



e-Modul

KIMIA



XII



**Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
2019**

e-Modul



KOROSI

Penyusun :

Eva Mariana, S.Pd.
SMAN 1 Bubulan

Reviewer :

Bambang Sudiarto, S.Pd., M.M.Pd

Validator :

Imelda Sandra JS, S.Si

e-Modul 2018

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Daftar Isi

Daftar Isi

Penyusun

Peta Konsep

Glosarium

Pendahuluan

Identitas Modul

Kompetensi Dasar

Deskripsi

Petunjuk Penggunaan Modul

Materi Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan

2. Uraian Materi

3. Rangkuman

4. Latihan Essay

5. Latihan Pilihan Ganda

6. Penilaian Diri

Evaluasi

Daftar Pustaka

Peta Konsep



Gambar :
Peta Konsep : (sumber:
<https://slideplayer.info/slide/3086052>)



Daftar Isi

Glosarium

Anode adalah tempat terjadinya reaksi oksidasi

Ion adalah atom yang bermuatan

Katode adalah tempat terjadinya reaksi reduksi

Korosi adalah peristiwa rusaknya benda-benda logam akibat pengaruh lingkungan

Potensial elektrode standar (E°) potensial elektrode yang diukur dengan menggunakan elektrode standar (hidrogen-platina)

Reaksi oksida adalah peristiwa penggabungan oksigen oleh suatu zat

Reaksi reduksi adalah peristiwa pelepasan oksigen dari suatu zat

Sel elektrokimia adalah suatu sel yang dapat menghasilkan arus listrik dari reaksi redoks dengan kutub positif merupakan katode dan kutub negatif merupakan anode

Sel galvanik (sel volta) adalah sel elektrokimia yang menghasilkan arus listrik dari reaksi kimia berupa reaksi redoks spontan



Daftar Isi

Pendahuluan

IDENTITAS MODUL

Nama Mata Pelajaran	: Korosi
Kelas / Semester / Alokasi Waktu	: XII / 1 (Satu) / 2 JP
Judul eModul	: Korosi

KOMPETENSI DASAR

- 3.5 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi dan cara mengatasinya.
 - 3.1.1 Menjelaskan proses korosi yang melibatkan reaksi redoks dan faktor-faktor penyebab terjadinya korosi.
 - 3.1.2 Menjelaskan upaya pencegahan dan mengatasi terjadinya korosi.

- 4.5 Mengajukan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi.
 - 4.1.1 Mengajukan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi.

DESKRIPSI

Anak-anakku yang berbahagia , kita mencoba belajar lewat E-Modul agar lebih bervariasi model pembelajaran, untuk lebih memotivasi kalian belajar kimia

Modul ini dibuat untuk membantu belajar dan memahami bagaimana proses terjadinya korosi (karat) pada logam, menganalisis faktor - faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi dan menjelaskan metode yang bisa digunakan untuk mencegah terjadinya korosi.

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Sebaiknya sebelum mempelajari modul ini, perhatikan terlebih dahulu petunjuk penggunaan modul berikut!

1. Baca diskripsi singkat isi modul agar mengetahui gambaran isi modul.
2. Sebelum mempelajari isi modul, baca terlebih dahulu tujuan pembelajaran dan apersepsi setiap kegiatan belajar

3. Bacalah isi modul secara cermat, bila sekiranya ada yang kurang jelas tanyakan pada temanmu yang anggap kamu bisa. Jika masih belum jelas mintalah penjelasan guru.
4. Kerjakan soal evaluasi dengan sungguh-sungguh dan cocokan dengan kunci jawaban yang telah di sediakan di modul bagian belakang
5. Jangan lupa membaca referensi lain yang mendukung untuk menambah pengetahuan kalian.

"Pendidikan setingkat dengan olahraga dimana memungkinkan setiap orang untuk bersaing" - **Joyce Meyer**

"Sekolah maupun kuliah tidak mengajarkan apa yang harus kita pikirkan dalam hidup ini. Mereka mengajarkan kita cara berpikir logis, analitis dan praktis." - **Azis White**.

