



Química Aplicada a la Ingeniería Biomédica

Máster en Ingeniería Biomédica



LA TRIBOCORROSIÓN Y SU DESGASTE EN LOS IMPLANTES



Franciso Company Añón. || Efraím Conejero Navarro. || Fernando José Quevedo González.

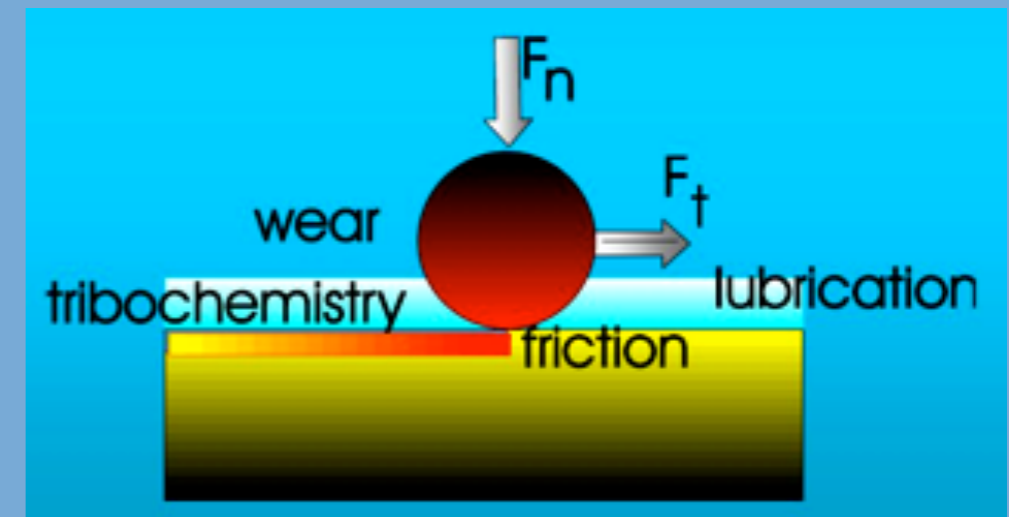
Diciembre 2010



¿Qué es la tribocorrosión?

¿Qué es la tribocorrosión?

Proceso de degradación de un material donde se producen, simultáneamente, desgaste por rozamiento y corrosión.

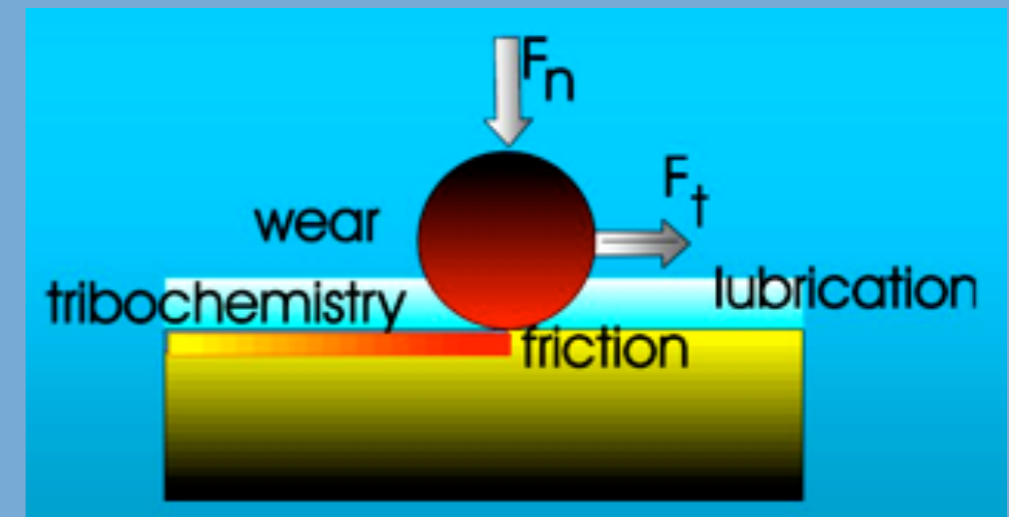


$$W_{\text{total}} = W_{\text{mechan}} + W_{\text{corr}} + W_{\text{synerg}}$$

¿Qué es la tribocorrosión?

Proceso de degradación de un material donde se producen, simultáneamente, desgaste por rozamiento y corrosión.

