquímica

química: valor potencial de reducción, así como las formas oxidada y reducida

Reacción de oxidación (corrosión)	Potencial de electrodo, E ⁰ (voltios frente a electrodo estándar de hidrógeno)
Au → Au ³⁺ + 3e ⁻	+1,498
2H ₂ O → O ₂ + 4H ⁺ + 4e ⁻	+1,229
Pt → Pt ²⁺ + 2e ⁻	+1,200
Ag → Ag ⁺ + e ⁻	+0,799
2Hg → Hg ₂ ²⁺ + 2e ⁻	+0,788
Fe ²⁺ → Fe ³⁺ + e ⁻	+0,771
4(OH) ⁻ → O ₂ + 2H ₂ O + 4e ⁻	+0,401
Cu → Cu ²⁺ + 2e ⁻	+0,337
Sn ²⁺ → Sn ⁴⁺ + 2e ⁻	+0,150
H ₂ → 2H ⁺ + 2e ⁻	0,000
Pb → Pb ²⁺ + 2e ⁻	-0,126
Sn → Sn ²⁺ + 2e ⁻	-0,136
Ni → Ni ²⁺ + 2e ⁻	-0,250
Co → Co ²⁺ + 2e ⁻	-0,277
Cd → Cd ²⁺ + 2e ⁻	-0,403
Fe → Fe ²⁺ + 2e ⁻	-0,440
Cr → Cr ³⁺ + 3e ⁻	-0,744
Zn → Zn ²⁺ + 2e ⁻	-0,763
Al → Al ³⁺ + 3e ⁻	-1,662
Mg → Mg ²⁺ + 2e ⁻	-2,363
Na → Na ⁺ + e ⁻	-2,714

tendencia ↑

tendencia ↓

E⁰ positivos: mayor tendencia a reducirse

Nobles

E⁰ negativos: tendencia a oxidarse

Activos

* Las reacciones se escriben como semiceldas anódicas. La reacción de semicelda más negativa, la más anódica, presenta la mayor tendencia a que aparezca la corrosión u oxidación.

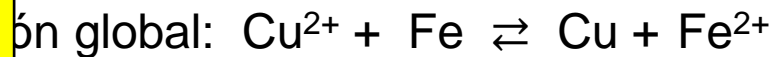
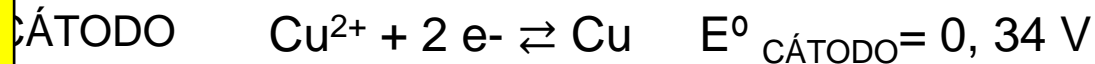
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Potencial de una pila o celda electroquímica

UNA ó celda electroquímica: es una reacción redox con dos electrodos:



$$E_{\text{pila}}^0 = E^0_{\text{CÁTODO}} - E^0_{\text{ÁNODO}} = 0,34 \text{ V} - (-0,44 \text{ V}) = \mathbf{0,78 \text{ V}}$$

$$\Delta G = -nF E_{\text{pila}}$$

Negativo PROCESO ESPONTÁNEO

produce electricidad por medio una reacción química espontánea

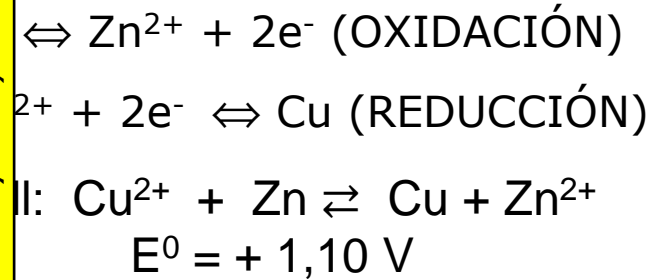
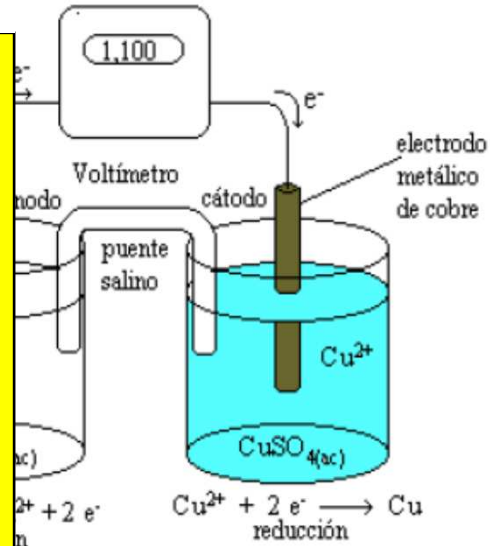
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

