LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI (REDOKS)

Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)

Mata Pelajaran	Kimia
Fase / Kelas	E / X
Materi Pokok	Reaksi Reduksi dan Oksidasi (Redoks)
Alokasi Waktu	4 × 45 menit
Nama Kelompok	
Anggota Kelompok	1. 2. 3. 4. 5.
Kelas / Hari, Tanggal	

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan LKPD ini melalui pembelajaran berbasis masalah, peserta didik mampu:

1. menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, serah terima elektron, serta perubahan bilangan oksidasi;
2. menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion;
3. menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi pada suatu reaksi redoks;
4. mengidentifikasi reaksi autoredoks (disproporsionasi);
5. memberi nama senyawa biner menurut IUPAC berdasarkan bilangan oksidasi unsur logamnya; dan
6. menggunakan konsep redoks untuk menjelaskan serta memberi solusi atas masalah dalam kehidupan sehari-hari.

B. Petunjuk Penggunaan

- Bekerjalah dalam kelompok yang terdiri atas 4–5 orang, dimulai dengan berdoa.

LIVEWORKSHEETS

- Kerjakan LKPD secara berurutan mulai dari Tahap 1 sampai Tahap 5.
- Diskusikan setiap pertanyaan bersama anggota kelompok sebelum menuliskan jawaban pada kotak yang disediakan.
- Gunakan buku paket, catatan, dan sumber belajar lain yang relevan serta dapat dipercaya.
- Tanyakan kepada guru apabila ada langkah yang belum kamu pahami.

Alur kegiatan LKPD berdasarkan sintaks Problem Based Learning:

Sintaks PBL	Kegiatan dalam LKPD
Tahap 1. Orientasi peserta didik pada masalah	Membaca wacana, merumuskan masalah, dan membuat hipotesis.
Tahap 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Membagi tugas dan menyusun rencana penyelidikan.
Tahap 3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Mengerjakan Kegiatan 1–5 untuk mengumpulkan data dan konsep guna memecahkan masalah.
Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Menyusun poster/infografis penyelesaian masalah dan mempresentasikannya.
Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi proses, mengerjakan uji pemahaman, dan melakukan refleksi.

TAHAP 1. Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Masalah: Apel Cokelat dan Pemutih Pakaian

Bacalah wacana berikut dengan cermat!

> Bu Rina tinggal di Palembang. Pagi itu ia mengupas dua buah apel untuk bekal anaknya ke sekolah. Setelah dibiarkan beberapa menit di udara terbuka, permukaan apel yang pertama berubah menjadi cokelat. Pada apel kedua, Bu Rina meneteskan air jeruk nipis ke permukaan irisannya. Ternyata irisan apel kedua tetap berwarna cerah lebih lama.

LIVEWORKSHEETS

Siang harinya, Bu Rina mencuci seragam putih anaknya yang terkena noda. Ia merendamnya dalam larutan pemutih pakaian yang mengandung natrium hipoklorit (NaClO). Beberapa saat kemudian, noda pada kain memudar. Pada kemasan tertulis bahwa pemutih tersebut dibuat dengan mengalirkan gas klorin (Cl_2) ke dalam larutan natrium hidroksida (NaOH) menurut reaksi:

$$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

Bu Rina penasaran: mengapa apel dapat berubah warna, mengapa air jeruk nipis dapat mencegahnya, dan bagaimana pemutih bekerja? Seorang guru kimia mengatakan bahwa peristiwa-peristiwa tersebut berkaitan dengan **reaksi redoks**. Bantulah Bu Rina menemukan jawabannya!

1. **Fakta penting.** Tuliskan informasi atau fakta penting yang kamu temukan dalam wacana.

Jawaban:

2. **Rumusan masalah.** Tuliskan minimal dua rumusan masalah dalam bentuk kalimat tanya berdasarkan wacana di atas.

Jawaban:

3. **Hipotesis.** Menurut dugaan sementara kelompokmu, apa penyebab apel berubah menjadi cokelat jika dibiarkan di udara terbuka, dan mengapa air jeruk nipis dapat mencegahnya?

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 2. Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Agar penyelidikan berjalan efektif, bagilah tugas dan susunlah rencana penyelidikan kelompokmu. Tuliskan nama penanggung jawab pada setiap subtopik.

