

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) SIMULASI MENGAJAR

Satuan Pendidikan	: SMA ...
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII/Gasal
Tahun Pelajaran	: 2020/2021
Tema	: REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA
Sub Tema	: Stoikiometri Reaksi Elektrolisis
Alokasi Waktu	: 10 menit

A. KD, IPK dan Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Tujuan Pembelajaran
3.6 Menerapkan stoikiometri reaksi redoks dan hukum Faraday untuk menghitung besaran-besaran yang terkait sel elektrolisis	3.6.1. Menerapkan stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan muatan listrik (Coulomb dan Faraday) dan Arus Listrik (Ampere) dalam sel elektrolisis	Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan Model <i>Problem Solving</i> dan pendekatan <i>Scientific</i> dengan menggali informasi dari berbagai sumber dalam diskusi kelompok diharapkan: 1. Peserta didik dapat menerapkan stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan muatan listrik (Coulomb dan Faraday) dan Arus Listrik (Ampere) dalam sel elektrolisis, 2. Peserta didik dapat menerapkan stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan arus listrik yang sama dialirkan ke dalam dua atau lebih sel elektrolisis yang berbeda 3. Peserta didik dapat menyajikan rancangan percobaan untuk melapisi logam besi (paku) dengan logam tembaga, dengan terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran, percaya diri dalam berpendapat dan bertanya, serta komunikatif dalam menemukan konsep keilmuan.
4.6 Menyajikan rancangan prosedur penyepuhan benda dari logam dengan ketebalan lapisan dan luas tertentu	3.6.2. Menerapkan stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan arus listrik yang sama dialirkan ke dalam dua atau lebih sel elektrolisis yang berbeda 4.6.1. Menyajikan rancangan percobaan untuk melapisi logam besi (paku) dengan logam tembaga	

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Pendekatan, Model, Metode

Pendekatan	Model	Metode
Saintifik (<i>scientific</i>)	<i>Problem Solving</i>	Diskusi Kelompok, Diskusi Kelas, dan Tanya Jawab

2. Alat, Media, dan Sumber Belajar

Alat	Media	Sumber Belajar
Whiteboard, LCD projector, Laptop, Boardmaker	Power Point dan LKPD	1. Purba, M. 2007. <i>Kimia Untuk SMA Kelas XII Semester 1</i> . Jakarta: Erlangga. 2. Sudarmo, U. 2013. <i>Kimia untuk SMA/MA Kelas XII</i> . Jakarta: Erlangga. 3. Chang, R. 2005. <i>Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2</i> . Jakarta: Erlangga. 4. Yuni, N., dkk. 2019. <i>KIMIA Kelas XII</i> . Yogyakarta: Intan Pariwara.

3. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pendahuluan (2 menit)	Inti (6 menit)	Penutup (2 menit)
1. Guru memberi salam, dilanjutkan berdoa, melakukan absensi peserta didik, dan motivasi 2. Guru menyampaikan apersepsi dan tujuan pembelajaran 3. Guru menyampaikan Teknik penilaian yaitu sikap, pengetahuan dan ketrampilan	1. Tahap 1 : Memahami Masalah Pengelompokan peserta didik sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan sebelumnya. Peserta didik diberikan Lembar Kerja Peserta Didik dan diberikan waktu untuk memahami masalah yang diberikan. 2. Tahap 2 : Menentukan Rencana Strategi Penyelesaian Masalah Guru mengorientasikan peserta didik dengan diskusi informatif menggunakan Presentasi <i>Power Point</i> mengembangkan solusi pemecahan masalah dengan panduan LKPD disertai dengan Gerakan Literasi, mencari informasi dari berbagai sumber belajar. 3. Tahap 3: Menyelesaikan Strategi Penyelesaian Masalah Guru membimbing peserta didik dalam diskusi kelompok untuk menyelesaikan strategi pemecahan masalah dengan panduan LKPD disertai dengan Gerakan Literasi, mencari informasi dari berbagai sumber belajar.	1. Guru memberikan umpan balik yang berisi latihan soal evaluasi kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pengalaman belajar mereka (<i>Teliti, jujur, dan tanggung jawab</i>) 2. Guru memberikan tugas kelompok untuk pertemuan pembelajaran berikutnya mengenai penyajian rancangan percobaan untuk melapisi logam besi (paku) dengan logam tembaga 3. Guru menutup kegiatan dengan doa dan salam