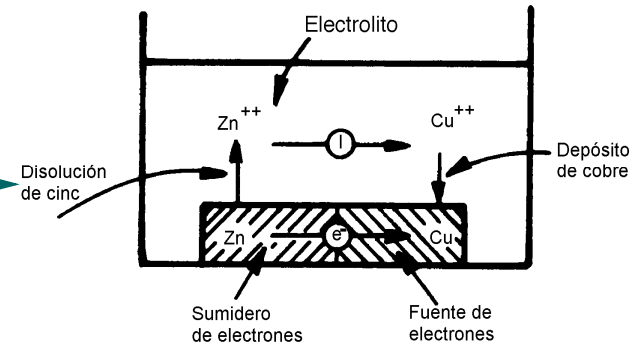
Fundamentos de Corrosión

LA CORROSIÓN ES ANALOGA A UNA PILA GALVANICA

DANIELL



CORROSIÓN



Zn → ANODO → Se disuelve
Cu → CATODO → Deposición

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

REACCIONES DE REDUCCIÓN: R. CATÓDICA

reducción aireada(conteniendo O₂ disuelto)

(en medio ácido) ⇒ R. anódica



(en medio neutro o alcalino) ⇒ R. catódica

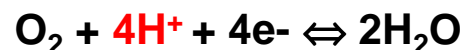


reducción aireada ácida

(en medio ácido) ⇒ R. anódica



(en medio neutro o alcalino) ⇒ R. catódica



Reacción del cátodo	Ejemplo
Reducción de metal: $\text{M}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{M}$	Pareja galvánica Fe-Cu en solución acuosa con iones Cu ²⁺ ; Cu ²⁺ + 2e ⁻ → Cu
Reducción de hidrógeno: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	Pareja galvánica Fe-Cu en solución ácida sin la presencia de iones cobre.
Reducción de oxígeno: (soluciones ácidas) $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	Pareja galvánica Fe-Cu en solución ácida oxidante sin la presencia de iones cobre.
Reducción de oxígeno: (soluciones neutras o alcalinas) $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	Pareja galvánica Fe-Cu en solución alcalina o neutra sin la presencia de iones cobre.



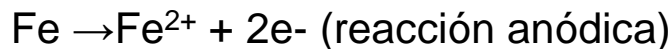
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

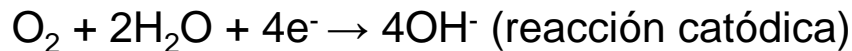
CORROSIÓN DEL ACERO (Fe)

Reacción de oxidación de Fe en agua con O₂ disuelto: se formará superficie hidróxido de hierro (III),

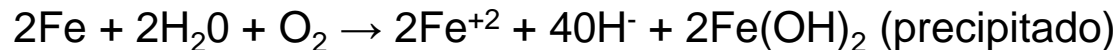
La oxidación que ocurrirá en ánodos locales microscópicos es:



Reacción de reducción de O₂ en agua neutra que está oxigenada: Reacción de reducción de O₂ en los cátodos locales es:

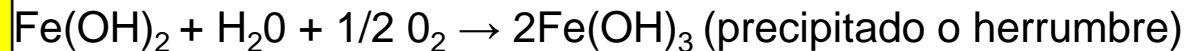


La reacción global se obtiene sumando las dos reacciones para dar:



El hidróxido ferroso (Fe(OH)₂): precipita ya que es insoluble en soluciones acuosas oxigenadas

La oxidación de hidróxido ferroso a férrico es:



TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Ecuación de Nernst

potenciales de equilibrio con la actividad o concentración de los iones metálicos

$$\Delta G = \Delta G^0 + RT \ln Q$$

$$\Delta G = -nFE$$

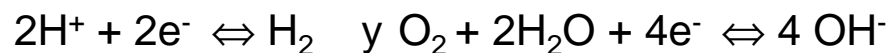
$$E = E^0 - (0,059/n) \log Q$$

$$\Delta G^0 = - RT \ln K$$

$$K = \exp (nFE^0/RT)$$

se vuelve más activo (más negativo su potencial) al disminuir la concentración de los iones metálicos, como cuando existen en el medio sustancias formadoras de complejos

Para medir el potencial normal de equilibrio la magnitud de la corriente de intercambio debe ser pequeña, pasar en gran medida la de cualquier otro equilibrio que se pueda dar en el sistema, por ejemplo, como:



TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

ELECTROLISIS

Un compuesto iónico (acuoso o fundido) paso de corriente eléctrica continua
Oxidación: se consumen e⁻. Deposición del metal

Oxidación: Desprendimiento gas, absorción gas, disolución metal.