MATERI PEMBELAJARAN

Korosi dapat diartikan sebagai karat, dan dapat dianggap sebagai musuh oleh sebagian besar

masyarakat, karat itu adalah sebutan belakangan ini dikhususkan untuk sebutan korosi pada besi, padahal hampir semua logam dapat mengalami proses korosi.

Korosi adalah reaksi elektrokimia antara logam dengan lingkungan yang dapat menghasilkan ion-ion. Korosi biasa terjadi karena adanya pasangan sel galvanik dan arus listrik yang mengiringinya . Korosi dapat menimbulkan penurunan mutu logam, pasangan galvanik- galvanik ini adalah yang memunculkan anoda dan katoda akibat sel komposisi, sel tegangan, sel konsentrasi. Jika antara anoda dan katoda ini terjadi hubungan listrik melalui pengahntar langsung maupun elektrolit, maka akan semakin banyak anoda yang menjadi ion, sehinggaa anoda akan kehilangan massa atau disebut terkorosi.



Daftar Isi

Kegiatan Pembelajaran I

1. TUJUAN

Tujuan akhir yang ingin dicapai setelah mempelajari modul ini adalah :

- 1 Menjelaskan proses korosi yang melibatkan reaksi redoks dan faktor-faktor penyebab terjadinya korosi
- 2 Menjelaskan upaya pencegahan dan mengatasi terjadinya korosi
- 3 Mengajukan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi

MOTIVASI/APERSEPSI

Sebelum kalian memasuki materi pada kegiatan Belajar , Amatilah gambar berikut di bawah ini.:



(sumber: <https://zenithtaciaibanez.files.wordpress.com/2015/04/cor.jpg>)

" Setitik embun dapat melembabkan daun daunan, sederas hujan dapat membahasi daun beserta dahannnya sungguh ilmu yang kamu dapat pada kami bagaikan hujan deras yang tak pernah berhenti membahasi kami. kami tumbuh dan berkembang dan selanjutnya memekari seluruh sekitar kami dan akhirnya membuat mahluk ciptaan Tuhan menjadi bahagia dengan keberadaan kami. Terima kasih telah menjadi hujan deras buat otak dan akhlak kami."

DEFINISI KOROSI

Korosi adalah rusaknya benda-benda logam akibat pengaruh lingkungan, Proses korosi dapat dijelaskan secara elektrokimia, misalnya pada proses perkaratan besi yang membentuk oksida besi ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).

Contoh peristiwa korosi antara lain karat pada besi, pudarnya warna mengkilap pada perak, dan munculnya warna kehijauan pada tembaga. Reaksi kimia yang terjadi termasuk proses elektrokimia di mana terjadi reaksi oksidasi logam membentuk senyawa-senyawa oksida logam ataupun sulfida logam.

Korosi pada logam terjadi akibat interaksi antara logam dan lingkungan yang bersifat korosif, yaitu lingkungan yang lembab (mengandung uap air) dan diinduksi oleh adanya gas O_2 , CO_2 , atau H_2S . Korosi dapat juga terjadi akibat suhu tinggi. Korosi pada logam dapat juga dipandang sebagai proses pengembalian logam ke keadaan asalnya, yaitu bijih logam. Misalnya, korosi pada besi menjadi besi oksida atau besi karbonat.

FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KOROSI

Faktor faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi, yaitu:

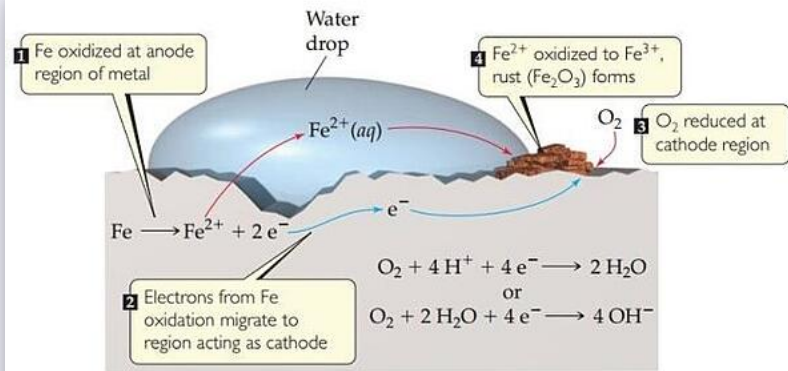
1. Dilihat dari reaksi yang terjadi pada proses korosi, air merupakan salah satu faktor penting untuk berlangsungnya korosi. Udara lembab yang banyak mengandung uap air akan mempercepat berlangsungnya proses korosi.
2. Elektrolit (asam atau garam) merupakan media yang baik untuk terjadinya transfer muatan. Hal ini mengakibatkan elektron lebih mudah untuk diikat oleh oksigen di udara. Air hujan banyak mengandung asam, sedangkan air laut banyak mengandung garam. Oleh karena itu air hujan dan air laut merupakan penyebab korosi yang utama.
3. Permukaan logam yang tidak rata memudahkan terjadinya kutub-kutub muatan yang akhirnya

akan berperan sebagai anode dan katode. Permukaan logam yang licin dan bersih akan menyebabkan korosi sulit terjadi, sebab kutub-kutub yang akan bertindak sebagai anode dan katode sulit terbentuk.

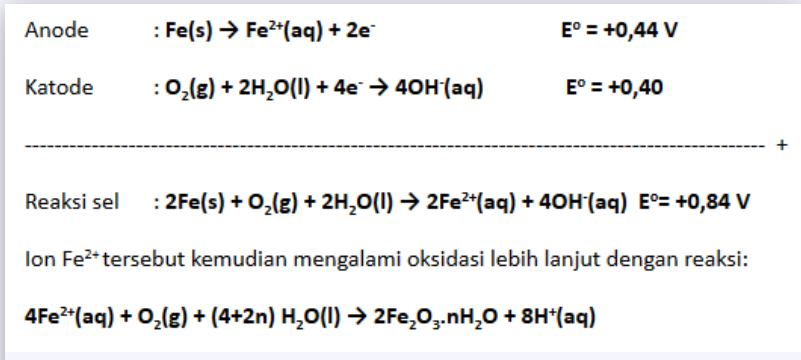
4. Jika dua logam yang berbeda potensial bersinggungan pada lingkungan berair atau lembab, dapat terbentuk sel elektrokimia secara langsung. Logam yang potensialnya lebih rendah akan segera melepaskan elektron ketika bersentuhan dengan logam yang potensialnya lebih tinggi, serta akan mengalami oksidasi oleh oksigen dari udara. Hal tersebut mengakibatkan korosi lebih cepat terjadi pada logam yang potensialnya rendah, sedangkan logam yang potensialnya tinggi justru lebih awet. Sebagai contoh, paku keling yang terbuat dari tembaga untuk menyambung besi akan menyebabkan besi di sekitar paku keling tersebut berkarat lebih cepat.

MEKANISME KOROSI

Korosi pada besi terjadi karena kontak dengan air. Pada besi tersebut ada yang menjadi anode dan ada yang menjadi katode



Gambar :
Mekanisme Korosi (sumber:
<http://schoolbag.info>)



Gambar :
Reaksi korosi (sumber:dokumen pribadi
penyusuni)

Berdasarkan nilai potensial rekasinya, besi merupakan logam yang mudah mengalami korosi. Logam-logam lain yang mempunyai nilai potensi elektrode lebih besar dai 0,4 V akan sulit mengalami korosi, sebab dengan potensial tersebut akan menghasilkan E° reaksi < 0 (negatif) ketika kontak dengan oksigen di udara. Logam-logam perak, platina, dan emas mempunyai potensial elektrode lebih besar dari 0,4 V sehingga sulit mengalami korosi.