Afecta a piezas y elementos metálicos.



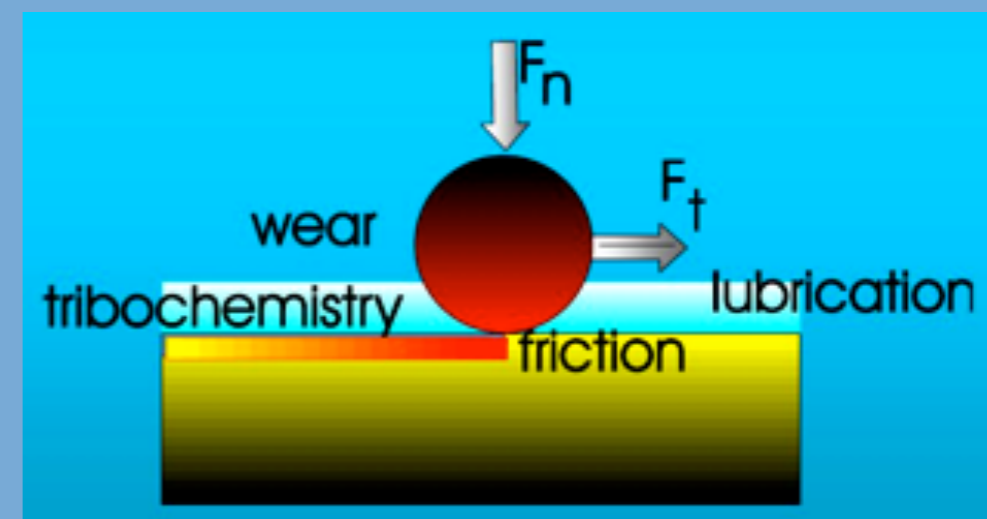
$$W_{\text{total}} = W_{\text{mechan}} + W_{\text{corr}} + W_{\text{synerg}}$$

¿Qué es la tribocorrosión?

Proceso de degradación de un material donde se producen, simultáneamente, desgaste por rozamiento y corrosión.

Afecta a piezas y elementos metálicos.

Se produce pérdida de material debido a procesos mecánicos, químicos y electroquímicos.



$$W_{\text{total}} = W_{\text{mechan}} + W_{\text{corr}} + W_{\text{synerg}}$$

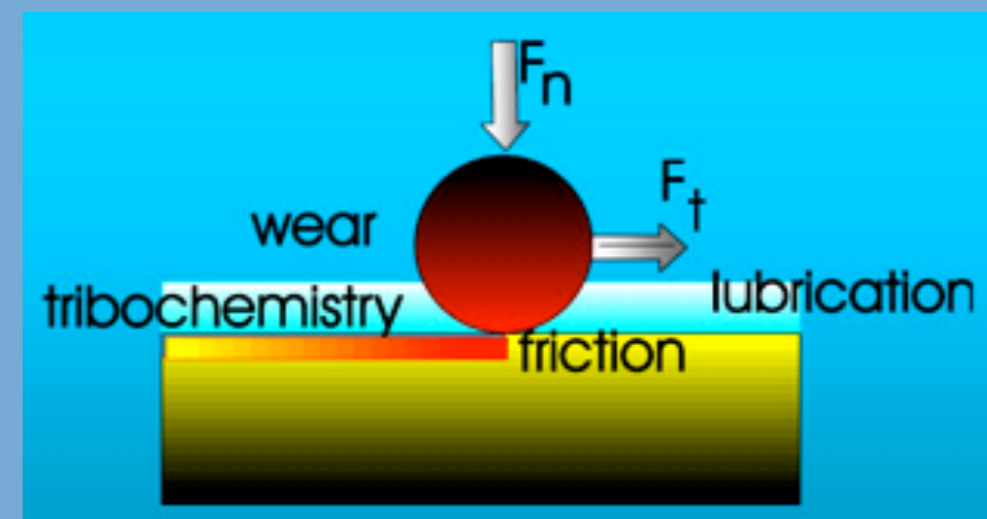
¿Qué es la tribocorrosión?

Proceso de degradación de un material donde se producen, simultáneamente, desgaste por rozamiento y corrosión.

Afecta a piezas y elementos metálicos.