Pendahuluan (2 menit)	Inti (6 menit)	Penutup (2 menit)
	<p>4. Tahap 4: Memeriksa Kembali Jawaban Yang Diperoleh Guru bersama peserta didik memeriksa dan membahas hasil diskusi. Selanjutnya, bersama menemukan kesimpulan dari materi yang dipelajari dan membimbing peserta didik untuk membuat rangkuman untuk membiasakan rasa mandiri pada peserta didik. <i>(Kolaborasi, berpikir kritis, komunikatif, aktif, percaya diri, dan Literasi)</i></p>	

C. Penilaian Pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian	Bentuk Instrumen
1	<p>Sikap Sikap yang dinilai meliputi sikap keaktifan mengikuti pelajaran, percaya diri dalam berpendapat dan bertanya.</p>	Observasi	Selama proses pembelajaran, saat diskusi kelompok	Rubrik Penilaian Aspek Sikap
2	<p>Pengetahuan Pemahaman dan penerapan konsep</p>	Penugasan	Penutup	Evaluasi
3	<p>Keterampilan Keterampilan berkomunikasi secara lisan dalam menerapkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang relevan</p>	Observasi	Selama proses pembelajaran, saat diskusi kelompok	Rubrik Penilaian Aspek Keterampilan

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Kebumen, 30 Desember 2020
Guru Mata Pelajaran

Khanifudin, M. Pd

Dyah Woro Hastuti, S. Pd

LAMPIRAN 1. Instrumen Penilaian

1. Penilaian Aspek Sikap

RUBRIK PENILAIAN ASPEK SIKAP

Kriteria yang dinilai:

- Keaktifan mengikuti pembelajaran
- Percaya diri dalam berpendapat
- Percaya diri dalam bertanya

Penskoran

Kriteria	Skor	Indikator
Keaktifan mengikuti pelajaran	4	Peserta didik merespon pertanyaan guru dan ada pertanyaan yang diajukan
	3	Peserta didik merespon pertanyaan guru namun tidak ada pertanyaan yang diajukan
	2	Peserta didik kurang merespon pertanyaan guru namun ada pertanyaan yang diajukan
	1	Peserta didik kurang merespon pertanyaan guru dan tidak ada pertanyaan yang diajukan
Percaya diri dalam berpendapat	4	Yakin dalam menyatakan pendapat dengan argumen yang kuat
	3	Ragu-ragu dalam menyatakan pendapat, tetapi dengan argumen kuat
	2	Yakin dalam menyatakan pendapat, tetapi dengan argument meragukan
	1	Ragu-ragu dalam menyatakan pendapat dan argumen meragukan
Percaya diri dalam bertanya	4	Berani bertanya dan kualitas pertanyaannya berbobot
	3	Ragu-ragu bertanya namun kualitas pertanyaannya berbobot
	2	Berani bertanya tetapi kualitas pertanyaannya kurang berbobot
	1	Ragu-ragu bertanya dan kualitas pertanyaannya kurang berbobot

Pengolahan Penilaian Aspek Sikap

No.	Nama	Skor kriteria yang dinilai			Jumlah Skor (20)	Nilai
		1	2	3		

Keterangan:

- Skor maksimal = Jumlah skor tertinggi setiap kriteria
- Nilai Sikap = $\frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$
- Konversi data kuantitatif ke dalam data kualitatif

Data kuantitatif	Data kualitatif
$x \geq 80$	Sangat Baik
$60 \leq x < 80$	Baik
$40 \leq x < 60$	Sedang/ Cukup
$20 \leq x < 40$	Kurang Baik
$x < 20$	Sangat Kurang Baik

2. Penilaian aspek Pengetahuan: Evaluasi

3. Penilaian aspek Keterampilan

RUBRIK PENILAIAN ASPEK KETERAMPILAN

Kriteria yang dinilai:

Kemampuan berkomunikasi secara lisan

Penskoran

Kriteria	Skor	Indikator
Kemampuan berkomunikasi secara lisan	4	Peserta didik mampu berkomunikasi dengan konsep yang benar dan intonasi jelas
	3	Peserta didik mampu berkomunikasi dengan konsep yang benar tetapi intonasi kurang jelas
	2	Peserta didik kurang mampu berkomunikasi dengan konsep yang benar tetapi intonasi jelas
	1	Peserta didik kurang mampu berkomunikasi dengan konsep yang benar dan intonasi kurang jelas

Pengolahan Penilaian Aspek Keterampilan

No.	Nama	Skor	Jumlah Skor	Nilai
		Kemampuan berkomunikasi secara lisan		

Keterangan:

- Skor maksimal = Jumlah skor tertinggi setiap kriteria
- Nilai Sikap = $\frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$
- Konversi data kuantitatif ke dalam data kualitatif

Data kuantitatif	Data kualitatif
$x \geq 80$	Sangat Baik
$60 \leq x < 80$	Baik
$40 \leq x < 60$	Sedang/ Cukup
$20 \leq x < 40$	Kurang Baik
$x < 20$	Sangat Kurang Baik

4. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

- Peserta didik yang belum mencapai batas ketuntasan minimal mengulang kembali materi yang belum dikuasai.
- Peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar mengerjakan tugas dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi.

LAMPIRAN 2. Soal Evaluasi, Remedial, dan Pengayaan

SOAL EVALUASI

Kisi-Kisi Soal Uraian

Satuan Pendidikan : SMA ...
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas / Semester : XII / Gasal
 Tema : REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA

No.	Kompetensi Dasar	Sub Tema	Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal	Bentuk Soal
3.6.	Menerapkan stoikiometri reaksi redoks dan hukum Faraday untuk menghitung besaran besaran yang terkait sel elektrolisis	Stoikiometri Reaksi Elektrolisis	Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan muatan listrik (Coulomb) dalam sel elektrolisis	Konseptual C3	1	Uraian
			Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan muatan listrik (Faraday) dalam sel elektrolisis	Konseptual C3	2	Uraian
			Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan Arus Listrik (Ampere) dalam sel elektrolisis	Konseptual C3	3	Uraian
			Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan arus listrik yang sama dialirkan ke dalam dua atau lebih sel elektrolisis yang berbeda	Konseptual C3	4	Uraian

Rumusan Butir Soal Uraian Berdasarkan Kisi-Kisi di atas.

- Tentukan massa endapan yang dihasilkan dari elektrolisis larutan AgCl dengan elektroda grafit menggunakan muatan listrik sebesar 9650 C! (Ar Ag = 108 g mol⁻¹)
- Tentukan volume gas yang dihasilkan dalam keadaan STP jika larutan Na₂SO₄ dielektrolisis dengan elektroda Pt menggunakan muatan listrik sebesar 0,2 F!
- Aluminium diperoleh dari elektrolisis lelehan Al₂O₃. Berapa gram aluminium yang dapat diperoleh jika digunakan arus 10 ampere selama 5 menit? (Ar Al=27 g mol⁻¹).
- Pada elektrolisis larutan CuSO₄ dihasilkan 25,4 gram endapan Cu pada katode. Hitunglah volume gas H₂ (0° C, 1 atm) yang dibebaskan pada elektrolisis larutan H₂SO₄ encer dengan jumlah arus listrik yang sama! (Ar Cu = 63,5 g mol⁻¹; Ar O = 16 g mol⁻¹)

Pedoman Penskoran

No.	Jawaban	Skor
1.	<p>Tentukan massa endapan yang dihasilkan dari elektrolisis larutan AgCl dengan elektroda grafit menggunakan muatan listrik sebesar 9650 C! (Ar Ag = 108 g mol⁻¹)</p> <p>J a w a b</p> <p>Reaksi elektrolisis Larutan AgCl dengan elektroda grafit yang menghasilkan endapan berada di Katode: $AgCl(aq) \rightarrow Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$ Katode: $Ag^+(aq) + 1e^- \rightarrow Ag(s)$ (endapan yang dihasilkan adalah Endapan Ag)</p> <p>muatan listrik $9650 C = \frac{9650 C}{96500 C/mol e^-} = 0,1 mol e^-$</p> <p>Katode: $Ag^+(aq) + 1e^- \rightarrow Ag(s)$ Mol $0,1 mol$ Massa $= 0,1 mol \times 108 g/mol = 10,8 g$</p> <p>Jadi massa endapan yang dihasilkan dari elektrolisis larutan AgCl dengan elektroda grafit adalah 10,8 g Perak</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>5</p>
2.	<p>Tentukan volume gas yang dihasilkan dalam keadaan STP jika larutan Na₂SO₄ dielektrolisis dengan elektroda Pt menggunakan muatan listrik sebesar 0,2 F!</p> <p>J a w a b</p> <p>Reaksi elektrolisis Larutan Na₂SO₄ dengan elektroda Pt di Anode maupun Katode menghasilkan gas: $Na_2SO_4(aq) \rightarrow 2Na^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ Katode: $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$ (menghasilkan gas H₂) Anode: $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ (menghasilkan gas O₂)</p>	<p>2</p> <p>2</p>

