Tes Formatif

Kerjakanlah soal-soal berikut ini untuk mengukur tingkat pemahaman terhadap materi yang baru saja kita pelajari dengan cara memilih salah satu pilihan jawaban yang paling tepat.

1. Manakah di bawah ini yang dimaksud dengan korosi?
   a. Proses pengikisan logam oleh udara
   b. Proses degradasi logam akibat reaksi elektrokimia
   c. Proses penggabungan logam dengan non-logam
   d. Proses sintesis logam dari bijihnya dengan bantuan air
   e. Proses ekstraksi dan purifikasi logam

2. Proses korosi melibatkan reaksi reduksi dan oksidasi pada logam. Apa saja yang merupakan syarat terjadinya korosi?
   a. Logam terpapar air dan oksigen
   b. Logam terpapar udara kering
   c. Nonlogam terpapar air garam pada keadaan asam
   d. Logam tidak terpapar polusi dan ion
   e. Logam terpapar elektrolit dan suasana asam

3. Manakah di bawah ini logam yang paling mudah mengalami korosi?
   a. Besi (E°red = -0,44 V)
   b. Tembaga (E°red = -0,33 V)
   c. Perak (E°red = 0,80 V)
   d. Seng (E°red = -0,79 V)
   e. Magnesium (E°red = -2,38 V)

4. Berikut ini adalah gambar koin tembaga.

Apa yang paling mungkin terjadi pada koin tersebut sehingga tampak berwarna biru kehijauan dan tidak rata?

a. Koin tembaga mengalami proses korosi akibat paparan udara kering
b. Koin tembaga mengalami reaksi reduksi dengan air sehingga menghasilkan padatan hidrat tembaga
c. Koin tembaga mengalami reaksi oksidasi dengan oksigen membentuk karat Fe_2OnH_2O
d. Koin tembaga mengalami reaksi oksidasi dan korosi dengan oksigen dan air menghasilkan ion OH- dan Cu yang berwarna kehijauan
e. Koin tembaga terpapar udara lembap sehingga mengalami korosi

5. Jika diketahui larutan A, B, C, D, E berturut-turut mempunyai pH =4,6,7,8,9, Manakah larutan yang paling cepat menyebabkan perkaratan?

a. Larutan A
b. Larutan B
c. Larutan C
d. Larutan D
e. Larutan E

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2
Metode Pencegahan Korosi

Tujuan Pembelajaran

3. Peserta didik mampu mengembangkan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi

Uraian Materi

Dalam kegiatan belajar sebelumnya sudah dipelajari bahwa proses perkaratan pada besi merupakan proses yang spontan. Kalian telah melihat dari faktor-faktor yang mempengaruhi proses perkaratan besi langkah apa yang akan kalian lakukan untuk proses pencegahan perkaratan pada besi? Mari saksikan video berikut ini:

Kenduri sko merupakan rangkaian acara adat yang dilakukan oleh masyarakat kerinci setiap 5 tahun sekali yang salah satu rangkaian acaranya berupa penurunan pusaka yang diwariskan dari leluhur yang akan dimandikan (dibersihkan) oleh tetua adat. Adapun bahan yang digunakan untuk membersihkan pusaka yaitu air jeruk nipis, air kapur sirih, tembakau dan minyak tanah. Air jeruk nipis digunakan untuk membersihkan pusaka dan melindungi karat karena kandungan antioksidan berupa flavonoid dan tannin pada jeruk nipis dapat menjadi inhibitor anoda untuk memperlambat korosi.

Antioksidan yang terdapat pada jeruk nipis akan bereaksi dengan besi membentuk senyawa kompleks. Antioksidan akan teradsorpsi pada permukaan logam dan membentuk lapisan sangat tipis, hal ini menjadikan laju proses pembentukan korosi menurun. Senyawa kompleks yang terbentuk dapat membatasi serangan ion-ion korosif pada permukaan logam.