Se produce pérdida de material debido a procesos mecánicos, químicos y electroquímicos.

Desgaste más acelerado de los elementos, ya que se tienen efectos sinérgicos que se refuerzan mutuamente.



$$W_{\text{total}} = W_{\text{mechan}} + W_{\text{corr}} + W_{\text{synerg}}$$

¿Qué es la tribocorrosión?

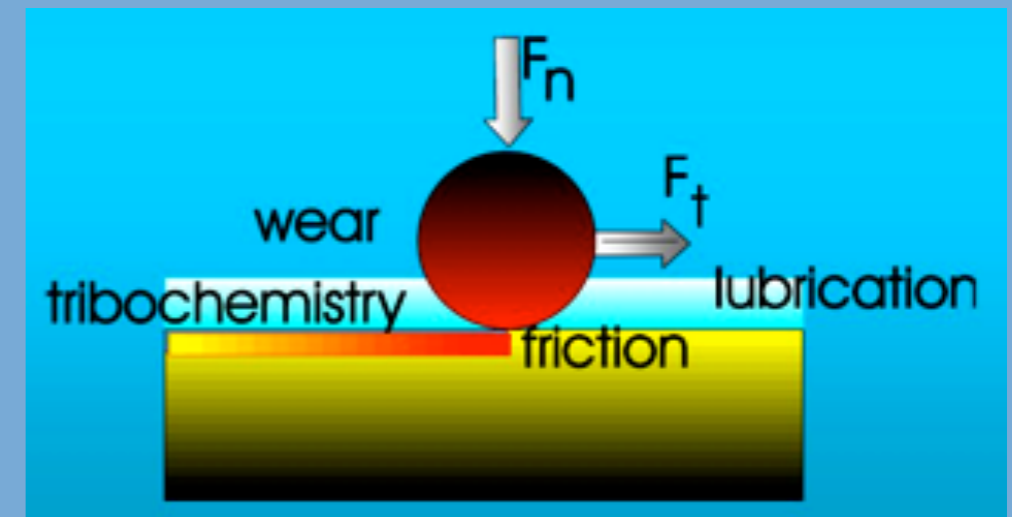
Proceso de degradación de un material donde se producen, simultáneamente, desgaste por rozamiento y corrosión.

Afecta a piezas y elementos metálicos.

Se produce pérdida de material debido a procesos mecánicos, químicos y electroquímicos.

Desgaste más acelerado de los elementos, ya que se tienen efectos sinérgicos que se refuerzan mutuamente.

Se tienen fenómenos: pasivación - depasivación.



$$W_{\text{total}} = W_{\text{mechan}} + W_{\text{corr}} + W_{\text{synerg}}$$



Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico



Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico

Principal problema de los implantes → Desgaste

Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico

Principal problema de los implantes → Desgaste



Depende de los materiales de la prótesis, su geometría y su acabado superficial; así como de las condiciones de trabajo de la prótesis.

Una de las principales causas del fracaso protésico.

Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico

Principal problema de los implantes → Desgaste



Depende de los materiales de la prótesis, su geometría y su acabado superficial; así como de las condiciones de trabajo de la prótesis.

Una de las principales causas del fracaso protésico.

Pérdida de resistencia mecánica de la prótesis y de funcionalidad de las superficies.

Liberación de pequeñas partículas al organismo.





Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico



Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico

PRÓTESIS

- Generalmente fabricadas con materiales metálicos (Aleaciones CrCoMo).

Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico

PRÓTESIS

- Generalmente fabricadas con materiales metálicos (Aleaciones CrCoMo).
- Inmersas en los fluidos corporales (ricos en iones Na^+ y Cl^-).

Fluido corporal	PH
Sangre	7,4
Saliva	6,35 - 6,95
Líquido extracelular	7,35 - 7,45



Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico

PRÓTESIS

- Generalmente fabricadas con materiales metálicos (Aleaciones CrCoMo).
- Inmersas en los fluidos corporales (ricos en iones Na^+ y Cl^-).

Corrosión

Fluido corporal	PH
Sangre	7,4
Saliva	6,35 - 6,95
Líquido extracelular	7,35 - 7,45



Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico

PRÓTESIS

- Generalmente fabricadas con materiales metálicos (Aleaciones CrCoMo).
- Inmersas en los fluidos corporales (ricos en iones Na^+ y Cl^-).

