

Feri Andi Syuhada, S.Pd., M.Pd
Dr. Gulmah Sugiharti, M.Pd
Dewi Syafriani, S.Pd., M.Pd

A vibrant display of fireworks exploding in a dark night sky, with colors ranging from bright yellow and orange to green and purple. The fireworks are in various stages of explosion, creating a dynamic and celebratory atmosphere.

REAKSI OKSIDASI REDUKSI DALAM KEMBANG API

REAKSI OKSIDASI REDUKSI DALAM KEMBANG API

Modul Reaksi Oksidasi Reduksi dalam Kembang Api merupakan bahan ajar yang dikembangkan dengan mengangkat konteks kehidupan sehari-hari. Lahirnya ide pengembangan modul ini untuk memperkaya sumber bahan ajar yang melibatkan permasalahan di sekitar lingkungan mahasiswa. Modul ini berisi materi tentang kembang api yang terdiri dari; zat pengoksidasi, bahan bakar, binder, zat pemberi warna, konsep reaksi oksidasi reduksi, dan penerapan lain dari reaksi redoks. Modul dengan konteks kembang api ini diharapkan dapat memperluas wawasan mahasiswa dalam mengaplikasikan materi Reaksi Redoks di kehidupan sehari-hari.

REAKSI OKSIDASI REDUKSI DALAM KEMBANG API

Feri Andi Syuhada, S.Pd., M.Pd
Dr. Gulmah Sugiharti, M.Pd
Dewi Syafriani, S.Pd., M.Pd



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

REAKSI OKSIDASI REDUKSI DALAM KEMBANG API

Penulis : Feri Andi Syuhada, S.Pd., M.Pd
Dr. Gulmah Sugiharti, M.Pd
Dewi Syafriani, S.Pd., M.Pd

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Siwi Rimayani Oktora

ISBN : 978-623-487-035-0

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JULI 2022**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2022

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Modul Kimia. Tak lupa juga mengucapkan salawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Kami ucapkan juga rasa terima kasih kami kepada pihak-pihak yang mendukung lancarnya modul ini mulai dari proses penulisan hingga proses cetak. Adapun, modul yang berjudul "Reaksi Oksidasi Reduksi dalam Kembang Api" ini telah selesai kami buat semaksimal dan sebaik mungkin agar menjadi manfaat bagi pembaca.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan modul ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik membangun untuk perbaikan. Semoga modul ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Medan, 10 Juni 2022

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Zat Pengoksidasi.....	3
B. Bahan Bakar.....	5
C. Binder (pengikat).....	6
D. Zat Pemberi Warna.....	8
BAB 2 PERKEMBANGAN KONSEP REAKSI OKSIDASI- REDUKSI.....	10
A. Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi Berdasarkan Pelepasan dan Pengikatan Oksigen.....	10
B. Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi Berdasarkan Pelepasan dan Pengikatan Elektron.....	12
C. Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi Berdasarkan Perubahan Biloks.....	17
BAB 3 PENERAPAN LAIN REAKSI REDOKS.....	30
A. Redoks dalam <i>Blast Furnace</i>	30
B. Redoks dalam Peledakan Tambang.....	31
C. Redoks dalam <i>Flare</i>	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36
TENTANG PENULIS.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komponen kembang api dan contohnya.....	2
Tabel 2. Sifat bahan bakar.....	11
Tabel 3. Rangkuman konsep reaksi oksidasi reduksi	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagian dalam kembang api.....	2
Gambar 2. Warna putih kembang api yang berasal dari unsur Mg.....	8
Gambar 3. Warna merah kembang api yang diproduksi dari stronsium klorida (SrCl_2).	8
Gambar 4. Warna biru kembang api yang diperoleh dari tembaga monoklorida (CuCl).....	8
Gambar 5. Warna hijau kembang api yang diproduksi dari BaCl_2	8
Gambar 6. Magnesium terbakar di dalam oksigen membentuk Magnesium Oksida	13
Gambar 7. Proses pembentukan MgO	14
Gambar 8. Proses pemurnian bijih besi menjadi logam besi di dalam blast furnace	31

BAB

1

PENDAHULUAN

Kembang api merupakan bahan peledak berdaya ledak rendah yang umumnya digunakan untuk hiburan dan merupakan salah satu bagian dari *piroteknik*. Istilah piroteknik merujuk kepada suatu bidang yang melibatkan bahan ledakan terutama untuk tujuan pencahayaan. Secara umum, kembang api menghasilkan empat efek, yaitu suara, cahaya, asap, dan dapat terbang. Kembang api dirancang agar dapat meledak sedemikian rupa dan menghasilkan cahaya yang berwarna-warni seperti merah, jingga, kuning, hijau, biru, ataupun ungu.

