

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Identitas

1. Sekolah : SMK NEGERI 2 TUREN
2. Mata Pelajaran : KIMIA
3. Kelas/Semester : X TKRO/Ganjil
4. Materi Pokok : HUKUM DASAR KIMIA DAN STOIKIOMETRI
5. Alokasi Waktu : 6 X 45 MENIT (2 Pertemuan)

B. Kompetensi Inti (KI)

KI-3 (Pengetahuan) :

Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian kimia teknologi rekayasa pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI-4 (Keterampilan) :

Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian kimia teknologi rekayasa.

Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.

Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5	Kompetensi Pengetahuan Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia	3.5.1 Menjelaskan pengertian mol sebagai satuan jumlah zat 3.5.2 Menjelaskan konsep massa molekul relatif 3.5.3 Menjelaskan konsep volume gas 3.5.4 Menjelaskan konsep kadar zat 3.5.5 Menyetarakan persamaan reaksi 3.5.6 Mengkonversikan jumlah mol dengan jumlah partikel, massa dan volume suatu zat
4.5	Kompetensi Keterampilan Menggunakan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia	4.5.1 Menentukan massa zat yang diperlukan dengan menggunakan prinsip perbandingan mol sama dengan perbandingan koefisien 4.5.2 Menentukan massa zat yang dihasilkan dengan menggunakan prinsip perbandingan mol sama dengan perbandingan koefisien 4.5.3 Menghitung kadar zat 4.5.4 Merancang (simulasi) sistem daur ulang udara yang mampu menangkap karbon dioksida sehingga para astronot dapat bernapas dengan aman saat berada di Stasiun Luar Angkasa Internasional atau misi Mars di masa depan 4.5.5 Membangun dan menguji filter yang mampu "menangkap" karbon dioksida keluar dari atmosfer sambil membiarkan udara mengalir.

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
		4.5.6 Menggunakan stoikiometri untuk menentukan berapa banyak filter yang dibutuhkan untuk misi ruang angkasa manusia yang berkepanjangan.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui model STEM Project-Based Learning, peserta didik dapat menerapkan hukum-hukum dasar kimia dan menggunakan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia dengan menunjukkan sikap jujur, kreatif, disiplin, tanggung jawab, serta kerja sama.

E. Materi Pembelajaran

- Hukum-hukum Dasar Kimia
 - Hukum Lavoisier
 - Hukum Poust
 - Hukum Dalton
 - Hukum Gay Lussac
 - Hipotesis Avogadro
- Stoikiometri
 - Massa atom relatif dan massa molekul relatif
 - Konsep Mol

F. Pendekatan/ Model/Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan : STEM
- b. Model : *Project Based Learning* Laboy Rush
- c. Metode : Diskusi, proyek, pemberian tugas

G. Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

Media : Laptop/*Smartphone*, *WhatsApp* dan *ubk-keren.net* (e-Learning SMK Negeri 2 Turen)
 Bahan Pembelajaran : Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

H. Sumber Belajar

- a. Internet melalui Link;
 - video https://www.youtube.com/watch?v=iO-Eku6SaOM&feature=emb_title
- b. Emi Erawati dkk, 2014, Kimia 1B SMK Kelas X, Yudhistira, Jakarta
- c. Kimia SMK kelas X Bidang Keahlian Teknologi Rekayasa. Direktorat PSMK, Jakarta
- d. Bahan Ajar

I. Langkah-langkah Pembelajaran

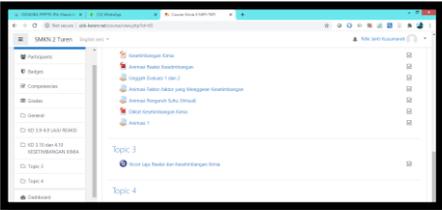
Pertemuan Pertama (3 JP)

No	Tahap	Kegiatan	Estimasi Waktu
1	Pendahuluan	<p>a. Guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran peserta didik melalui group WA (link absen peserta didik https://forms.gle/5jsreWYimwZy7bid9)</p> <p>b. Guru menggali komitmen peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran</p> <p>c. Guru menyampaikan teknik mengikuti pembelajaran dan penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik masuk kedalam <i>ubk-keren.net</i> dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> masing-masing 	20 Menit