No	Subtopik yang Diselidiki	Pertanyaan Pemandu	Penanggung Jawab
1	Konsep redoks berdasarkan oksigen dan elektron (Kegiatan 1 dan 2)	Bagaimana oksidasi dan reduksi didefinisikan pada setiap konsep?	
2	Bilangan oksidasi (Kegiatan 3)	Bagaimana cara menentukan bilangan oksidasi dan perubahannya?	
3	Oksidator, reduktor, dan autoredoks (Kegiatan 4)	Zat apa yang mengoksidasi, zat apa yang mereduksi, dan bagaimana satu zat dapat mengalami keduanya?	
4	Tata nama senyawa (Kegiatan 5)	Apa arti angka Romawi pada nama senyawa menurut IUPAC?	

1. Sumber belajar apa saja yang akan digunakan kelompokmu untuk menyelidiki masalah di atas?

Jawaban:

2. Tuliskan rencana langkah kerja dan pembagian waktu kelompokmu dalam menyelesaikan Kegiatan 1–5 pada Tahap 3.

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 3. Membimbing Penyelidikan Individu dan Kelompok

Lakukan penyelidikan melalui Kegiatan 1–5. Gunakan data pada setiap kegiatan untuk menemukan konsep yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah Bu Rina.

Informasi pendukung: aturan penentuan bilangan oksidasi (biloks)

No	Aturan
1	Unsur bebas (atom atau molekul unsur, misalnya Na, Fe, O_2, Cl_2, P_4) memiliki biloks = 0.
2	Ion monoatomik memiliki biloks sama dengan muatannya (misalnya $Na^+ = +1$, $Cl^- = -1$, $Fe^{3+} = +3$).
3	Jumlah biloks semua atom dalam senyawa netral = 0, sedangkan dalam ion poliatom sama dengan muatan ion.
4	Biloks logam golongan IA = +1, logam golongan IIA = +2, dan Al = +3.
5	Biloks H = +1, kecuali dalam hidrida logam (misalnya NaH dan CaH_2) yang biloks H = −1.
6	Biloks O = −2, kecuali dalam peroksida (misalnya H_2O_2 dan Na_2O_2) yang biloks O = −1.
7	Biloks F = −1 dalam semua senyawanya; halogen lain (Cl, Br, I) bernilai −1 dalam senyawa biner dengan logam atau hidrogen.

Kegiatan 1. Redoks Ditinjau dari Pengikatan dan Pelepasan Oksigen

Perhatikan persamaan reaksi berikut, kemudian lengkapi tabel. Tuliskan tanda "–" jika tidak ada zat yang dimaksud.

No	Persamaan Reaksi	Zat yang Mengikat Oksigen	Zat yang Melepas Oksigen
1	$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$		
2	$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$		
3	$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$		
4	$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$		

LIVEWORKSHEETS

1. Berdasarkan tabel, definisikan oksidasi dan reduksi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan oksigen.

Jawaban:

2. Pada reaksi nomor 1 dan 2, tidak ada zat yang melepas oksigen. Apakah berarti tidak terjadi reduksi? Jelaskan pendapat kelompokmu.

Jawaban:

3. Reaksi $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ tidak melibatkan oksigen. Menurut kelompokmu, apakah reaksi ini termasuk reaksi redoks? Jelaskan mengapa konsep oksigen belum cukup untuk menjelaskan redoks.

Jawaban:

Kegiatan 2. Redoks Ditinjau dari Serah Terima Elektron

Perhatikan setengah reaksi berikut (e^- = elektron), kemudian lengkapi tabel.

No	Setengah Reaksi	Melepas atau Menerima Elektron	Oksidasi atau Reduksi
1	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$		
2	$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$		
3	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$		
4	$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$		
5	$O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$		

LIVEWORKSHEETS

1. Berdasarkan tabel, definisikan oksidasi dan reduksi ditinjau dari serah terima elektron.

Jawaban:

2. Tuliskan setengah reaksi oksidasi dan setengah reaksi reduksi pada reaksi $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$. Zat apa yang mengalami reduksi? Bagaimana hal ini menjawab pertanyaan nomor 2 pada Kegiatan 1?

Jawaban:

3. Pada reaksi $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$, jelaskan ke mana elektron dari Na berpindah. Dapatkah oksidasi terjadi tanpa reduksi? Jelaskan.

Jawaban:

Kegiatan 3. Redoks Ditinjau dari Perubahan Bilangan Oksidasi

Bagian A. Menentukan bilangan oksidasi. Gunakan aturan biloks pada informasi pendukung untuk menentukan biloks atom yang ditanyakan. Perhatikan contoh pada baris pertama.