No.	Jawaban	Skor
	<p>muatan listrik $0,2 F = \frac{0,2 F}{1 F/mol e^-} = 0,2 mol e^-$</p> <p>Katode: $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$</p> <p>Mol $0,2 mol$ $0,1 mol$</p> <p>Volume $= 0,1 mol \times 22,4 L/mol$</p> <p>(STP) $= 2,24 L$</p> <p>Jadi Volume gas H_2 yang dihasilkan dari elektrolisis larutan Na_2SO_4 dengan elektroda Pt adalah 2,24 L</p> <p>Anode: $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$</p> <p>Mol $0,05 mol$ $0,2 mol$</p> <p>Volume $= 0,05 mol \times 22,4 L/mol$</p> <p>(STP) $= 1,12 L$</p> <p>Jadi Volume gas O_2 yang dihasilkan dari elektrolisis larutan Na_2SO_4 dengan elektroda Pt adalah 1,12 L</p>	3 5 5
3.	<p>Aluminium diperoleh dari elektrolisis lelehan Al_2O_3. Berapa gram aluminium yang dapat diperoleh jika digunakan arus 10 ampere selama 5 menit? (Ar Al=27 $g mol^{-1}$).</p> <p>J a w a b</p> <p>Reaksi elektrolisis lelehan Al_2O_3 yang menghasilkan Aluminium ada di Katode: $Al_2O_3(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3O^{2-}(aq)$</p> <p>Katode: $Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$</p> <p>$mol e^- = \frac{(i \times t) C}{96500 C/mol e^-} = \frac{(10 A \times 5 menit \times 60 detik/menit) C}{96500 C/mol e^-} = 0,03 mol e^-$</p> <p>Katode: $Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$</p> <p>Mol $0,03 mol$ $0,01 mol$</p> <p>Massa $= 0,01 mol \times 27 g/mol$ $= 0,27 g$</p> <p>Jadi massa Aluminium yang dihasilkan dari elektrolisis lelehan Al_2O_3 adalah 0,27 gram</p>	2 3 5
4.	<p>Pada elektrolisis larutan $CuSO_4$ dihasilkan 25,4 gram endapan Cu pada katode. Hitunglah volume gas H_2 ($0^\circ C$, 1 atm) yang dibebaskan pada elektrolisis larutan H_2SO_4 encer dengan jumlah arus listrik yang sama! (Ar Cu = 63,5 $g mol^{-1}$; Ar O = 16 $g mol^{-1}$)</p> <p>J a w a b</p> <p>Reaksi elektrolisis Larutan $CuSO_4$ di Katode menghasilkan 25,4 gram endapan Cu: $CuSO_4(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$</p> <p>Katode: $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ (menghasilkan 25,4 gram endapan Cu)</p> <p>Katode: $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$</p> <p>Massa $25,4 g$</p> <p>Mol $0,8 mol$ $= \frac{25,4 g}{63,5 g/mol} = 0,4 mol$</p> <p>Mol e^- yang dihasilkan pada elektrolisis larutan $CuSO_4$ diatas adalah 0,8 mol. Dengan jumlah arus listrik yang sama maka jumlah mol e^- juga sama pada elektrolisis larutan H_2SO_4 encer.</p> <p>Reaksi elektrolisis Larutan H_2SO_4 di Katode: $H_2SO_4(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$</p> <p>Katode: $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$</p> <p>Katode: $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$</p> <p>Mol $0,8 mol$ $0,4 mol$</p> <p>Volume ($0^\circ C$, 1 atm) $= 0,4 mol \times 22,4 L/mol$ $= 8,96 L$</p> <p>Jadi Volume gas H_2 yang dihasilkan dari elektrolisis larutan H_2SO_4 adalah 8,96 L</p>	2 4 2 5
Skor Maksimum		50

$$\text{Nilai peserta didik} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

