Lampiran 1

ANALISIS STANDAR KOMPETENSI LULUSAN-KOMPETENSI INTI-KOMPETENSI DASAR

SKL (1)	KOMPETENSI INTI (2)	KOMPETENSI DASAR (3)	INDIKATOR (4)
Dimensi Sikap Memiliki perilaku yang mencerminkan sikap orang beriman, berakhlak mulia, berilmu, percaya diri, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam di lingkungan rumah, sekolah, dan tempat bermain.	1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1. Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif	1.1.1 Menyadari dan yakin bahwa di dalam tubuh manusia mengandung zat yang bersifat asam dan basa sebagai wujud kebesaran Tuhan YME
			1.1.2. Mensyukuri manfaat larutan asam-basa dalam kehidupan sehari-hari sebagai hasil pemikiran kreattif manusia
	2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, ber	2.1.1. Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap si-fat larutan asam dan basa dari berbagai con-toh zat yang berasal dari kehidupan sehari-hari

(1)	(2)	(3)	(4)
	aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	tanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.	2.1.2. Disiplin dalam melakukan kegiatan pembelajaran maupun diskusi dalam kelompok. 2.1.3. Jujur dalam mencatat, menyajikan dan menggunakan data percobaan asam-basa. 2.1.4. Teliti dalam mengamati perubahan warna indikator yang digunakan dan menentukan pH larutan menggunakan indikator universal. 2.1.5. Ulet dalam mencari sumber pengetahuan yang mendukung penyelesaian masalah. 2.1.6. Bertanggung jawab
		2.2. Menunjukkan perilaku kerja-sama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan	2.2.1. Mengemukakan pendapat dengan santun dalam setiap diskusi

(1)	(2)	(3)	(4)
		serta hemat dalam meman-faatkan sumber daya alam	kelompok mengenai asam-basa. 2.2.2. Bekerjasama dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru
Dimensi Pengetahuan Memiliki pengetahuan faktual dan konseptual berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian di lingkungan rumah, sekolah, dan tempat bermain.	3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.10. Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan.	3.10.1. Mendeskripsikan sifat asam-basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna lakmus. 3.10.2. Menjelaskan konsep asam-basa menurut Arrhenius. 3.10.3. Menentukan pH suatu larutan asam- basa menggunakan indikator universal. 3.10.4. Menentukan besarnya harga pH berdasarkan sifat asam, basa, dan netral. 3.10.5. Menjelaskan konsep pH. 3.10.6. Menghitung pH larutan berdasarkan konsentrasi larutan yang diketahui.

(1)	(2)	(3)	(4)
			3.10.7. Menjelaskan konsep pK_wdan pOH. 3.10.8. Menentukan kekuatan asam-basa suatu larutan. 3.10.9. Menghitung pH asam lemah dan basa lemah. 3.10.10. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan kesetimbangan ionisasi. 3.10.11. Menghubungkan derajat pengionan (α) dengan tetapan asam (Ka) atau tetapan basa (Kb).
Dimensi Keterampilan Memiliki kemampuan pikir dan tindak yang produktif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sesuai dengan yang ditugaskan kepadanya.	4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda	4.10. Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.	4.10.1. Melakukan percobaan uji asam basa dengan menggunakan kertas lakmus. 4.10.2. Mengamati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru pada masing-

(1)	(2)	(3)	(4)
	sesuai kaidah keilmuan		masing sampel. 4.10.3. Mencatat hasil peng-amatan yang diperoleh ke dalam suatu tabel hasil pengamatan. 4.10.4. Menganalisis data hasil pengamatan tentang sifat asam basa suatu larutan. 4.10.5. Menyimpulkan sifat asam basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna kertas lakmus 4.10.6. Menuliskan reaksi ionisasi larutan yang diuji. 4.10.7. Menganalisis hasil reaksi ionisasi dari larutan asam basa. 4.10.8. Menyimpulkan definisi asam basa menurut Arrhenius. 4.10.9. Melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan asam basa dengan berbagai

(1)	(2)	(3)	(4)
			4.10.10. konsentrasi menggunakan indicator universal. 4.10.11. Mencocokkan perubahan warna pita indicator universal dari hasil percobaan dengan skala pH secara teliti. 4.10.12. Menentukan konsentrasi ion H^+ larutan HCl pada berbagai konsentras imelalui reaksi ionisasinya. 4.10.13. Menuliskan hubungan antara harga pH dengan konsentrasi larutan asam. 4.10.14. Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+. 4.10.15. Menghitung pH larutan menggunakan rumus

(1)	(2)	(3)	(4)
			4.10.16. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+. 4.10.17. Menuliskan reaksi ionisasi air. 4.10.18. Menentukan tetapan kesetimbangan (K_c) dari reaksi ionisasi air. 4.10.19. Menuliskan tetapan kesetimbangan air (K_w). 4.10.20. Menentukan hubungan antara pK_w dengan pH, dan pOH. 4.10.21. Menentukan konsentrasi ion H^+dan OH^-dalam larutan berdasarkan konsep K_w pada suhu ruang (25^0C). 4.10.22. Menentukan kon-sentrasi ion OH^- larutan