Corrosión

Fluido corporal	PH
Sangre	7,4
Saliva	6,35 - 6,95
Líquido extracelular	7,35 - 7,45



- Sometidas a rozamiento.

Importancia de la tribocorrosión en el ámbito biomédico

PRÓTESIS

- Generalmente fabricadas con materiales metálicos (Aleaciones CrCoMo).
- Inmersas en los fluidos corporales (ricos en iones Na^+ y Cl^-).

Corrosión

Fluido corporal	PH
Sangre	7,4
Saliva	6,35 - 6,95
Líquido extracelular	7,35 - 7,45



- Sometidas a rozamiento.

TRIBOCORROSIÓN



Corrosión de la aleación CrCoMo



Corrosión de la aleación CrCoMo

Diferentes metales en un electrolito. → Formación de un par galvánico.
↓
Corrosión.



Corrosión de la aleación CrCoMo

Diferentes metales en un electrolito. → Formación de un par galvánico.



Corrosión.

Componente	Electronegatividad (V)
Cromo	-0,71
Cobalto	-0,29
Molibdeno	-0,04

Corrosión de la aleación CrCoMo

Diferentes metales en un electrolito. → Formación de un par galvánico.



Corrosión.

Componente	Electronegatividad (V)
Cromo	-0,71
Cobalto	-0,29
Molibdeno	-0,04

Se corroerá, en mayor medida, el Cromo (más electronegativo).

También se corroerá el Cobalto (en menor medida).



Corrosión de la aleación CrCoMo



Corrosión de la aleación CrCoMo

La corrosión se debe a la formación de pares galvánicos entre los 3 metales de la aleación.

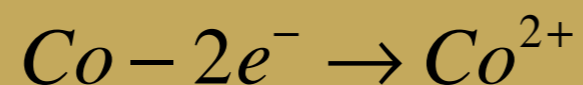
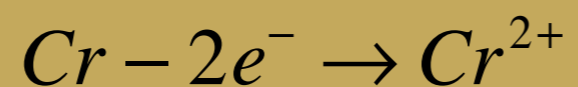
Par galvánico	Ánodo	Cátodo
Cr - Co	Cr	Co
Cr - Mo	Cr	Mo
Co - Mo	Co	Mo

Corrosión de la aleación CrCoMo

La corrosión se debe a la formación de pares galvánicos entre los 3 metales de la aleación.

Par galvánico	Ánodo	Cátodo
Cr - Co	Cr	Co
Cr - Mo	Cr	Mo
Co - Mo	Co	Mo

Reacción anódica

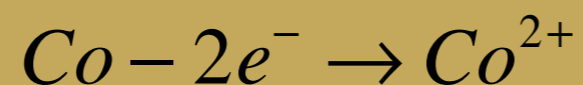
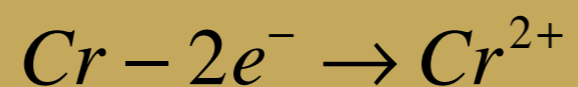


Corrosión de la aleación CrCoMo

La corrosión se debe a la formación de pares galvánicos entre los 3 metales de la aleación.

Par galvánico	Ánodo	Cátodo
Cr - Co	Cr	Co
Cr - Mo	Cr	Mo
Co - Mo	Co	Mo

Reacción anódica



Reacción catódica

Medio básico



Medio ácido





Corrosión de la aleación CrCoMo



Corrosión de la aleación CrCoMo

Corrosión de metales
biocompatibles



Degradación del
metal



Mayor rozamiento
(aumenta rugosidad).



Corrosión de la aleación CrCoMo

Corrosión de metales biocompatibles

Degradación del metal



Mayor rozamiento (aumenta rugosidad).

Formación de película protectora (pasivación).



Se rompe por acción del rozamiento.

Corrosión de la aleación CrCoMo

Corrosión de metales biocompatibles

Degradación del metal



Mayor rozamiento (aumenta rugosidad).

Formación de película protectora (pasivación).



Se rompe por acción del rozamiento.

Corrosión.



Formación de película protectora.

Rotura de película protectora.