PENCEGAHAN KOROSI

Untuk mencegah terjadinya korosi, penting diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Menggunakan lapisan pelindung untuk mencegah kontak langsung dengan H_2O dan O_2 . Contoh lapisan pelindung yang dapat digunakan, antara lain lapisan cat, lapisan oli dan gemuk, lapisan plastik, dan pelapisan logam lain, seperti Sn, Zn, dan Cr. Pada pelapisan cat dan pelapisan plastik, bila cat tergores/terkelupas atau plastik terkelupas, korosi akan mulai terjadi bagian yang terpapar dengan udara tersebut. Pada pelapisan dengan oli dan gemuk, perlu dilakukan pengolesan secara berkala. Pada pelapisan timah (tin plating), timah lebih tahan korosi (kurang reaktif) dibanding besi, di mana potensial reduksi besi lebih negatif ($E^\circ \text{Fe} = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ \text{Sn} = -0,14 \text{ V}$). Namun, sebagaimana efek galvanic coupling, apabila lapisan timah tergores, maka timah justru akan mempercepat korosi pada besi. Pelapisan timah umumnya dilakukan pada kaleng-kaleng kemasan. Pelapisan timah umumnya digunakan pada kaleng-kaleng kemasan dengan tujuan agar kaleng-kaleng bekas cepat rusak dan hancur. Pada pelapisan zink (galvanisasi), zink

lebih reaktif dibanding besi ($E^\circ \text{Fe} = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ \text{Sn} = -0,76 \text{ V}$). Berbeda dengan timah, bila lapisannya tidak utuh, zink masih dapat melindungi besi dari korosi. Hal ini terjadi sebagaimana terbentuknya sel elektrokimia dengan zink sebagai anode yang teroksidasi dan besi sebagai katode. Mekanisme perlindungan ini disebut perlindungan katode. Pelapisan zink umumnya digunakan pada besi penopang konstruksi dan pipa besi. Pada pelapisan kromium (chrome plating), kromium lebih reaktif dibanding besi ($E^\circ \text{Fe} = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ \text{Cr} = -0,74 \text{ V}$). Sama seperti zink, mekanisme perlindungan katode juga terjadi pada pelapisan kromium meskipun ada lapisan kromium yang rusak. Pelapisan kromium umumnya digunakan pada ketel, setang, dan bumper mobil.

2. Menggunakan perlindungan katode.

- Menggunakan logam lain yang lebih reaktif sebagai anode korban. Logam lain yang lebih reaktif dari besi, seperti Zn, Cr, Al, dan Mg, akan berfungsi sebagai anode korban yang menyuplai elektron yang digunakan untuk mereduksi oksigen pada katode besi. Metode perlindungan katode ini dapat dilakukan dengan pelapisan seperti pada galvanisasi dan chrome plating ataupun dengan hanya menghubungkan logam anode korban dengan besi. Sebagai contoh, pipa besi yang ditanam di bawah tanah dan badan

kapal laut umumnya dihubungkan dengan batang magnesium. Magnesium akan berfungsi sebagai anode korban dan besi menjadi katode yang terlindungi dari korosi ($E^\circ \text{Fe} = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ \text{Cr} = -2,37 \text{ V}$). Batang magnesium tersebut harus diganti secara berkala. Perlindungan pipa besi dengan anode korban Mg. (Sumber: Silberberg, Martin S. & Amateis, Patricia. 2015. Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change (7th edition). New York: McGraw-Hill Education

- Menyuplai listrik dari luar. Untuk melindungi tangki besi bawah tanah juga dapat digunakan anode inert seperti grafit yang dihubungkan dengan sumber listrik. Elektron dari sumber listrik akan mengalir ke anode, lalu oksidasi yang terjadi di anode akan melepas elektron yang akan mengalir menuju katode tangki besi melalui elektrolit tanah.
- Pencegahan korosi aluminium. Pencegahan dengan cara ini menggunakan aluminium karena lebih tahan karat dan membentuk aluminium oksida (Al_2O_3). Proses ini juga disebut anodeising.