LIVEWORKSHEETS

Selain menggunakan bahan alami yang dapat membantu mencegah terjadinya korosi. Ada beberapa cara atau teknik lain yang biasanya digunakan untuk mencegah terjadinya korosi. Diantaranya:

1. Teknik pelapisan logam

Cara yang dapat dilakukan antara lain adalah:

a. Pengecatan

Terdapat 2 bahan cat besi yaitu bahan dasar minyak dan bahan dasar lateks. Bahan ini cukup memberikan perlindungan terhadap logam besi dan memberi tambah nilai estetikanya. Cat bertindak sebagai penghalang fisik antara logam dan oksigen atau air dilingkungan.

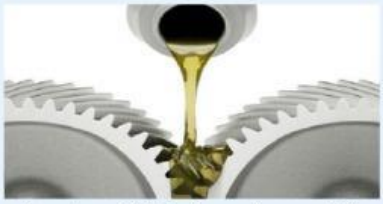
Gambar. 7 Pengecatan

b. Pelapisan dengan Plastik

Gambar. 8 Pelapisan dengan plastik

Plastik merupakan bahan polimer dari hidrokarbon. Cara ini ini juga efektif untuk melapisi beberapa alat rumah tangga dan memberi nilai estetika.

c. Pelapisan dengan Minyak atau Oli



Gambar. 9 Pelapisan dengan Oli

Cara mencegah korosi selanjutnya yaitu dengan pelumuran oli atau gemuk. Pelapisan besi baja dengan menggunakan oli atau gemuk ini bisa dilakukan untuk bahan-bahan yang tidak berhubungan dengan estetika karena akan merusak pemandangan.

LIVEWORKSHEETS

d. Tin Plating (Pelapisan dengan Timah)

Timah (Sn) ini termasuk logam tahan karat. Kaleng dari kemasan dari besi umumnya yang dilapisi dengan timah. Proses pelapisan dapat dilakukan secara elektrolisis. Lapisan pada timah akan melindungi besi selama lapisan itu masih utuh. Apabila terdapat goresan, maka timah ini justru mempercepat suatu proses korosi karena potensial elektrode timah lebih positif dari besi. Contohnya pada kaleng makanan siap saji yang terbuat dari besi yang dilapisi timah.

Gambar. 10 Pelapisan dengan Timah

e. Chrome Plating (Pelapisan dengan Krom)

Krome (Cr) memberi lapisan pelindung, sehingga besi yang sudah diberi lapisan krom akan mengkilap. Pelapisan dengan krom ini dilakukan dengan proses elektrolisis. Krom juga dapat memberikan perlindungan meskipun pada suatu lapisan krom tersebut ada yang rusak. Cara ini umumnya dapat dilakukan pada kendaraan bermotor, misalnya saja bumper mobil.

Gambar. 11 Pelapisan dengan Krome

f. Pelapisan dengan Seng (Galvanisasi)

Gambar. 12 Pelapisam dengan Seng

Seng (Zn) juga dapat melindungi besi meskipun lapisannya ada yang rusak. Hal ini karena potensial pada elektrode besi lebih negatif daripada seng, maka pada besi yang terkontak dengan seng akan membentuk sel elektrokimia dengan suatu besi sebagai katode dan seng yang akan mengalami oksidasi sehingga besi akan lebih awet.

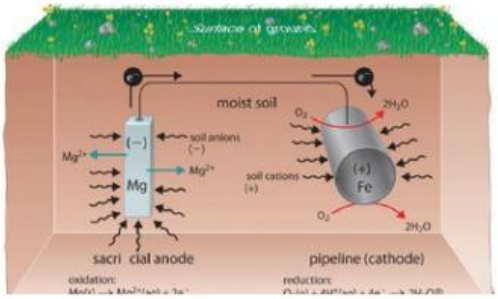
LIVEWORKSHEETS

2. Teknik Perlindungan Katoda

Cara yang dapat dilakukan antara lain adalah:

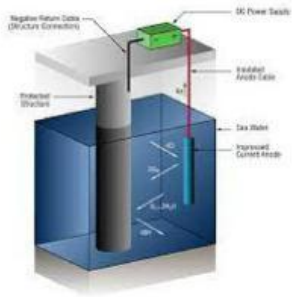
a. Pengorbanan Anoda

Cara ini dilakukan dengan menggunakan logam lain yang lebih reaktif sebagai anoda. Kalian bisa memilih logam-logam yang mempunyai potensial reduksi lebih kecil dari logam besi. Logam apa itu? Logam yang paling efektif tentunya yang mempunyai potensial reduksi jauh lebih kecil dari besi. Perbaikan pada pipa bawah tanah yang terkorosi mungkin juga memerlukan perbaikan yang mahal biayanya. Hal ini dapat diatasi dengan sebuah teknik sacrificial anode, yaitu dengan cara menanamkan sebuah logam magnesium dengan E° = -1,66 V untuk melapisi besi dengan E° = -0,44 V akan melindungi besi dari korosi karena magnesium akan lebih mudah dioksidasi dari besi. kemudian dihubungkan ke pipa besi melalui sebuah kawat. Lalu logam magnesium atau aluminium itu akan berkarat, sedangkan besi tidak karena magnesium atau alauminium merupakan suatu logam yang reaktif (lebih mudah berkarat).



Gambar. Pengorbanan Anoda

b. Penggunaan Arus Paksa



Gambar. Arus Paksa

Arus paksa atau Impressed current protection cathode adalah proteksi dengan menggunakan sumber arus yang berasal dari luar, biasanya dari arus AC yang dilengkapi dengan penyearah arus (rectifier) sehingga menjadi arus DC, dimana kutub negatif dihubungkan ke struktur yang dilindungi, dan kutub positif dihubungkan dengan anoda yang mempunyai potensial lebih tinggi dari struktur yang dilindungi. Pada Impressed Current Protection Cathode, arus listrik mengalir dari rectifier menuju anoda, lalu dari anoda melalui elektrolit ke permukaan struktur, kemudian mengalir sepanjang struktur dan kembali ke rectifier melalui konduktor elektrik. Karena struktur menerima elektron bukan malah melepaskan elektron, maka struktur menjadi terproteksi.

LIVEWORKSHEETS

wawasan ETNOKIMIA

Pencegahan Korosi pada Cerano

Cerano merupakan wadah yang berisikan daun sirih, pinang,gambir dan kapur yang dibawakan penari sekapur sirih sebagai tanda persembahan. Cerano digunakan sebagai simbol atau bukti bahwa tamu terhormat telah menerima sambutan selamat datang dari masyarakat Jambi. Di akhir tarian, para penari akan menyuguhkan cerano berisi sekapur sirih kepada tamu terhormat dan meminta mereka untuk mencicipinya.

Cerono
Sumber : bams.jambiprov.go.id

Cerano terbuat dari campuran logam tembaga dan seng yang disebut dengan kuningan (Cu-Zn). Kualitas kuningan yang digunakan akan mempengaruhi hasil akhir cerano. Kuningan memiliki sifat tahan korosi, memiliki kekuatan tinggi. Karat terjadi ketika logam mengalami oksidasi sedangkan oksigen mengalami reduksi. Seng dapat mencegah karat pada cerano karena seng lebih reaktif daripada logam, dimana lapisan galvanislah yang akan teroksidasi membuat besi tidak akan berkarat.
Perlindungan anoda akan mengorbankan logam yang lebih mudah teroksidasi dibandingkan besi. Seng yang mengalami karat akan melindungi logam di bawahya dari karat. Sehingga cerano sekapur sirih yang digunakan pada tarian tidak mengalami korosi dan tetap memiliki warna yang khas yaitu kuning.