No	Tahap	Kegiatan	Estimasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengikuti petunjuk materi dan tugas pada ubk-keren.net - Peserta didik menjawab pertanyaan dan melaksanakan tugas pada LKPD <p>d. Guru mereview materi pertemuan sebelumnya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seberapa penting peranan konsep hukum-hukum dasar kimia dalam kehidupan kita? - Sebutkan satu contoh penerapan konsep mol dalam kehidupan sehari-hari? <p>e. Guru menampilkan video tentang peranan hukum dasar kimia dan stoikiometri dalam proyek Planet Merah di link youtube https://www.youtube.com/watch?v=iO-Eku6SaOM&feature=emb_title</p> 	
2	Inti	<p>Reflection (Refleksi)</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari tiga hingga empat orang. b. Guru memberikan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana solusi dari fenomena kehidupan di planet Mars (dr tayangan video)? - Apakah konsep stoikiometri diterapkan dalam solusi tersebut? - Bagaimana cara menerapkannya dalam solusi tersebut?  <ol style="list-style-type: none"> c. Guru menyampaikan masalah untuk membuat <i>cartridge</i> filter yang mampu menangkap karbon dioksida beracun dengan menggunakan bahan-bahan yang tersedia, untuk astronot bertahan hidup d. Guru membagikan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) 	30 Menit
		<p>Research (Riset)</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai pembuatan <i>cartridge</i> filter yang mampu menangkap karbon dioksida beracun (simulasi dengan menggunakan bahan-bahan yang tersedia), untuk astronot bertahan hidup di planet Mars. b. Guru membimbing peserta didik untuk dapat menerapkan konsep stoikiometri dalam menyelesaikan proyek Misi ruang angkasa dengan bantuan LKPD c. Guru menggiring peserta didik menemukan pemecahan masalah tentang pembuatan <i>cartridge</i> filter. d. Guru memberikan <i>peer assesmen</i> untuk memonitoring keaktifan masing-masing peserta didik dalam kelompok 	30 Menit
		<p>Discovery (Penemuan)</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru mengarahkan Peserta didik untuk membuat rancangan <i>cartridge</i> filter. b. Guru memberikan pilihan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan proyek c. Guru menekankan kembali tentang proses desain rekayasa dalam proyek yang akan dibuat peserta didik d. Guru meminta peserta didik menuliskan semua rencana dan ide dari setiap 	40 Menit

No	Tahap	Kegiatan	Estimasi Waktu
		<p>anggota yang muncul</p> <p>e. Peserta didik menentukan rancangan model <i>cartridge</i> filter terbaik, hasil diskusi kelompok dan menggambarkan rancangannya sesuai dengan panduan yang terdapat dalam LKPD yang telah dibagikan.</p>	
		<p>Application (Penerapan)</p> <p>a. Mengarahkan Peserta didik untuk dapat membuat dan menguji coba rancangan <i>cartridge</i> filter di rumah melalui kerja kelompok sesuai lembar kerja yang telah dibagikan.</p> <p>b. Menginformasikan kepada peserta didik untuk mendokumentasikan seluruh proses pembuatan dan uji coba <i>cartridge</i> filter</p> <p>c. Mengingatkan kepada peserta didik dan memastikan bahwa hasil kegiatan dalam bentuk file, jpg ataupun mp4 sudah diunggah pada templet unggah tugas di ubk-keren.net</p>	10 Menit
3	Penutup	<p>a. Guru merefleksi hasil kegiatan pembelajaran</p> <p>b. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran berikutnya</p>	5 Menit

Pertemuan Kedua (3 JP)