3. RANGKUMAN

- Korosi adalah peristiwa perusakan logam oleh karena terjadinya reaksi kimia antara logam

dengan zat-zat di lingkungannya membentuk senyawa yang tak dikehendaki.

- Reaksi reduksi adalah Peristiwa pelepasan oksigen dari suatu zat.
- Reaksi oksidasi adalah Peristiwa penggabungan oksigen oleh suatu zat.
- Faktor-faktor penyebab korosi adalah air, pH, permukaan logam yang tidak rata, beda potensial logam.
- Cara mencegah korosi adalah melapisi logam dengan cat, lapisan oli dan gemuk, lapisan plastik, dan pelapisan logam lain, seperti Sn, Zn, dan Cr.
- Menggunakan perlindungan katode, perlindungan aluminium

“ Jika kamu tidak mengejar apa yang kamu inginkan, maka kamu tidak akan mendapatkannya. Jika kamu tidak bertanya maka jawabannya adalah tidak. Jika kamu tidak melangkah maju, kamu akan tetap berada di tempat yang sama ”



Daftar Isi

Latihan Essay I

Kerjakan semua soal di bawah ini di kertas, kemudian cocokan dengan alternatif penyelesaiannya!

01. Apakah yang dimaksud korosi? Jelaskan dengan susunan kalimat kalian!

Alternatif penyelesaian

02. Apakah korosi selalu bersifat merugikan?

Alternatif penyelesaian

03. Korosi disebut juga sebagai sel elektrokimia di alam. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka pada logam yang terkorosi ada anode dan katode. Jelaskan bagian anode dan katode pada sepotong besi yang terkorosi!

Alternatif penyelesaian

04. Jelaskan faktor-faktor yang dapat menyebabkan korosi!!

Alternatif penyelesaian

05. Apakah Yang dimaksud dengan sel Elektrokimia?

Alternatif penyelesaian



Daftar Isi

Latihan Pilihan Ganda I

1. Untuk melindungi kapal yang terbuat dari besi, maka pada lambang kapal yang terkena air laut diberi logam ...

- A tembaga
- B perak
- C aluminium
- D zink
- E magnesium

2. Prinsip pencegahan korosi dengan perlindungan katodik adalah

- A logam katode harus mudah dioksidasi
- B logam anode harus mudah direduksi
- C logam dikatode harus memiliki potensial anode
- D tidak perlu ada larutan elektrolit
- E bahan yang dilindungi harus diletakkan dianode

3. Logam zink tidak dapat digunakan untuk melindungi besi dengan cara perlindungan katodik, sebab

- A logam zink mudah dioksidasi
- B logam besi lebih mudah direduksi
- C kedua logam memiliki potensial reduksi yang hampir berimbang
- D Ooksida zink akan menutupi permukaan logam zink

E Logam zink merupakan reduktor kuat

4. Logam dibawah ini yang dapat digunakan sebagai bahan perlindungan katodik adalah

- A kalium
 - B magnesium
 - C natrium
 - D litium
 - E rubidium
-

5. Tindakan-dindakan berikut dapat memperlambat korosi, kecuali

- A mengecat permukaan logam
 - B meminyaki permukaan logam
 - C melakukan galvanisasi pada logam
 - D menghubungkan logam itu dengan logam lain yang sifat reduktornya lebih kuat
 - E meletakkan logam dalam larutan asam
-

6. Rumus karat besi adalah

- A $\text{FeO} \cdot x\text{H}_2\text{O}$
 - B $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
 - C $\text{FeCO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
 - D $\text{Fe}(\text{OH})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
 - E $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
-

Berikut ini adalah faktor-faktor yang dapat mempercepat

7. terjadinya korosi kecuali
- A banyak uap air disekitar logam
 - B bersinggungan langsung dengan udara
 - C banyaknya oksigen disekitar logam
 - D banyak uap asam disekitar logam
 - E tidak ada oksigen di sekitar logam
-