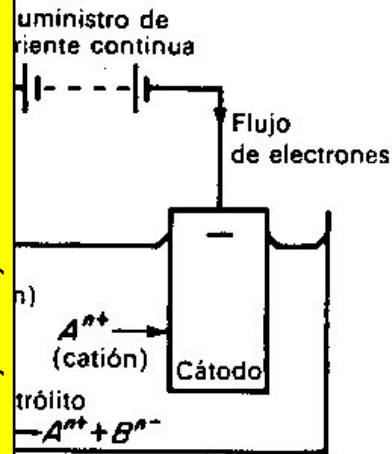
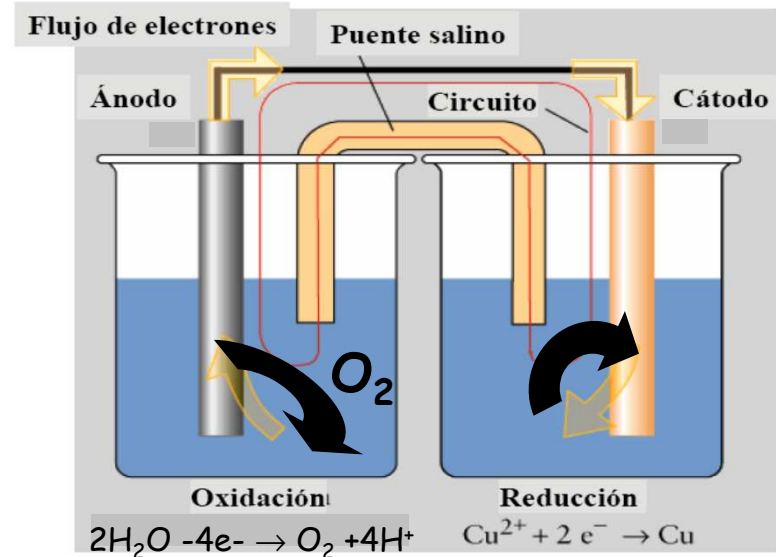
Electrodo: Pt, grafito, Pb insoluble

Descomposición: Potencial teórico necesario para electrolisis

$$E_d = E_{\text{cátodo}} - E_{\text{ánodo}}$$

Ley Faraday

$$C = \frac{M_{\text{Me}}}{nF} It$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

ELECTROLISIS

$$E_{\text{Aplicado}} = - E_d + (R_{\text{electrolito}} + R_{\text{contactos}}) I + \eta$$

mínimo necesario producir la electrolisis. Depende de los potenciales cada electrodo (ecuación Nernst o ΔG)

$R_{\text{contactos}} I$ = caída óhmica, debida al electrolito y a la resistencia de los cables del montaje eléctrico

caída o sobretensión

caída: por cambios macroscópicos en la composición electrolito en inmediaciones (agitación).

ocurre a escala atómica o molecular sobre los electrodos

$$\eta_a = a + b \log(I/A)$$

desprendimiento de gases (sobre todo H_2 y O_2)

reacción de electrodo y del material del electrodo.

superficie esponjosa tienen menor η_a

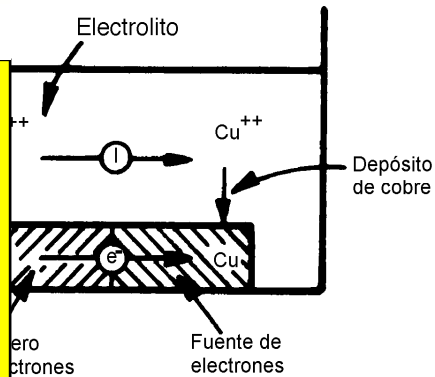


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

PILAS DE CORROSIÓN: PARES GALVÁNICOS

N DISTINTO POTENCIAL DE REDUCCIÓN



Barra de Zn unida a Cu sumergidas en el electrolito:

Zn → Metal activo: **ÁNODO** → Se disuelve

Cu → Metal noble: **CÁTODO** → Deposición

pilas electroquímicas → disolución en regiones anódicas

ódicas → no hay ataque

ctrólito → agua, soluciones salinas, humedad atmosférica o suelos

e⁻ → del ánodo al cátodo

ico se completa a través del electrólito

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

PILAS DE CORROSIÓN: PILAS LOCALES

Corrosión:

ANODICA: reacción de OXIDACIÓN (disolución del metal)

Electrónico: movimiento electrones ánodo-cátodo

CATODICA: reacción de REDUCCIÓN

Electrolítico: mantiene el flujo de corriente y actúa como medio para que se desarrolle

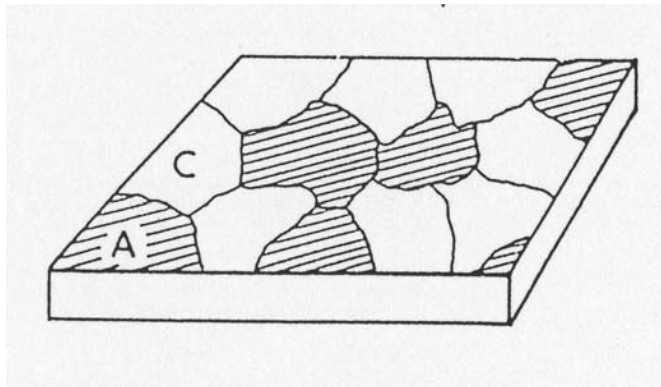
Electroquímica

Potencial

menor

potenciales

menor



Zonas con potencial de reducción menor



más activas



ÁNODO

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

FORMACION DE PILAS LOCALES

Las ánódicas y catódicas con distintos potenciales electroquímicos

Los potenciales a lo largo de una estructura metálica de grandes dimensiones es
dejar potenciales dispares entre un punto y otro