Corrosión de la aleación CrCoMo

Corrosión de metales biocompatibles

Degradación del metal

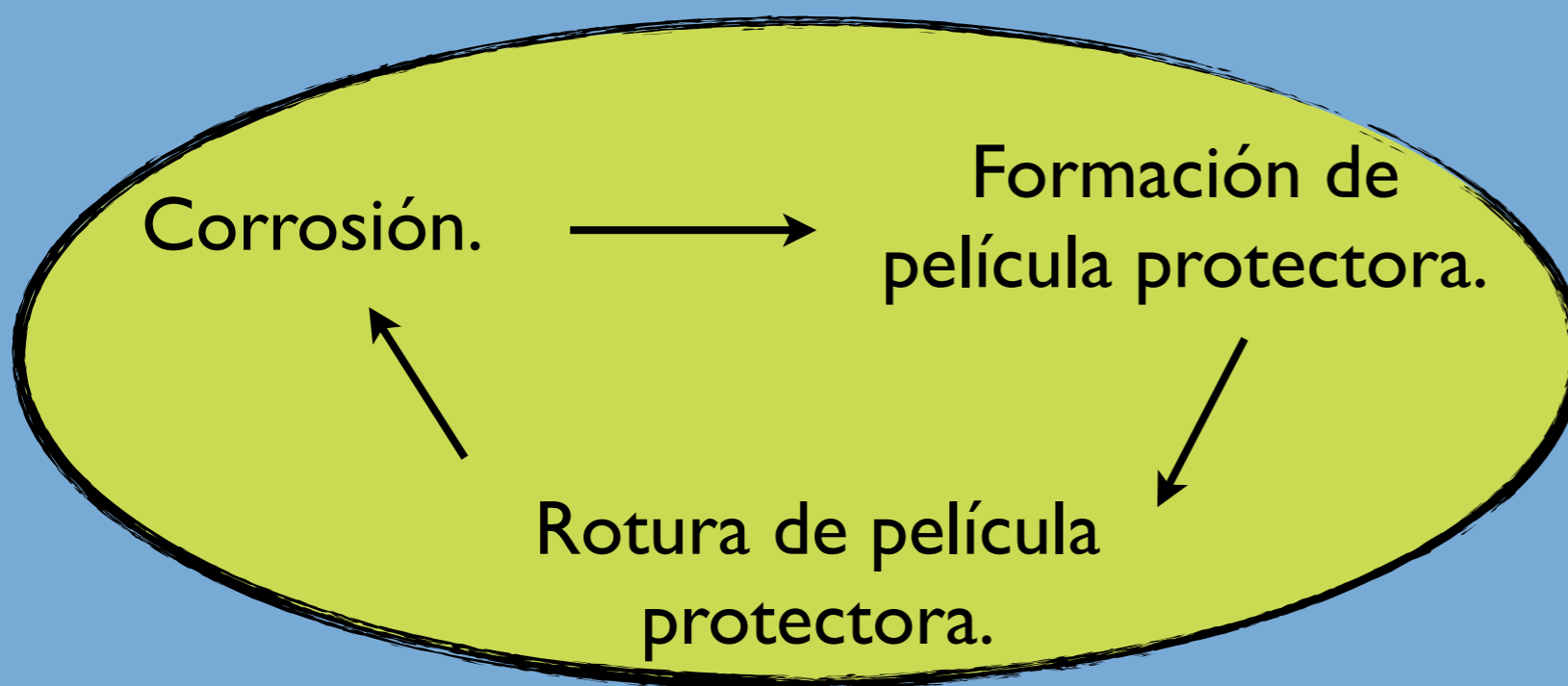


Mayor rozamiento (aumenta rugosidad).

Formación de película protectora (pasivación).



Se rompe por acción del rozamiento.





Trabajos futuros



Trabajos futuros

Empleo de materiales poliméricos como sustitución de los metálicos.



Trabajos futuros

Empleo de materiales poliméricos como sustitución de los metálicos.

Técnicas de reducción de los fenómenos de tribocorrosión.



Trabajos futuros

Empleo de materiales poliméricos como sustitución de los metálicos.

Técnicas de reducción de los fenómenos de tribocorrosión.

Técnicas de aislamiento y separación de las partículas producidas en la tribocorrosión.



Muchas gracias por su atención



Muchas gracias por su atención

Dudas, preguntas, cuestiones,