Jenis kembang api yang biasa digunakan dalam suatu pertunjukan besar adalah kembang api berjenis *shell*. Komponen utama pada kembang api jenis *shell* adalah bahan bakar dan *stars* yang terdiri dari oksidator, binder (pengikat), dan zat pemberi warna yang akan menghasilkan cahaya dengan warna tertentu. *Star* merupakan bagian kembang api yang memberikan sensasi keindahan saat meledak. Secara umum, bagian dalam kembang api dapat dilihat pada Gambar 1.

Efek pola kembang api yang dihasilkan bergantung pada peletakan *stars* di dalam *shell*. Seperti pada Gambar 1, jika kita menginginkan efek pancaran berbentuk lingkaran, maka *stars* harus disusun membentuk pola lingkaran, dan jika menginginkan efek pancaran dengan bentuk lainnya maka posisi *stars* mengikuti bentuk yang diinginkan.

Secara umum terdapat dua zat penting dalam kembang api, yakni bahan peledak (campuran oksidator/zat pengoksidasi, bahan

BAB 2

PERKEMBANGAN KONSEP REAKSI OKSIDASI-REDUKSI

A. Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi Berdasarkan Pelepasan dan Pengikatan Oksigen

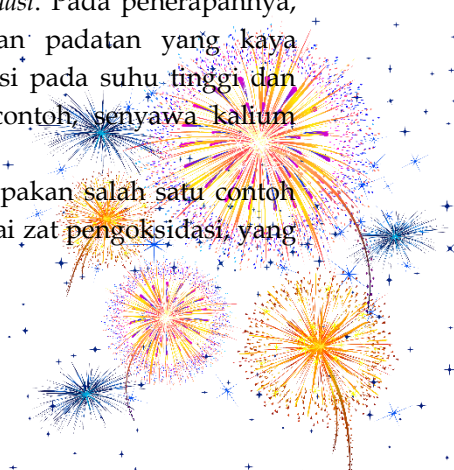
Berdasarkan persamaan reaksi 1.3, ada senyawa yang mengalami oksidasi dan ada juga yang mengalami reduksi. Senyawa KClO_4 dalam reaktan berubah menjadi KCl dalam produknya, proses tersebut dikatakan telah terjadi reduksi. Sedangkan unsur Mg dalam reaktan berubah menjadi MgO dalam produknya, proses tersebut dikatakan telah terjadi oksidasi. Dari uraian tersebut, dapatkan kamu mendefinisikan apa itu reduksi dan oksidasi?

Reduksi adalah

Oksidasi adalah

Berkaitan dengan contoh tersebut, dalam komponen penyusun kembang api, ditemukan beberapa reaksi dengan konsep yang sama dari oksidasi maupun reduksi di dalamnya. Misalnya pada komponen *zat pengoksidasi*. Pada penerapannya, zat pengoksidasi biasanya merupakan padatan yang kaya oksigen yang kemudian terdekomposisi pada suhu tinggi dan membebaskan gas oksigen. Sebagai contoh, senyawa kalium perklorat (KClO_4).

Senyawa kalium perklorat merupakan salah satu contoh senyawa yang memenuhi fungsi sebagai zat pengoksidasi, yang