Si las piezas son pequeñas se recurre a microelectrodos de referencia

Si la estructura metálica fuera absolutamente homogénea no habría corrosión

La formación de pilas locales se debe a la presencia de diferentes heterogeneidades:

Heterogeneidades de la *fase metálica*

Heterogeneidades del *medio: Pilas de concentración y de aireación diferencial*

Heterogeneidades de las *condiciones físicas*

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

INFLUENCIA DE LAS HETEROGENEIDADES

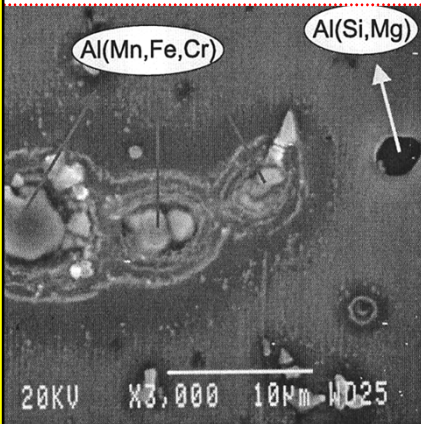
I. HETEROGENEIDADES EN EL METAL

...as matriz metálica de diferente composición química:

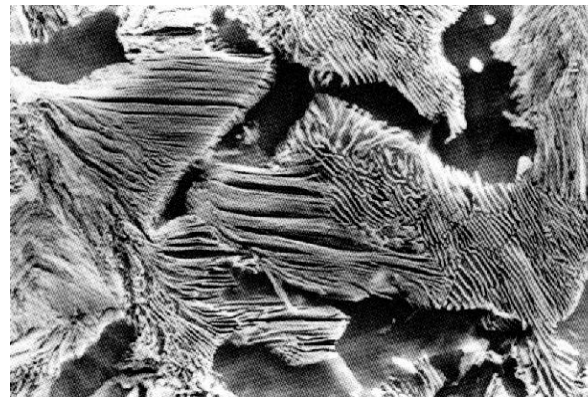
(CuAl_2 en Aluminio), inclusiones no metálicas (Grafito, cementita, carburos, ...), impurezas.....

...ontaminantes en superficie procesos de mecanizado, laminado y ...ento

...ento catódico o anódico respecto al metal



...5083 (Al-Mg-Si-Fe)



ACERO AL CARBONO (Ataque en ferrita)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

...

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

I. HETEROGENEIDADES EN EL METAL

Grano y dislocaciones:

energía más alta respecto al interior del grano, menor energía de enlace los átomos

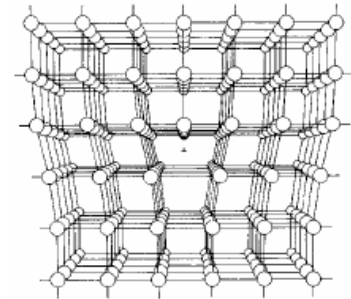
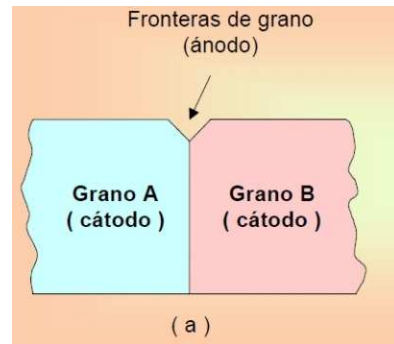
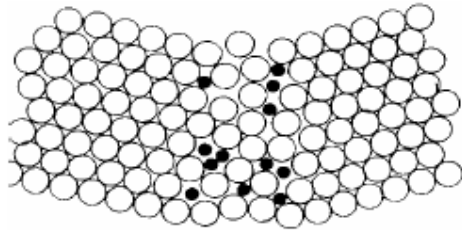
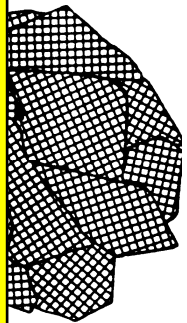
energías más altas en las zonas de dislocación con mayor reactividad

potencial más negativo respecto al centro del grano

es más favorable para la nucleación de segundas fases, precipitados o impurezas

energías más altas en las zonas de dislocación y líneas de átomos menos enlazados con los vecinos, más fácil abandonar la red:

potencial más negativo respecto al centro del grano. Se generan micropilas de corrosión