LIVEWORKSHEETS

3. Penambahan Inhibitor

Inhibitor merupakan bahan kimia yang ditambahkan ke dalam daerah korosif dengan kandungan yang kecil (dimensi ppm) untuk mengendalikan laju korosi. Inhibitor korosi dapat dibagi berdasarkan pada cara pengendaliannya di antaranya:

a. Inhibitor Anodik

Inhibitor Anodik merupakan zat kimia yang dapat mengendalikan korosi dengan cara membatasi transfer ion-ion logam ke dalam air. Contoh inhibitor anodik yang sering dipakai ialah senyawa kromat serta senyawa molibdat.

b. Inhibitor Katodik

Inhibitor Katodik merupakan zat yang dapat mengendalikan korosi dengan cara membatasi salah satu sesi dari proses katodik, seperti penangkapan gas oksigen atau pengikat ion-ion hidrogen. Contoh inhibitor katodik adalah hidrazin, tannin serta garam sulgit.

c. Inhibitor Campuran

Inhibitor campuran mengendalikan korosi dengan cara mengatasi proses di daerah katodik serta anodik secara bertepatan. Contoh inhibitor campuran adalah senyawa silikat, molibdat, serta fosfat.

d. Inhibitor Teradsorpsi

Inhibitor Teradsorpsi adalah senyawa organik yang mengisolasi permukaan logam dari daerah korosi dengan cara membentuk film tipis yang mengalami proses adsorpsi pada permukaan logam. Lapisan yang terbentuk dapat menghambat proses korosi. Contoh inhibitor teradsorpsi adalah merkaptobenzotiazol.

e. Inhibitor Alami

Inhibitor alami merupakan suatu zat/senyawa kimia dari bahan alam yang dapat membantu mencegah terjadinya korosi.

LIVEWORKSHEETS

wawasan ETNOKIMIA

Kendui SKO

Memandikan pusaka

Kenduri sko merupakan rangkaian acara adat yang dilakukan oleh masyarakat kerinci setiap 5 tahun sekali yang salah satu rangkaian acaranya berupa penurunan pusaka yang diwariskan dari leluhur yang akan dimandikan (dibersihkan) oleh tetua adat. Adapun bahan yang digunakan untuk membersihkan pusaka yaitu air jeruk nipis, air kapur sirih, tembakau dan minyak tanah. Air jeruk nipis digunakan untuk membersihkan pusaka dan melindungi karat karena kandungan antioksidan berupa flavonoid dan tannin pada jeruk nipis dapat menjadi inhibitor anoda untuk memperlambat korosi.

Antioksidan yang terdapat pada jeruk nipis akan bereaksi dengan besi membentuk senyawa kompleks. Antioksidan akan teradsorpsi pada permukaan logam dan membentuk lapisan sangat tipis, hal ini menjadikan laju proses pembentukan korosi menurun. Senyawa kompleks yang terbentuk dapat membatasi serangan ion-ion korosif pada permukaan logam.

LIVEWORKSHEETS

Tugas Mandiri

Carilah kekurangan dan kelebihan dari beberapa metode pencegahan korosi yang telah dibahas diatas. Tuliskan juga contoh benda yang disarankan untuk menggunakan metode pencegahan tersebut, dan jelaskan mengapa!
Jawab:

Rangkuman

- **Pencegahan perkaratan dapat dilakukan dengan cara menghindarkan besi dari faktor-faktor yang mempengaruhi perkaratan besi. Ada 3 teknik pencegahan korosi pada besi, meliputi**
  1. **Teknik Pelapisan logam**
     a. **Cara pengecatan**
     b. **Cara pelapisan dengan plastik**
     c. **Cara pelumuran minyak atau oli**
     d. **Cara pelapisan menggunakan logam lain diantaranya: Cr, Zn dan Sn**
  2. **Teknik Perlindungan katoda, cara ini meliputi:**
     a. **Cara pengorbanan anoda**
     b. **Cara menggunakan arus paksa**
  3. **Inhibitor Korosi**
     a. **Inhibitor Anodik**
     b. **Inhibitor Katodik**
     c. **Inhibitor Campuran**
     d. **Inhibitor Teradsorpsi**
     e. **Inhibitor Alami**

LIVEWORKSHEETS

Tes Formatif

Kerjakanlah soal-soal berikut ini untuk mengukur tingkat pemahaman terhadap materi yang baru saja kita pelajari dengan cara memilih salah satu pilihan jawaban yang paling tepat.