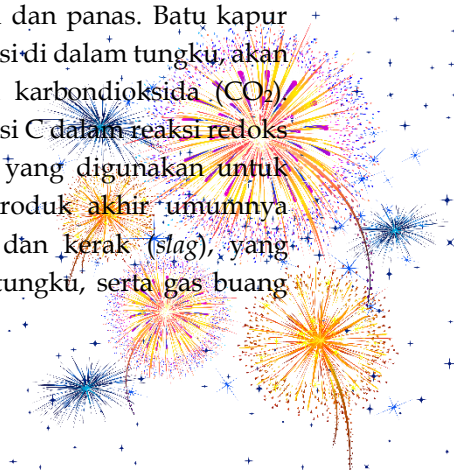
BAB 3

PENERAPAN LAIN REAKSI REDOKS

A. Redoks dalam *Blast Furnace*

Blast Furnace merupakan jenis tungku yang digunakan untuk peleburan dalam menghasilkan logam industri, misalnya logam besi. Besi jarang ditemukan dalam bentuk unsur. Logam besi harus dipisahkan dan dimurnikan dari bijih besi (Fe_2O_3). Proses ini berlangsung dalam *blast furnace* dalam serangkaian reaksi redoks. Di dalam *blast furnace*, fuel (bahan bakar), bijih besi (*iron ore*), dan batu kapur (*limestone*) secara terus menerus disuplai melalui bagian atas tungku, sementara ledakan panas dari udara (kadang-kadang dengan pengayaan oksigen) ditiupkan ke bagian bawah tungku melalui pipa yang disebut *tuyeres*, sehingga terjadi reaksi kimia sepanjang proses tersebut (lihat gambar 7). Di samping itu juga akan timbul percikan cahaya yang berasal dari serbuk bijih besi. Reaksi utama dari reaksi kimia tersebut ialah bijih besi direduksi menjadi logam besi menggunakan gas karbon monoksida sebagai reduktor.

Proses yang terjadi di dalamnya berawal dari tiupan udara panas yang melalui pipa, menyebabkan karbon (*coke*) terbakar menghasilkan karbondioksida dan panas. Batu kapur (CaCO_3) yang dicampur dengan bijih besi di dalam tungku, akan terurai membentuk kapur (CaO) dan karbondioksida (CO_2). Karbondioksida kemudian mengoksidasi C dalam reaksi redoks untuk membentuk karbonmonoksida, yang digunakan untuk mereduksi bijih besi menjadi besi. Produk akhir umumnya dalam fasa logam cair (*molten iron*) dan kerak (*slag*), yang keduanya dialirkan ke bagian bawah tungku, serta gas buang



DAFTAR PUSTAKA

- Chang, R dan Overby, J. (2011) *General Chemistry: The Essential Concepts*. New York: McGraw-Hill Connect Learn Succeed
- Conkling, J.A dan Mocella, C.J. (2010) *Chemistry of pyrotechnics basic principles and theory*. London : Taylor & Francis Group
- Gallagher, R. M dan Ingram, P. (2007) *Complete Chemistry for IGSE*. New York: Oxford University Press.
- McMurry dan Fay. (2003) *Chemistry fourth edition*. Prentice Hall Companion Website
- Russell, M.S. (2009) *The chemistry of fireworks 2nd edition*. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Sunarya, Y. (2013) *Kimia Dasar 2*. Bandung: Yrama Widya

TENTANG PENULIS



Feri Andi Syuhada, S.Pd., M.Pd lahir pada tanggal 24 Agustus 1989 di Saentis, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Lulus dari SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan pada tahun 2007. Setelah itu mengikuti pendidikan di Universitas Negeri Medan dan memperoleh gelar sarjana Pendidikan Kimia pada tahun 2011. Tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan S-2 di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung dan memperoleh gelar Magister Pendidikan Kimia pada tahun 2014. Penulis aktif mengajar sebagai Dosen Pendidikan Kimia di Universitas Negeri Medan mulai tahun 2015 sampai dengan sekarang.



Dr. Gulmah Sugiharti, M.Pd adalah dosen prodi Pendidikan kimia Universitas Negeri Medan sejak tahun 1988 sampai dengan sekarang. Beberapa buku bidang pendidikan yang pernah ditulisnya antara lain Evaluasi Penilaian Hasil Belajar Kimia, Strategi Belajar Mengajar Kimia, Ilmu Alamiah Dasar dan Pengembangan Program Pembelajaran Kimia.



Dewi Syafriani, S.Pd., M.Pd, lahir pada tanggal 18 Agustus 1987 di Pulau Rakyat, Kabupaten Asahan Sumatera Utara. Lulus dari SMA Negeri 1 Pulau Rakyat pada tahun 2005. Setelah itu mengikuti pendidikan di Universitas Negeri Medan dan memperoleh gelar sarjana Pendidikan Kimia pada tahun 2009. Tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan S-2 di Universitas Negeri Medan dan memperoleh gelar Magister Pendidikan Kimia pada tahun 2012. Penulis aktif mengajar sebagai Dosen Pendidikan Kimia di Universitas Negeri Medan mulai tahun 2012 sampai dengan sekarang.