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

I. HETEROGENEIDADES EN EL METAL

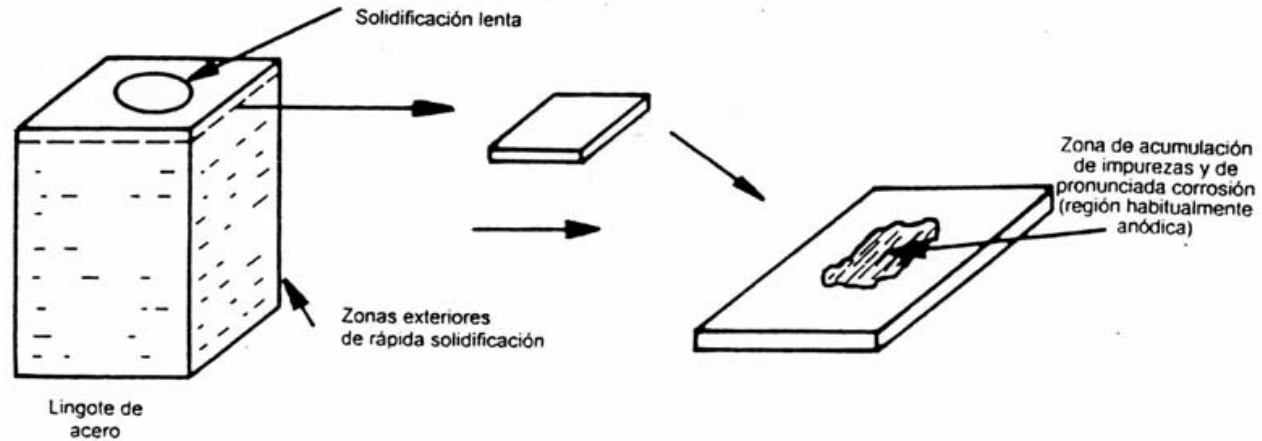
Segregación y Microsegregación

Segregación heterogénea de aleantes o impurezas

Las impurezas del lingote de metal líquido (colada) se segregan y acumulan en el centro del lingote al solidificarse. Se concentran en el centro del lingote

debido a la diferente composición centro y borde: pila de corrosión: Zonas anódicas

Las impurezas a nivel microscópico con distinta composición química también pueden generar



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

I. HETEROGENEIDADES EN EL METAL

nado en frío

en frío: se generan defectos: vacantes y dislocaciones.

na estructura altamente desorganizada con gran densidad dislocaciones

formadas comportamiento anódico frente a las no deformadas

metal bajo tensión externa sometido a deformaciones elásticas: Zonas anódicas

ades en películas que recubren el metal (cascarilla)

conductividad electrónica

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

INFLUENCIA DE LAS HETEROGENEIDADES

I. HETEROGENEIDADES EN EL MEDIO

Composición del medio en contacto con metal dan lugar a diferencias de potencial en zonas diferentes → pilas locales y existencia de fenómenos de corrosión

ejemplos frecuentes:

1. Diferencia de concentración iónica o salina

2. Corrosión diferencial

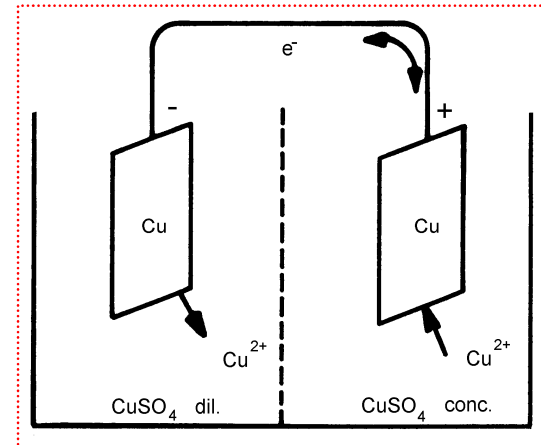
PILAS DE CONCENTRACIÓN

Se forma una pila formada por dos semielementos:

1. Cu^{2+} (1M) concentrado

2. Cu^{2+} (0.01M) diluido (100 veces menor)

El potencial depende de la concentración



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

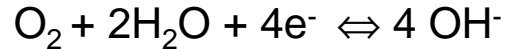
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

II. HETEROGENEIDADES EN EL MEDIO

REACCIÓN DIFERENCIAL

condiciones: reacción catódica es la reducción del oxígeno disuelto en el electrolito:



El equilibrio de esta reacción es:

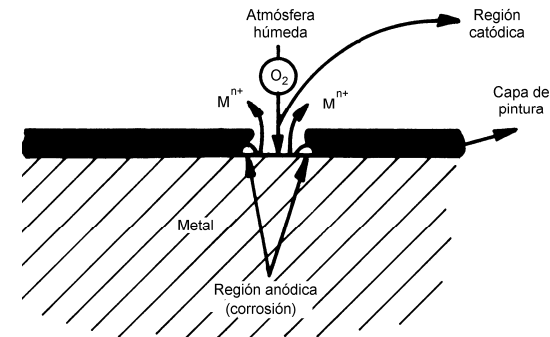
$$E = E_0 + \frac{0.06}{4} \lg \frac{[\text{O}_2]}{[\text{OH}^-]^4} = 0.439 + 0.015 \log P_{\text{O}_2} - 0.06 \text{pH}$$