SOAL REMIDIAL

Kisi-Kisi Soal Uraian

Satuan Pendidikan : SMA ...
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas / Semester : XII / Gasal
 Tema : REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA

No.	Kompetensi Dasar	Sub Tema	Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal	Bentuk Soal
3.6.	Menerapkan stoikiometri reaksi redoks dan hukum Faraday untuk menghitung besaran besaran yang terkait sel elektrolisis	Stoikiometri Reaksi Elektrolisis	Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan muatan listrik (Coulomb) dalam sel elektrolisis	Konseptual C3	1	Uraian
			Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan muatan listrik (Faraday) dalam sel elektrolisis	Konseptual C3	2	Uraian
			Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan Arus Listrik (Ampere) dalam sel elektrolisis	Konseptual C3	3	Uraian
			Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan arus listrik yang sama dialirkan ke dalam dua atau lebih sel elektrolisis yang berbeda	Konseptual C3	4	Uraian

Rumusan Butir Soal Uraian Berdasarkan Kisi-Kisi di atas.

- Tentukan pH larutan 1 liter larutan NaCl dielektrolisis dengan listrik 1930 C!
- Hitunglah massa logam nikel yang mengendap di katode jika elektrolisis larutan NiSO₄ menggunakan arus 5 Faraday! (Ar Ni = 59 g mol⁻¹)
- Berapakah volume gas yang dihasilkan dalam keadaan STP jika arus listrik sebesar 5 Ampere dialirkan ke dalam larutan AgNO₃ dengan elektroda grafit selama 2 jam?
- Arus listrik 1,5 A dialirkan secara seri kedalam tiga larutan AgNO₃; Cu(NO₃)₂; dan Fe(NO₃)₃ selama 3,5 jam. Hitung massa setiap logam yang diendapkan pada katode. (Ar Ag = 108 g mol⁻¹, Ar Cu = 63,5 g mol⁻¹; dan Fe = 56 g mol⁻¹)

Pedoman Penskoran

No.	Jawaban	Skor
1.	<p>Tentukan pH larutan 1 liter larutan NaCl dielektrolisis dengan listrik 1930 C!</p> <p>J a w a b</p> <p>Untuk menentukan pH pada elektrolisis larutan NaCl dibutuhkan ion OH⁻ yang dihasilkan dari katode: NaCl(aq) → Na⁺(aq) + Cl⁻(aq) Katode: 2H₂O(l) + 2e⁻ → H₂(g) + 2OH⁻(aq) (menghasilkan ion OH⁻)</p> <p>muatan listrik 1930 C = $\frac{1930 \text{ C}}{96500 \text{ C/mol } e^-}$ = 0,02 mol e⁻</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{Katode: } & 2\text{H}_2\text{O}(l) & + & 2e^- & \rightarrow & \text{H}_2(g) & + 2\text{OH}^- \\ & \text{Mol} & & 0,02 \text{ mol} & & & (aq) \\ & & & & & & 0,02 \text{ mol} \end{array}$ <p>$[\text{OH}^-] = \frac{0,02 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,02 \text{ M atau } 2 \times 10^{-2} \text{ M}$</p> <p>$p\text{OH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 2 \times 10^{-2} = 2 - \log 2$</p> <p>$p\text{H} = 14 - p\text{OH} = 14 - (2 - \log 2) = 12 + \log 2$</p> <p>Jadi pH larutan 1 liter larutan NaCl dielektrolisis dengan listrik 1930 C adalah 12+log2</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>3</p>
2.	<p>Hitunglah massa logam nikel yang mengendap di katode jika elektrolisis larutan NiSO₄ menggunakan arus 5 Faraday! (Ar Ni = 59 g mol⁻¹)</p> <p>J a w a b</p> <p>Reaksi elektrolisis Larutan Na₂SO₄ dengan elektroda Pt di Anode maupun Katode menghasilkan gas: NiSO₄(aq) → Ni²⁺(aq) + SO₄²⁻(aq) Katode: Ni²⁺(aq) + 2e⁻ → Ni(s)</p> <p>muatan listrik 5 F = $\frac{5F}{1F/\text{mol } e^-}$ = 5 mol e⁻</p>	<p>2</p> <p>3</p>