1. Salah satu kelebihan pencegahan perkaratan pada besi dengan cara pengecatan adalah…
   a. Tidak bisa rusak
   b. Tidak mudah patah
   c. Tidak mudah terbakar
   d. Mempunyai nilai estetika
   e. Tidak mudah tergores

2. Berikut tentang cara pencegahan perkaratan dengan cara pelapisan logam menggunakan logam krom (Cr) kecuali...
   a. Dilakukan dengan elektrolisis
   b. Tidak mudah berkarat
   c. Memberikan penampilan mengkilat
   d. Biasa digunakan untuk melapisi bamper mobil
   e. Besi tidak berkarat meskipun sebagaian lapisan crom rusak

3. Salah satu kelemahan pada cat berbahan dasar minyak adalah…
   a. Mudah terbakar
   b. Mudah berkarat
   c. Lengket
   d. Mudah meleleh
   e. Mudah patah

4. Berikut tentang cara pencegahan perkaratan dengan cara pelapisan logam menggunakan logam timah (Sn) kecuali …
   a. Biasa untuk melapisi kaleng
   b. Memberikan lapisan yang tahan karat
   c. Dilakukan dengan elektrolisis
   d. Besi tetap tahan karat walau sedikit lapisan timah rusak
   e. Memberikan warna mengkilat

5. Pada Teknik perlindungan katodik, logam besi yang dilindungi bertindak sebagai...
   a. Katoda
   b. Anoda
   c. Elektrolit
   d. Penghantar
   e. Penyedia elektron

LIVEWORKSHEETS

SOAL EVALUASI

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar!

1. Bacalah wacana berikut dengan saksama!

Pada zaman dahulu masyarakat kerinci menggunakan senjata tradisional kuju untuk menyerang musuh. Akan tetapi karena saat sudah tidak terjadi lagi perselisihan antar desa maka kuju beralih fungsi menjadi alat untuk berburu hewan di hutan, karena berburu tidak dilakukan setiap hari maka kuju yang disimpan dibelakang rumah, lama-kelamaan berubah warna menjadi merah kecoklatan.

Dari pernyataan diatas, permasalahan apa saja yang kalian dapatkan? Identifikasikan dengan mempertimbangkan jawaban yang benar!

Jawaban :

2. Seorang pekerja proyek sedang memperbaiki tugu Keris Siginjai Jambi. Namun karena tugu terbuat dari besi maka mulai terjadi perkaratan. Maka konstruksi tersebut membeli bahan tambahan untuk melapisi besi agar tidak terjadi perkaratan. berikut ini merupakan bahan tambahan yang tersedia di toko bangunan tersebut Ba^{2+} = -2,90, Na^{+} = -2,87, Zn^{2+} = -0,76, Pb^{2+} = -0,13, Br_2 = +1,07

Manakah bahan yang lebih baik digunakan untuk membantu mengurangi karat? Urutkanlah bahan tersebut dari yang paling efektif untuk mencegah terjadinya karat serta berikan alasannya!

Jawaban :

LIVEWORKSHEETS

3. Masyarakat Kerinci di Jambi memiliki tradisi merawat barang pusaka, termasuk senjata tradisional kuju, dengan cara mencuci atau "memandikan" kuju sebanyak dua kali dalam setahun menggunakan campuran air jeruk, beras putih dan kuning, serta diasapi dengan kemenyan. Perawatan ini diyakini dapat melindungi senjata dari kerusakan dan menjaga nilainya.