No	Senyawa / Ion	Atom	Langkah Penentuan	Biloks
Contoh	CO_2	C	Biloks O = −2. Jumlah biloks = 0, maka C + 2(−2) = 0, sehingga C = +4.	+4
1	Fe_2O_3	Fe		
2	NH_3	N		
3	H_2SO_4	S		
4	$KMnO_4$	Mn		
5	$Cr_2O_7^{2-}$	Cr		

LIVEWORKSHEETS

6	$NaClO$	Cl		
7	$NaClO_3$	Cl		
8	H_2O_2	O		
9	PO_4^{3-}	P		

Bagian B. Menganalisis perubahan bilangan oksidasi. Tentukan biloks setiap atom, tuliskan perubahannya (misalnya Mg: 0 → +2), kemudian tentukan apakah reaksi tersebut termasuk reaksi redoks.

No	Persamaan Reaksi	Perubahan Biloks	Redoks? (Ya/Tidak)
1	$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$		
2	$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$		
3	$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$		
4	$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$		
5	$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$		

1. Berdasarkan Bagian B, bagaimana perubahan biloks pada atom yang mengalami oksidasi dan pada atom yang mengalami reduksi?

Jawaban:

2. Reaksi nomor berapa yang bukan reaksi redoks? Apa ciri reaksi redoks ditinjau dari perubahan biloks?

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 4. Oksidator, Reduktor, dan Reaksi Autoredoks

Oksidator adalah zat yang mengoksidasi zat lain (dirinya sendiri mengalami reduksi), sedangkan **reduktor** adalah zat yang mereduksi zat lain (dirinya sendiri mengalami oksidasi). **Hasil oksidasi** adalah zat yang terbentuk dari reduktor, dan **hasil reduksi** adalah zat yang terbentuk dari oksidator.

Bagian A. Tentukan biloks atom yang berubah, kemudian lengkapi tabel berikut.

No	Persamaan Reaksi	Oksidator	Reduktor	Hasil Oksidasi	Hasil Reduksi
1	$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$				
2	$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$				
3	$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$				

Bagian B. Autoredoks. Perhatikan kembali reaksi pembuatan pemutih pada wacana:

$$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

1. Tentukan biloks Cl pada Cl_2, NaCl, dan NaClO.

Jawaban:

2. Apakah atom Cl mengalami oksidasi, reduksi, atau keduanya? Tentukan hasil oksidasi dan hasil reduksinya.

Jawaban:

3. Reaksi seperti ini disebut reaksi **autoredoks** (disproporsionasi). Berdasarkan analisismu, definisikan reaksi autoredoks.

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

4. Periksa reaksi $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$. Apakah reaksi tersebut autoredoks? Buktikan dengan menentukan perubahan biloks O.

Jawaban:

Bagian C. Kaitan dengan masalah Bu Rina.

1. Saat memutihkan noda, ion hipoklorit (ClO^-) berubah menjadi ion klorida (Cl^-). Tentukan perubahan biloks Cl, lalu jelaskan mengapa NaClO bertindak sebagai oksidator terhadap noda.

Jawaban:

2. Asam askorbat (vitamin C) dalam air jeruk nipis mudah teroksidasi sehingga melindungi senyawa dalam apel dari oksidasi oleh oksigen di udara. Dengan demikian, vitamin C bertindak sebagai oksidator atau reduktor? Jelaskan.

Jawaban:

Kegiatan 5. Tata Nama Senyawa Berdasarkan Bilangan Oksidasi

Beberapa unsur logam memiliki lebih dari satu bilangan oksidasi (misalnya Fe: +2 dan +3). Menurut aturan IUPAC, nama senyawa biner logam dan nonlogam ditulis dengan urutan: **nama logam + (biloks logam dalam angka Romawi) + nama nonlogam berakhiran –ida**. Contoh: FeO = besi(II) oksida.

Bagian A. Tentukan biloks logam dan namai senyawa berikut.

No	Rumus	Biloks Logam	Nama Senyawa
Contoh	FeO	+2	besi(II) oksida
1	Fe_2O_3		

LIVEWORKSHEETS

2	Cu_2O		
3	CuO		
4	$SnCl_4$		
5	MnO_2		

Bagian B. Tuliskan rumus kimia senyawa berikut.

No	Nama Senyawa	Biloks Logam	Rumus Kimia
1	timah(II) klorida		
2	kromium(III) oksida		
3	raksa(II) klorida		
4	vanadium(V) oksida		

1. Jelaskan mengapa FeO dan Fe_2O_3 harus dibedakan namanya menggunakan angka Romawi.

Jawaban:

Kesimpulan Penyelidikan. Lengkapi tabel berikut berdasarkan seluruh hasil penyelidikan kelompokmu.