No.	Jawaban	Skor
	<p>Katode: $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Ni(s)}$</p> <p>Mol 5 mol $= 5 \text{ mol} \times 59 \text{ g/mol}$ $= 295 \text{ g}$</p> <p>Jadi massa logam nikel yang mengendap di katode pada elektrolisis larutan NiSO_4 adalah 295 gram</p>	5
3.	<p>Berapakah volume gas yang dihasilkan dalam keadaan STP jika arus listrik sebesar 5 Ampere dialirkan ke dalam larutan AgNO_3 dengan elektroda grafit selama 2 jam?</p> <p>J a w a b</p> <p>Reaksi elektrolisis AgNO_3 yang menghasilkan gas ada di Anode: $\text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ Anode: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4e^-$ (menghasilkan gas O_2)</p> $\text{mol } e^- = \frac{(I \times t)C}{96500 \text{ C/mol } e^-} = \frac{(5 \text{ A} \times 2 \text{ jam} \times 3600 \text{ detik/Jam})C}{96500 \text{ C/mol } e^-} = 0,37 \text{ mol } e^-$ <p>Anode: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4e^-$</p> <p>Mol $0,093 \text{ mol}$ $0,37 \text{ mol}$</p> <p>Volume (STP) $= 0,093 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol}$ $= 2,083 \text{ L}$</p> <p>Jadi volume gas O_2 yang dihasilkan adalah 2,083 L</p>	2 3 5
4.	<p>Arus listrik 1,5 A dialirkan secara seri kedalam tiga larutan AgNO_3; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; dan $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ selama 3,5 jam. Hitung massa setiap logam yang diendapkan pada katode. (Ar Ag = 108 g mol^{-1}, Ar Cu = $63,5 \text{ g mol}^{-1}$; dan Fe = 56 g mol^{-1})</p> <p>J a w a b</p> $\text{mol } e^- = \frac{(I \times t)C}{96500 \text{ C/mol } e^-} = \frac{(1,5 \text{ A} \times 3,5 \text{ jam} \times 3600 \text{ detik/Jam})C}{96500 \text{ C/mol } e^-} = 0,2 \text{ mol } e^-$ <ul style="list-style-type: none"> Dalam elektrolisis larutan AgNO_3 <p>Katode: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 1e^- \rightarrow \text{Ag(s)}$</p> <p>Mol $0,2 \text{ mol}$ $0,2 \text{ mol}$</p> <p>Massa $= 0,2 \text{ mol} \times 108 \text{ g/mol}$ $= 21,6 \text{ g}$</p> <p>Jadi massa logam Perak yang dihasilkan dari elektrolisis larutan AgNO_3 adalah 21,6 gram <ul style="list-style-type: none"> Dalam elektrolisis larutan $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ <p>Katode: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu(s)}$</p> <p>Mol $0,2 \text{ mol}$ $0,1 \text{ mol}$</p> <p>Massa $= 0,1 \text{ mol} \times 63,5 \text{ g/mol}$ $= 6,35 \text{ g}$</p> <p>Jadi massa logam Tembaga yang dihasilkan dari elektrolisis larutan $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ adalah 6,35 gram <ul style="list-style-type: none"> Dalam elektrolisis larutan $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ <p>Katode: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3e^- \rightarrow \text{Fe(s)}$</p> <p>Mol $0,2 \text{ mol}$ $0,067 \text{ mol}$</p> <p>Massa $= 0,067 \text{ mol} \times 56 \text{ g/mol}$ $= 3,73 \text{ g}$</p> <p>Jadi massa logam Besi yang dihasilkan dari elektrolisis larutan $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ adalah 3,73 gram</p> </p></p>	5 5 5
Skor Maksimum		50

$$\text{Nilai peserta didik} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Nilai Remedial memenuhi nilai KKM.