   Pertanyaan:

   a. Adakah hubungan tradisi diatas dengan konsep korosi? Jelaskan!

   b. Mengapa masyarakat Kerinci memandikan kuju sebanyak 2 kali dalam setahun? Jelaskan hubungkan dengan manfaat praktis dalam mencegah korosi pada senjata kuju.

   c. Selain metode tradisional tersebut, adakah cara lain yang dapat digunakan untuk menjaga senjata kuju agar tidak berkarat dengan menggunakan bahan alami? Jelaskan!

Jawaban :

LIVEWORKSHEETS

4. Gambar diatas merupakan bagian dari tarian sekapur sirih, dimana penari membawa cerano yang berisikan kapur sirih untuk diberikan kepada tamu yang beru datang. Cerano Sekapur Sirih merupakan simbol adat yang digunakan dalam budaya Melayu, termasuk di Jambi, untuk menyambut tamu atau dalam upacara adat tertentu. Biasanya, Cerano terbuat dari berbagai jenis material, seperti tembaga, perak, atau bahkan logam campuran, yang masing-masing memiliki ketahanan terhadap korosi yang berbeda-beda.

   Pertanyaan:

   a. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi pada bahan logam yang digunakan dalam pembuatan Cerano Sekapur Sirih!

   b. Coba bandingkan proses korosi yang terjadi pada bahan tembaga dan perak jika digunakan sebagai material utama Cerano Sekapur Sirih. Apa perbedaan utama dalam reaksi kimia yang terjadi pada masing-masing logam saat terpapar lingkungan yang sama?

Jawaban :

LIVEWORKSHEETS

5. Masyarakat yang tinggal disekitar sungai batanghari banyak bekerja disawah, Para petani banyak menggunakan alat bekerja yang terbuat dari logam yang sering terkena air dan lumpur. Setelah beberapa waktu, peralatan tersebut mulai berkarat. Petani menggunakan air rendaman kapur sirih atau jeruk nipis serta menggunakan abu untuk mencegah terjadinya perkaratan pada logam.

   Pertanyaan:

   a.Bagaimana proses terjadinya perkaratan pada peralatan logam yang sering terkena air dan lumpur?

   b. Berdasarkan konsep kimia, identifikasikan senyawa yang mungkin terkandung dalam kapur sirih dan jeruk nipis yang berperan dalam mencegah perkaratan. Jelaskan bagaimana senyawa tersebut bekerja!

   c. Berikan pendapatmu untuk meningkatkan efektivitas penggunakan bahan alami untuk mencegah perkaratan!

Jawaban :

LIVEWORKSHEETS

Glosarium

Korosi	:	peristiwa rusaknya logam karena mengalami reaksi redoks dengan lingkungannya.
Oksidasi	:	reaksi peningkatan bilangan oksidasi atau pengikatan oksigen, atau melepaskan elektron.
Reduksi	:	reaksi penurunan bilangan oksidasi atau pengurangan. oksigen, atau penerimaan elektron.
Sel Galvani	:	sel elektrokimia yang terjadi secara spontan menghasilkan potensial sel positif.
Kereaktifan Logam	:	dipengaruhi oleh nilai potensial reduksi. Semakin kecil nilai potensial reduksi logam maka semakin reaktif logam tersebut.
Aoda	:	elektroda tempat terjadi reduksi.
Katoda	:	elektroda tempat terjadi oksidasi.
Pelapisan Logam	:	melapisi logam dengan lainnya.
Perlindungan Katoda	:	adalah teknik perlindungan logam dengan cara logam tersebut dijadikan sebagai katoda.
Chrome Plating	:	pelapisan logam menggunakan logam krom.
Galvanisasi	;	teknik pelapisan logam menggunakan logam seng (Zn)
Pengorbanan Anoda	:	teknik mencegah perkaratan menggunakan mempunyai potensial reduksi lebih kecil sebagai anoda.
Arus Paksa	;	aliran elektron yang berasal dari sumber arus, menuju anoda kemudian diteruskan ke katoda melalui elektrolit di sekitarnya

LIVEWORKSHEETS