EL POTENCIAL DEPENDE DE LA PRESIÓN PARCIAL DE O₂ Y DEL pH

EJEMPLO: CORROSIÓN LOCAL DE UN METAL PINTADO

Mayor [O₂] → catódica

Menor [O₂] → anódica



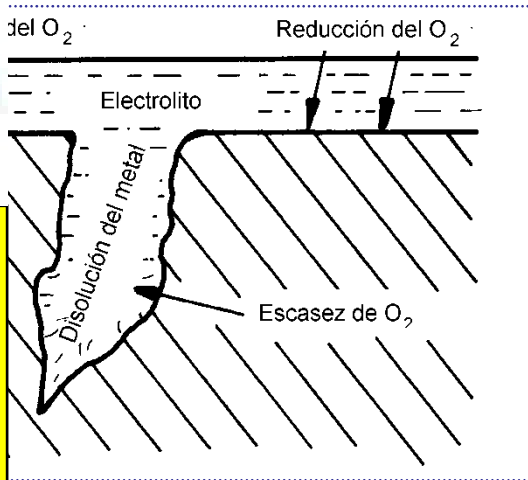
Ataque local por corrosión en la periferia de la región desnuda después del levantamiento local de una película de pintura

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

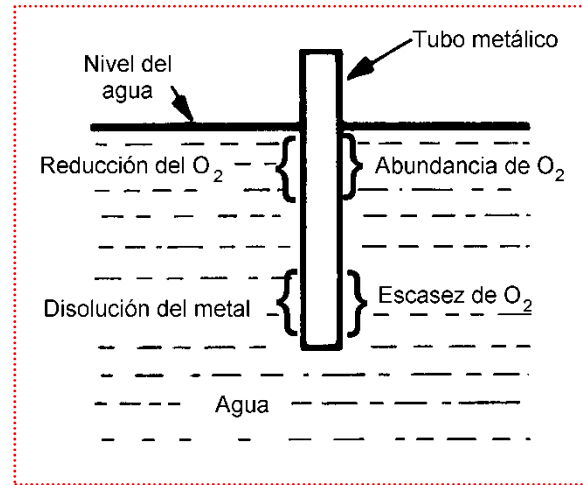
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

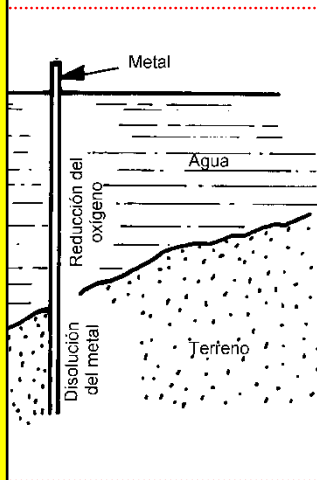
PILAS DE AIREACIÓN DIFERENCIAL



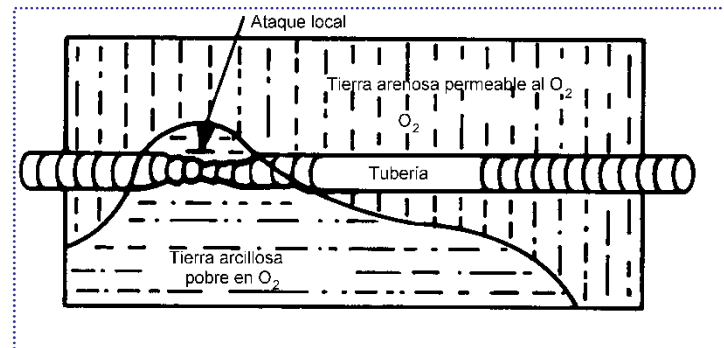
Aireación diferencial en el interior de una grieta o valle de mecanizado



Zona de ataque preferente en una pieza metálica parcialmente sumergida



Zona de ataque preferente en una pieza metálica sumergida y enterrada en el fondo



Ataque de una tubería enterrada que atraviesa regiones con distinta permeabilidad al oxígeno

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

III. HETEROGENEIDADES EN EL MEDIO

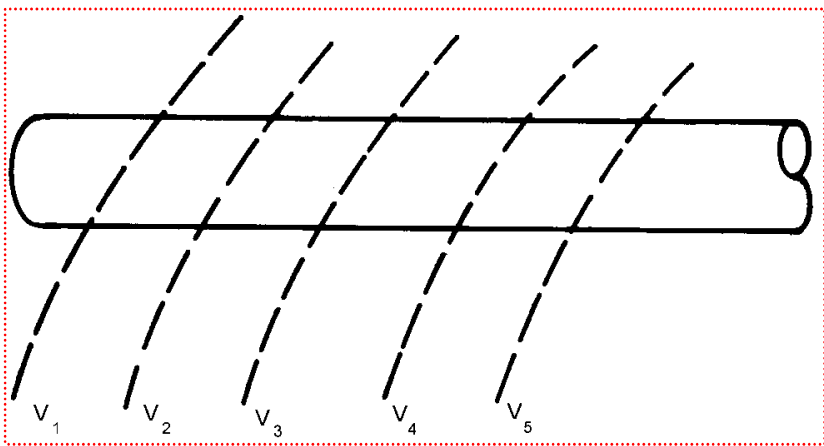
s de Temperatura

zonas anódicas \Rightarrow Mayor Temperatura

zonas catódicas \Rightarrow Menor Temperatura

s de Potencial

presencia de campos eléctricos externos



Estructura metálica cuya superficie presenta distintos valores de potencial al situarse en el seno de un campo eléctrico