SOAL PENGAYAAN

Kisi-Kisi Soal Uraian

Satuan Pendidikan : SMA ...
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas / Semester : XII / Gasal
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Tema : REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA

No.	Kompetensi Dasar	Sub Tema	Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal	Bentuk Soal
3.6.	Menerapkan stoikiometri reaksi redoks dan hukum Faraday untuk menghitung besaran-besaran yang terkait sel elektrolisis	Stoikiometri Reaksi Elektrolisis	Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan muatan listrik (Coulomb dan Faraday) dan Arus Listrik (Ampere) dalam sel elektrolisis	Konseptual C3	1	Uraian
			Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan muatan listrik (Coulomb dan Faraday) dan Arus Listrik (Ampere) dalam sel elektrolisis	Konseptual C3	2	Uraian
			Stoikiometri reaksi redoks yang melibatkan arus listrik yang sama dialirkan ke dalam dua atau lebih sel elektrolisis yang berbeda	Konseptual C3	4	Uraian

Rumusan Butir Soal Uraian Berdasarkan Kisi-Kisi di atas.

- Seorang peserta didik ingin melapisi sebuah lempeng besi dengan perak. Pelapisan tersebut dilakukan dengan mengelektrolisis larutan Ag^+ selama $\frac{1}{2}$ jam dengan arus listrik sebesar 10 A. Jika massa jenis perak $10,5 \text{ g cm}^{-3}$ dan ketebalan lapisan perak yang diinginkan adalah 0,1 cm, tentukan massa perak yang digunakan dan luas permukaan yang dihasilkan! ($Ar \text{ Ag} = 108 \text{ g mol}^{-1}$)
- Pada suatu proses elektrolisis, arus listrik 1930 C dilewatkan dalam leburan suatu zat elektrolit dan mengendapkan 1,5 gram unsur X pada katode. Jika $Ar \text{ X} = 150 \text{ g mol}^{-1}$, tentukan muatan ion X!
- Arus sebesar i Ampere dapat mengendapkan 2,16 gram perak dari larutan perak nitrat dalam 1 jam. Berapa liter (STP) gas oksigen yang dihasilkan jika arus yang sama dialirkan ke dalam larutan asam sulfat selama 2 jam? ($Ar \text{ Ag} = 108 \text{ g mol}^{-1}$)

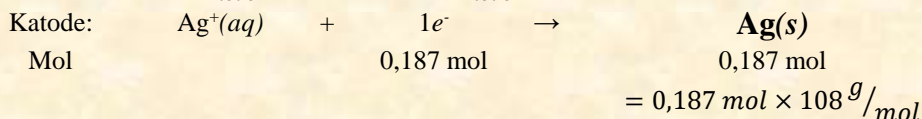
Jawaban

- Seorang peserta didik ingin melapisi sebuah lempeng besi dengan perak. Pelapisan tersebut dilakukan dengan mengelektrolisis larutan Ag^+ selama $\frac{1}{2}$ jam dengan arus listrik sebesar 10 A. Jika massa jenis perak $10,5 \text{ g cm}^{-3}$ dan ketebalan lapisan perak yang diinginkan adalah 0,1 cm, tentukan massa perak yang digunakan dan luas permukaan yang dihasilkan! ($Ar \text{ Ag} = 108 \text{ g mol}^{-1}$)

J a w a b

Pelapisan lempeng besi dengan perak dilakukan dengan mengelektrolisis larutan Ag^+ selama $\frac{1}{2}$ jam dengan arus listrik sebesar 10 A. Massa perak yang dihasilkan dapat ditentukan di katoda dengan menghitung mol elektron yang dihasilkan terlebih dulu.

$$\text{mol } e^- = \frac{(I \times t)C}{96500 \text{ C/mol } e^-} = \frac{(10 \text{ A} \times \frac{1}{2} \text{ jam} \times 3600 \frac{\text{detik}}{\text{jam}})C}{96500 \text{ C/mol } e^-} = 0,187 \text{ mol } e^-$$



Massa

$$= 20,196 \text{ g}$$

Jadi massa perak yang dihasilkan adalah 20,196 gram

Luas permukaan yang dihasilkan

$$\text{Volume} = \frac{\text{massa perak}}{\text{massa jenis perak}} = \frac{20,196 \text{ g}}{10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 1,92 \text{ cm}^3$$