8. Pada peristiwa korosi yang mengalami reaksi reduksi adalah
- A Fe^{3+}
 - B H_2O
 - C O_2
 - D OH^-
 - E H^+
-

9. Pencegahan korosi yang paling tepat pada setang sepeda adalah
- A dihubungkan dengan magnesium
 - B dilapisi dengan krom
 - C diolesi dengan minyak/oli
 - D proteksi katodik
 - E dibuat dengan paduan logam/alloy
-

10. Cara yang paling tepat dilakukan untuk melindungi hiasan rumah yang terbuat dari besi agar tidak terjadi korosi adalah

- A dilapisi dengan aluminium
 - B proteksi katodik
 - C dilumuri dengan oli
 - D dilapisi dengan seng
 - E dilapisi dengan perak
-



Daftar Isi

Penilaian Diri I

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Saya mampu menjelaskan pengertian korosi	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
02.	Saya mampu menyebutkan faktor-faktor penyebab korosi	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
03.	Saya mampu menyebutkan cara pencegahan korosi	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
04.	Saya mampu menyebutkan mekanisme korosi	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
05.	Saya mampu menuliskan reaksi korosi	<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.



Daftar Isi

e-Modul 2019
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Evaluasi

Soal 1.

Saya mampu menyebutkan cara pencegahan korosi

- A. O₂ dan N₂
- B. CO dan H₂O
- C. CO dan N₂
- D. SO₂ dan NO₂
- E. CO₂ dan CO

Soal 2.

Perhiasan dari perak ditempel didinding dengan paku besi. Hal dibawah ini yang benar adalah

- A. perhiasan lebih cepat timbul karat
- B. perhiasan tidak akan berkarat
- C. perhiasan terlindung dari karat oleh besi
- D. besi lebih cepat berkarat daripada perhiasan
- E. besi tidak akan berkarat

Soal 3.

Yang mengalami reduksi pada peristiwa korosi adalah

- A. Fe^{2+}
- B. Fe^{3+}
- C. H_2O
- D. O_2
- E. H^+

Soal 4.

Seng sering dipilih sebagai pelapis besi untuk mencegah terjadinya korosi karena

- A. Besi menjadi anode
- B. Seng menjadi katode
- C. Harga E° sel besi lebih besar
- D. Harga E° sel besi dan seng sama
- E. Besi menjadi mudah teroksidasi

Soal 5.

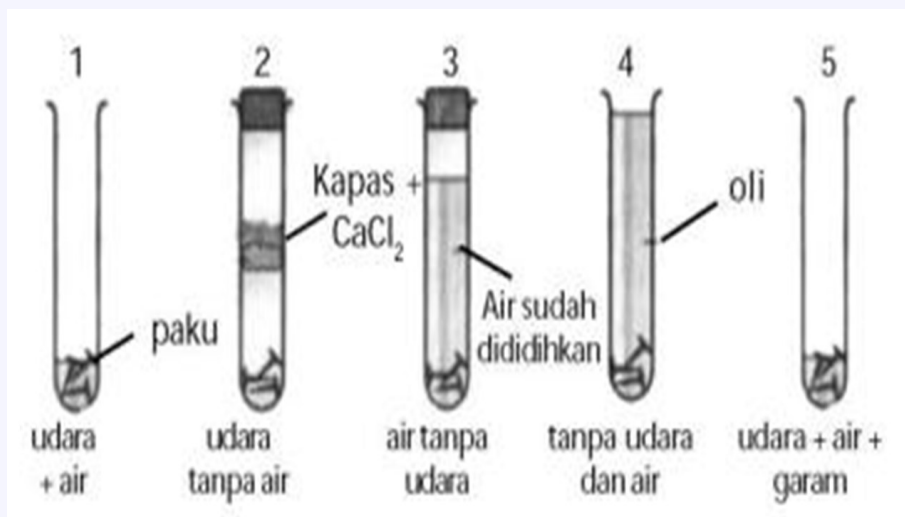
Pembentukan karat karena zat-zat di bawah ini bertindak sebagai anode dan katode. Zat dimaksud

berturut-turut adalah

- A. Fe dan H₂O
- B. Fe dan CO₂
- C. Fe dan O₂
- D. FeO dan O₂
- E. Fe₂O₃ dan O₂

Soal 6.