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

CINÉTICA DE CORROSIÓN

ocer no solo los factores que forman pilas locales de corrosión, sino también de funcionamiento de la pila → Intensidad del proceso corrosivo

proceso corrosivo depende resistencia que ofrece el metal a soltar los en el ánodo y la fuerza con que son captados en el cátodo por alguna sustancia

de la cinética corrosión hay que relacionar la velocidad del proceso con ble medible experimentalmente

ay:

Para disolver 1 equivalente se precisan ⇒ 96500 C
 Para disolver X g se precisan ⇒ I t

metal disuelto

$$= \frac{EqIt}{96500}$$



Gramos disueltos por unidad tiempo (velocidad de corrosión)

$$V_c = \frac{X}{t} = \frac{EqI}{96500} = KI$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

CINÉTICA DE CORROSIÓN

Corrosión (V_c) es directamente proporcional a la intensidad de corriente que circula

por la superficie de

de superficie:

$$V_c = K \frac{I}{S} = Ki$$

En un sistema de corrosión entra en funcionamiento la intensidad de corriente que pasa

por el ánodo y el cátodo es la misma (se debe al flujo electrónico). Sin embargo las

intensidades de corriente anódica (i_a) y catódica (i_c) no tienen por que serlo → superficies

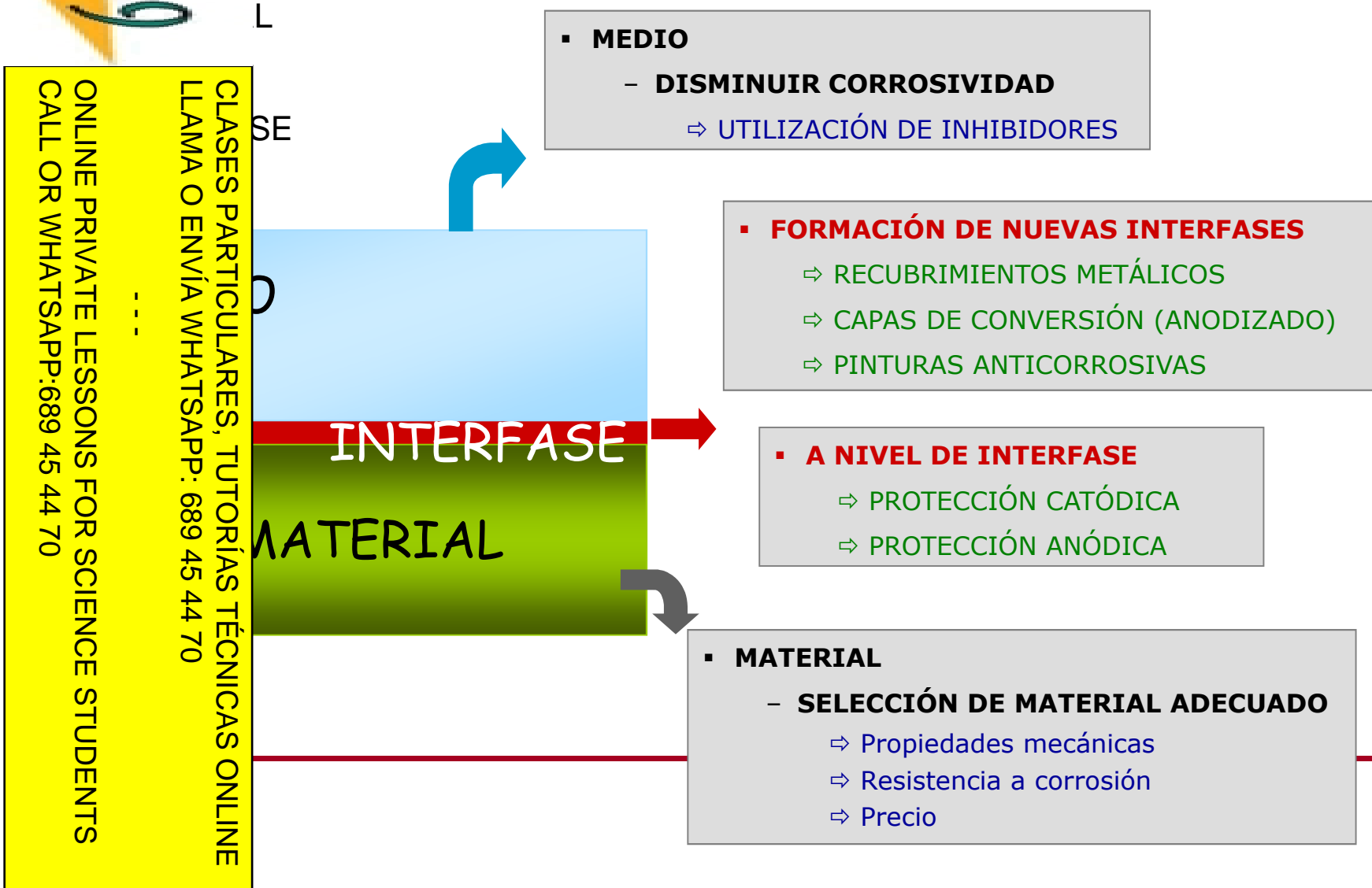
de ánodo y cátodo pueden ser distintas

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Protección contra la Corrosión

de algunos de los componentes del sistema



ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70



TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

Protección contra la Corrosión

ANODOS

⇒ es activo en serie electroquímica pero como noble y su velocidad de corrosión es

dependencia a la corrosión en un medio donde la actividad catódica debería disolverse