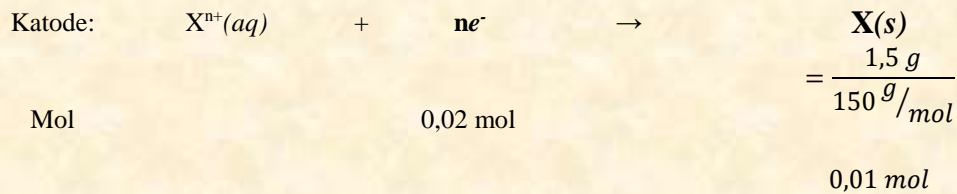
$$\text{Luas Permukaan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Ketebalan lapisan}} = \frac{1,92 \text{ cm}^3}{0,1 \text{ cm}} = 19,2 \text{ cm}^2$$

Jadi luas permukaan yang dihasilkan adalah 19,2 cm^2

2. Pada suatu proses elektrolisis, arus listrik 1930 C dilewatkan dalam leburan suatu zat elektrolit dan mengendapkan 1,5 gram unsur X pada katode. Jika Ar X = 150 g mol⁻¹, tentukan muatan ion X!

J a w a b

$$\text{muatan listrik } 1930 \text{ C} = \frac{1930 \text{ C}}{96500 \text{ C/mol } e^-} = 0,02 \text{ mol } e^-$$



$$\frac{1}{n} = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,02 \text{ mol}}$$

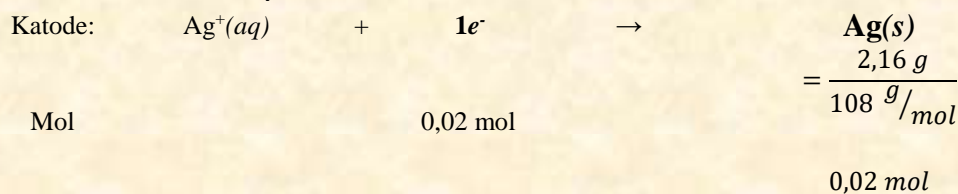
$$n = 2$$

Jadi muatan ion X adalah 2 atau ion X²⁺

3. Arus sebesar *i* Ampere dapat mengendapkan 2,16 gram perak dari larutan perak nitrat dalam 1 jam. Berapa liter (STP) gas oksigen yang dihasilkan jika arus yang sama dialirkan ke dalam larutan asam sulfat selama 2 jam? (Ar Ag = 108 g mol⁻¹)

J a w a b

Pada elektrolisis larutan perak nitrat



Arus listrik yang mengalir pada elektrolisis larutan perak nitrat:

$$\text{mol } e^- = \frac{(I \times t)C}{96500 \text{ C/mol } e^-}$$

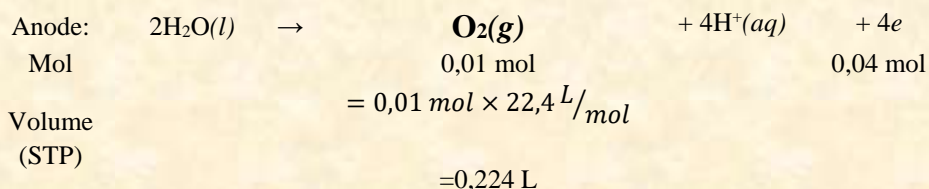
$$0,02 \text{ mol } e^- = \frac{(i \times 1 \text{ jam} \times 3600 \text{ detik/jam})}{96500 \text{ A.detik/mol } e^-}$$

$$iA = \frac{0,02 \times 96500}{3600} = 0,54 \text{ A}$$

Pada elektrolisis larutan perak nitrat menghasilkan gas O₂ menunjukkan di Anode menggunakan elektrode inert.

mol e⁻ jika arus yang sama dialirkan ke dalam larutan asam sulfat selama 2 jam:

$$\text{mol } e^- = \frac{(I \times t)C}{96500 \text{ C/mol } e^-} = \frac{(0,54 \text{ A} \times 2 \text{ jam} \times 3600 \text{ detik/jam})C}{96500 \text{ C/mol } e^-} = 0,04 \text{ mol } e^-$$



Jadi Volume gas O₂ yang dihasilkan dari elektrolisis larutan H₂SO₄ adalah 0,224 L