Perhatikan gambar percobaan korosi berikut!



- A. 1-2-3-4-5
- B. 5-1-4-2-3
- C. 5-4-2-1-3

- D. 5-4-3-2-1
- E. 1-5-4-2-3

Soal 7.

Berdasarkan data potensial standar, logam yang dapat dipakai untuk melindungi besi ($E^0 = -0,44 \text{ V}$) terhadap kerusakan akibat korosi adalah.

- A. Cu = ($E^0 = +0,34 \text{ V}$)
- B. Ni = ($E^0 = -0,25 \text{ V}$)
- C. Zn = ($E^0 = -0,76 \text{ V}$)
- D. Sn = ($E^0 = -0,14 \text{ V}$)
- E. Pb = ($E^0 = -0,13 \text{ V}$)

Soal 8.

Reaksi pada korosi adalah

- A. $2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{e}$
- B. $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 4\text{H}^+(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}$
- C. $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e} \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- D. $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- E. $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}(\text{s})$

Soal 9.

Prinsip pencegahan korosi dengan perlindungan katodik adalah

- A. logam katode harus mudah dioksidasi
- B. logam anode harus mudah direduksi
- C. logam dikatode harus memiliki potensial anode
- D. tidak perlu ada larutan elektrolit
- E. bahan yang dilindungi harus diletakkan dianode

Soal 10.

logam zink tidak dapat digunakan untuk melindungi besi dengan cara perlindungan katodik, sebab

- A. logam zink mudah dioksidasi
- B. logam besi lebih mudah direduksi
- C. kedua logam memiliki potensial reduksi yang hampir berimbang
- D. oksida zink akan menutupi permukaan logam zink
- E. logam zink merupakan reduktor kuat

✓ Hasil Evaluasi

Nilai	Deskripsi



Daftar Isi

e-Modul 2019
Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Daftar Pustaka

Soejono . 2008 . mandiri Kimia untuk SMA/MA Kelas XII . Jakarta : Erlangga .

Anonim. 2015. Korosi Redoks dan Elektrokimia. Amoaldolf.Wordpress.com/2015/11/29/korosi_re doks.dan elektrokimia . tanggal akses: 12 November 2019.

Tedjo, S. 2015 . Korosi . <https://slideplayer.info/slide/3086052/>. tanggal akses: 12 November 2019.

Anonim . 2018. Pengertian Korosi dan Faktor Penyebabnya . • [blog.ruangguru.com/pengertian_korosi_dan faktor_penyebabnya](http://blog.ruangguru.com/pengertian_korosi_dan_faktor_penyebabnya). 12 November 2019.

Anonim. _____ . _____ . <https://www.studiobelajar.com>. 12 November 2019.

Anonim . 2017 . Pengertian Korosi dan Mekanisme Korosi . Akbarartikel.akbar.blogspot.com/2017/06/ pengertian_korosi_dan_mekanisme_korosi.html. 12 November 2019

Anonim. 2015 . Tanya Jawab Kimia tentang Korosi .Chemistrick.com/2015/ 10/tanya jawab kimia tentang korosi. 12 November 2019.

Anonim. 2012 . Korosi . etrinar.blogspot.com/2012/11/korosi_24.html . 12 November 2019.

Anonim. _____. <https://materikimia.com>. 12 November 2019.

Anonim. 2015 . <https://zenithtaciaibanez.files.wordpress.com/2015/04/cor.jpg>. 12 November 2019.

Anonim. _____. eprints.umc.ac.id. 12 November 2019.