ANODOS: Cu, Ni, Zn, Al, Cr, Sn...

CATÓDOS ⇨ PINTURAS



Acero galvanizado

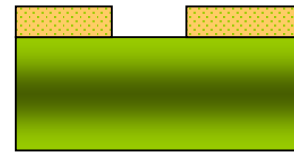


Perfiles de aluminio anodizado

RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

ANÓDICOS

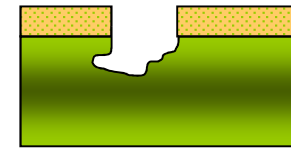
Zn, Cd, Al...



PROTECCIÓN CATÓDICA

CATÓDICOS

Cu, Ni, Ag...



ATAQUE DEL SUSTRATO



Puente de acero pintado

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA

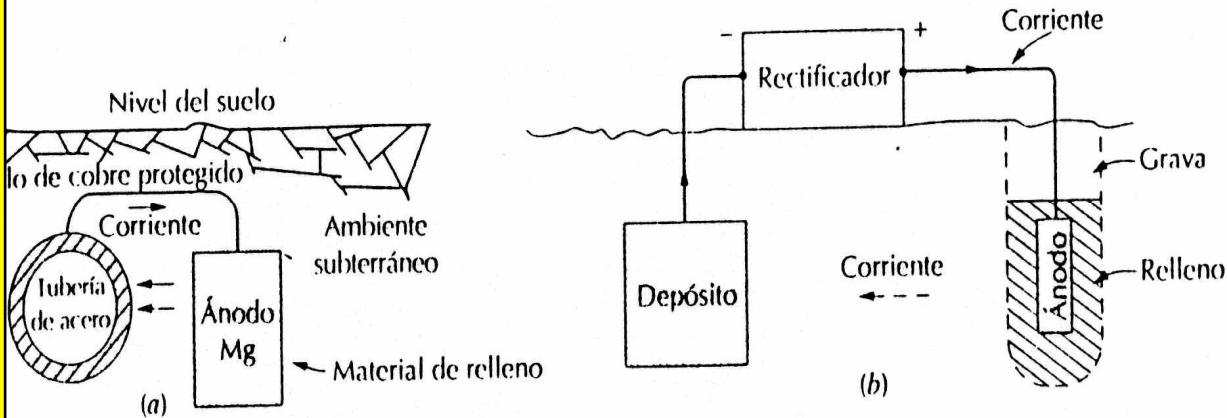
PROTECCIÓN CATÓDICA

Protección contra la Corrosión

Los de sacrificio \Rightarrow el metal a proteger se conecta a un metal más activo.

Zn y Al (medios acuosos conductores)

Corriente impresa \Rightarrow se aplica una corriente mediante fuente exterior de corriente
polo - se conecta a estructura a proteger y el polo + a un ánodo auxiliar

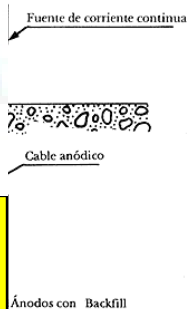


Protección catódica de: a) una tubería subterránea utilizando un ánodo de sacrificio y b) tanque subterráneo utilizando una corriente aplicada

TEMA 10. CORROSION ELECTROQUÍMICA



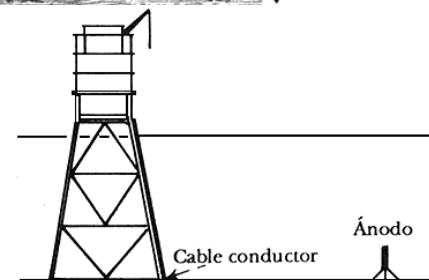
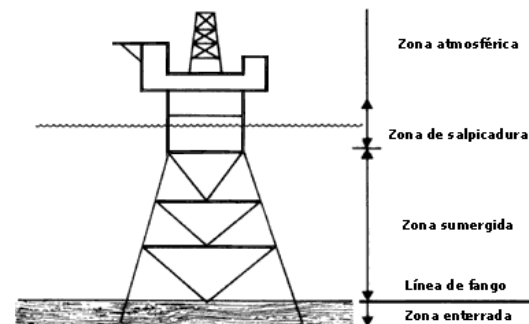
te impresa



de sacrificio



Protección catódica de plataforma marina



ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70