No	Tahap	Kegiatan	Estimasi Waktu
1	Pendahuluan	<p>a. Guru mengucapkan salam dan mengecek kehadiran peserta didik melalui group WA (link absen peserta didik https://forms.gle/5jsreWYimwZy7bid9)</p> <p>b. Guru menggali komitmen peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran</p> <p>c. Guru menyampaikan teknik mengikuti pembelajaran dan penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik masuk kedalam ubk-keren.net dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> masing-masing  <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengikuti petunjuk materi dan tugas pada ubk-keren.net (klik video conference)  <p>d. Guru mereview materi pertemuan sebelumnya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana hasil pembuatan dan uji coba <i>cartridge</i> filter yang kalian lakukan? - Bagaimana cara kita mengetahui.....? - Bagaimana cara kita dapat mengukur efisiensi dari <i>cartridge</i> filter? 	20 Menit
2	Inti	<p>Application (Penerapan)</p> <p>a. Guru memberikan <i>peer assesmen</i> untuk memonitoring keaktifan masing-masing peserta didik dalam kelompok</p> <p>b. Guru meminta Peserta didik untuk melanjutkan tugas proyek bersama teman sekelompoknya dengan melakukan perbaikan pada model <i>cartridge</i> filter yang sudah dibuat</p> <p>c. Guru membimbing dan memberikan bantuan kepada kelompok yang membutuhkan bantuan, bisa komentar di ubk-keren, WA (teks/video call/audio).</p> <p>d. Guru meminta setiap kelompok untuk melakukan uji coba akhir pada</p>	35 Menit

No	Tahap	Kegiatan	Estimasi Waktu
		<p>produk yang telah dibuat dan diperbaiki</p> <p>e. Guru melakukan penilaian produk akhir dari unggahan di templet tugas pada link ubk-keren.net</p>	
		<p>Communication (Komunikasi)</p> <p>a. Guru menyampaikan ketentuan presentasi melalui vicon di link ubk-keren.net</p> <p>b. Guru memonitor jalannya presentasi</p> <p>c. Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil proyek yang telah diuji coba rancangan <i>cartridge</i> filter di rumah melalui kerja kelompok sesuai lembar kerja yang telah dibagikan.</p> <p>d. Menginformasikan kepada peserta didik untuk mendokumentasikan seluruh proses pembuatan dan uji coba dan menekankan komunikasi yang persuasif</p> <p>e. Guru memberi kesempatan bertanya kepada kelompok yang lain.</p> <p>f. Guru meminta setiap peserta didik untuk memilih <i>cartridge</i> filter terbaik dari kelompok lain</p>	60 Menit
3	Penutup	<p>a. Guru merefleksi hasil kegiatan pembelajaran</p> <p>b. Peserta didik dan Guru menyimpulkan <i>ill-define problem</i> menjadi <i>well-define outcome</i> dari hasil pembelajaran</p> <p>c. Guru memberi penguatan terkait penerapan konsep hukum dasar kimia dan stoikiometri pada <i>cartridge</i> filter dan simulasinya sesuai masalah yang diajukan dalam proyek</p> <p>d. Guru mengingatkan peserta didik untuk mengisi laporan hasil pembuatan proyek dilengkapi dengan hasil Tanya jawab pada saat presentasi</p> <p>e. Guru memberikan <i>self assesmen</i> untuk mengetahui pemahaman peserta didik terkait penerapan konsep hukum dasar kimia dan stoikiometri pada <i>cartridge</i> filter dan simulasinya</p> <p>f. Menginformasikan kegiatan pembelajaran berikutnya</p>	20 Menit

J. Penilaian

1. Teknik Penilaian:

- Penilaian Sikap : Jurnal
- Penilaian Pengetahuan : Penugasan
- Penilaian Keterampilan : Proyek

2. Bentuk Penilaian:

- Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
- Tes tertulis : uraian dan lembar kerja
- Unjuk kerja : lembar penilaian presentasi
- Portofolio : penilaian laporan

3. Instrumen Penilaian

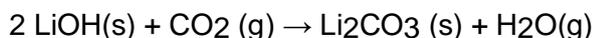
1.a) Jurnal

JURNAL	
Aspek yang diamati:	Nama Peserta Didik:
Kejadian :
Tanggal:	Nomor peserta Didik:
.....	
Catatan Pengamatan Guru:	
.....	
.....	
.....	