Aspek	Kesimpulan Kelompok
Oksidasi dan reduksi menurut konsep oksigen	
Oksidasi dan reduksi menurut konsep elektron	
Oksidasi dan reduksi menurut konsep bilangan oksidasi	
Oksidator dan reduktor	

LIVEWORKSHEETS

Reaksi autoredoks	

TAHAP 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Gunakan hasil penyelidikan pada Tahap 3 untuk menyusun karya berupa **poster atau infografis** (di kertas karton atau secara digital) yang menjelaskan jawaban atas masalah Bu Rina. Rancanglah isi karya kelompokmu pada tabel berikut sebelum dibuat.

No	Unsur Karya	Hal yang Harus Dijelaskan	Rancangan Kelompok
1	Judul	Judul yang menarik dan sesuai dengan masalah.	
2	Apel menjadi cokelat	Oksidasi pada apel oleh oksigen di udara, dikaitkan dengan konsep elektron atau perubahan biloks.	
3	Peran air jeruk nipis	Peran vitamin C sebagai reduktor dalam mencegah apel menjadi cokelat.	
4	Cara kerja pemutih	Pembuatan NaClO (reaksi autoredoks), perubahan biloks Cl, dan peran NaClO sebagai oksidator.	
5	Solusi dan saran	Saran bagi Bu Rina untuk mencegah apel menjadi cokelat dan menggunakan pemutih secara aman.	
6	Sumber informasi	Daftar sumber yang digunakan.	

LIVEWORKSHEETS

Presentasi dan tanggapan. Setiap kelompok mempresentasikan karyanya selama kurang lebih 5 menit, kemudian kelompok lain memberikan tanggapan. Tuliskan tanggapanmu pada tabel berikut.

Kelompok Penyaji	Hal yang Sudah Tepat	Saran Perbaikan

TAHAP 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

A. Evaluasi Proses Kelompok

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.

No	Pernyataan	Ya	Belum	Ket.
1	Kelompok kami merumuskan masalah dan hipotesis dengan jelas.			
2	Semua anggota berperan aktif sesuai pembagian tugas.			
3	Kami menggunakan sumber informasi yang relevan dan dapat dipercaya.			
4	Hipotesis awal kami telah dibuktikan atau diperbaiki berdasarkan data penyelidikan.			
5	Solusi yang kami hasilkan menjawab masalah Bu Rina.			

1. Bandingkan hipotesis awal kelompokmu (Tahap 1) dengan hasil penyelidikan. Jika berbeda, tuliskan perbaikan hipotesis beserta alasannya.

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

B. Uji Pemahaman

1. Pada reaksi $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$, tentukan perubahan biloks, oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi.

Jawaban:

2. Tentukan biloks Mn dalam K_2MnO_4, MnO_2, dan MnO_4^-.

Jawaban:

3. Manakah reaksi berikut yang **bukan** reaksi redoks? Buktikan dengan biloks.
   a. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
   b. $2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$
   c. $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$
   d. $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

Jawaban:

4. Buktikan bahwa reaksi $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$ merupakan reaksi autoredoks.

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

5. Tuliskan nama senyawa Mn_2O_3 dan Cu_2S, serta rumus kimia senyawa timah(IV) oksida.

Jawaban:

C. Refleksi Individu

Pertanyaan Refleksi	Jawaban
Hal yang sudah saya pahami setelah mempelajari redoks	
Hal yang masih sulit atau membingungkan bagi saya	
Rencana saya untuk memperbaiki pemahaman	

Lembar Penilaian Kelompok (diisi oleh guru)

No	Aspek (Tahap PBL)	Indikator Penilaian	Skor (1–4)
1	Orientasi masalah	Fakta, rumusan masalah, dan hipotesis sesuai dengan wacana.	
2	Pengorganisasian	Pembagian tugas dan rencana penyelidikan jelas serta merata.	
3	Penyelidikan	Jawaban Kegiatan 1–5 tepat, menggunakan konsep elektron dan biloks dengan benar.	
4	Karya dan presentasi	Karya menjawab masalah secara logis, komunikatif, dan menarik.	
5	Evaluasi dan refleksi	Uji pemahaman benar dan refleksi dilakukan secara jujur.	
		Jumlah skor	

Keterangan skor: 4 = sangat baik, 3 = baik, 2 = cukup, 1 = perlu bimbingan. Nilai = (jumlah skor ÷ 20) × 100.

LIVEWORKSHEETS