1.b) Tes Tertulis Penugasan

SOAL 1

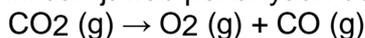
Di Stasiun Luar Angkasa Internasional, sebuah alat yang disebut Contaminant Control Cartridge, yang mengandung lithium hidroksida (LiOH), menghilangkan karbon dioksida (CO₂) dari udara. Proses ini sesuai dengan persamaan reaksi:



1. Dengan menggunakan massa karbon dioksida yang ditangkap oleh filter, tentukan berapa banyak lithium hidroksida yang dibutuhkan oleh masing-masing cartridge filter untuk menghasilkan oksigen secara efektif.
2. Jika 1 pesawat luar angkasa terdiri dari enam orang kru dan masing-masing Cartridge Kontrol Pencemar mengandung 750 g LiOH. Dengan asumsi bahwa setiap anggota kru mengeluarkan rata-rata 42,0 g CO₂ per jam dan bahwa sebuah misi dijadwalkan berlangsung selama 18 hari, berapa banyak cartridge yang harus dibawa di atas stasiun?

SOAL 2

Di Mars, sebuah alat yang disebut Mars Oxygen ISRU Experiment, atau MOxIE, dapat mengubah atmosfer karbon dioksida beracun menjadi oksigen dan melampirkan karbon monoksida untuk memberikan atmosfer bernapas bagi para astronot pada saat kedatangan mereka di MARS. Setimbangkan persamaan di bawah ini dan jawab pertanyaan berikut:



1. Berapa gram oksigen yang akan dihasilkan oleh 1 kg karbon dioksida? Berapa gram karbon monoksida yang akan dihasilkan?
2. Saat ini, MOXIE mampu menghasilkan oksigen dengan kecepatan 12 g per jam. Jika para astronot membutuhkan 30 kg oksigen per bulan, berapa hari MOXIE harus berjalan untuk memasok oksigen satu bulan?
3. Produk sampingan dari MOXIE, karbon monoksida, juga sangat beracun. Diskusikan dengan grup Anda bagaimana Anda bisa merancang sistem untuk memastikan CO dijauhkan dari astronot dan ditangani dengan aman.

SOAL 3

Masalah stoikiometri lain yang dihadapi astronot dalam misi yang berkepanjangan adalah hilangnya kepadatan tulang. Di Bumi, kita kehilangan sekitar 1% massa tulang (kalsium karbonat) setiap tahun, namun para astronot kehilangan 1-2% setiap bulan! Salah satu teorinya adalah karena penumpukan asam sulfat dalam darah, yang berasal dari asam amino yang dari protein hewani.

1. Tulis persamaan reaksi kesetimbangan untuk reaksi antara asam sulfat dan kalsium karbonat untuk membentuk kalsium sulfat, karbon dioksida, dan air.
2. Saat berada di luar angkasa, seorang astronot kehilangan sekitar 200 mg kalsium karbonat per hari. Hitung massa asam sulfat yang digunakan dalam proses ini.
3. Saat ini, para astronot menghabiskan rata-rata 6 bulan untuk misi ISS. Namun, perjalanan ke Mars akan membutuhkan 18 bulan perjalanan pulang pergi dan dua hingga enam bulan penelitian di lapangan. Saat ini diproyeksikan bahwa seorang astronot akan kehilangan 1,5% dari kepadatan mineral tulang pra-penerbangannya per bulan saat dalam misi Mars. Asumsikan ada 1.500 g kalsium dalam tulang sebelum astronot terbang. Prediksikan massa kalsium yang akan tersisa setelah satu tahun misi Mars.

Mengetahui :
Kepala Sekolah,

Turen, 2 Juli 2020
Guru Mata Pelajaran,

Drs. SUHARTO, M.Pd.
NIP 19630706 198710 1 001

Dra. NTIK J.A. KUSUMARATI, MM
NIP 19650525 200701 2 024

LAMPIRAN :

1. Bahan ajar
2. Instrumen Penilaian