(1)	(2)	(3)	(4)
			NaOH pada berbagai konsentrasi melalui reaksi ionisasinya. 4.10.23. Menuliskan hubungan antara harga pOH dengan konsentrasi larutan basa. 4.10.24. Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-. 4.10.25. Menghitung pOH larutan menggunakan rumus yang diperoleh. 4.10.26. Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan 4.10.27. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-. 4.10.28. Menuliskan data hasil percobaan berdasarkan

(1)	(2)	(3)	(4)
			percobaan pada LKS 4.10.29. Menghitung konsentrasi ion H^+ larutan HCl dan CH_3COOH pada konsentrasi yang sama. 4.10.30. Membandingkan konsentrasi ion H^+ antara HCl dengan CH_3COOH serta konsentrasi ion OH^- antara NaOH dengan NH_4OH. 4.10.31. Mengidentifikasi gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M. 4.10.32. Menentukan spesi yang terdapat pada gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan

(1)	(2)	(3)	(4)
			4.10.33. Na4OH 0,1M Menuliskan reaksi ionisasi asam kuat dan basa kuat. 4.10.34. Menentukan persamaan derajat ionisasi. 4.10.35. Menentukan harga α untuk asam kuat dan basa kuat. 4.10.36. Menentukan harga α untuk asam lemah dan basa lemah. 4.10.37. Menuliskan reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi. 4.10.38. Menentukan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dari reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi. OH^- dari asam basa bervalensi. 4.10.39. Menuliskan reaksi ionisasi asam lemah. 4.10.40. Menentukan hubungan antara harga K_a dengan

(1)	(2)	(3)	(4)
			konsentrasi ion H^+. 4.10.41. Menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu asam lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya. 4.10.42. Menentukan rumus umum konsentrasi ion H^+ suatu asam lemah. 4.10.43. Menentukan hubungan antara K_a dengan α. 4.10.44. Menuliskan reaksi ionisasi basa lemah. 4.10.45. Menentukan hubungan antara harga K_b dengan konsentrasi ion OH^-. 4.10.46. Menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu basa lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya. 4.10.47. Menentukan rumus

			umum konsentrasi ion OH^- suatu basa lemah. 4.10.48. Menentukan hubungan antara K_b dengan α.

Lampian 2

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

Nama Sekolah : SMA Swadhipa Natar

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI (Sebelas)/Genap

Kompetensi Inti :

KI 1 **:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar (1)	Materi Pokok (2)	Indikator Pencapaian Kompetensi (3)	Kegiatan Pembelajaran (4)	Penilaian (5)	Alokasi Waktu (6)	Sumber/ bahan/ alat (7)
1.1. Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif		1.1.1 Menyadari dan yakin bahwa di dalam tubuh manusia mengandung zat yang bersifat asam dan basa sebagai wujud kebesaran Tuhan YME. 1.1.2 Mensyukuri manfaat larutan asam-basa dalam kehidupan sehari-hari sebagai hasil pemikiran kreatif manusia	Siswa menyadari dan yakin tentang fenomena asam-basa dalam kehidupan sehari-hari contohnya asam lambung Siswa Mensyukuri manfaat larutan asam-basa dalam kehidupan sehari-hari setelah mempelajari konsep asam-basa.	**Observasi** Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya : menentukan perubahan warna pada kertas lakmus, cara mencocokkan warna pada indikator universal, mengamati perubahan yang terjadi dan menuliskan hasil pengamatan, mengolah atau interpretasi data, membereskan dan membersihkan alat dan bahan, bekerja lebih cepat dan melakukan	8 X 45 menit	• Buku paket Kimia SMA kelas XI • Literatur lainnya • Lembar Kerja Siswa • Tampilan slide menggunakan proyektor

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				lebih banyak dibandingkan orang lain, menunjukkan antusiasme, banyak bertanya, mengemuka-kan pendapat, disiplin, jujur, bekerjasama, teliti, ulet, kritis, kreatif dan bertanggung jawab dan sebagainya. **Tes tertulis uraian** Soal-soal tentang pemahaman asam-basa Arrhenius, konsep pH, pOH asam-basa kuat dan lemah		

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari		2.1.1 Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap sifat larutan asam dan basa dari berbagai contoh zat yang berasal dari kehidupan sehari-hari.	Melalui kegiatan praktikum dan diskusi dalam kelompok, siswa menunjukkan antusiasme sebagai wujud rasa ingin tahu dalam mempelajari asam-basa.			
		2.1.2 Disiplin dalam melakukan kegiatan pembelajaran maupun diskusi dalam kelompok	Melalui kegiatan pembelajaran maupun diskusi dalam kelompok siswa menunjukan sikap disiplin dalam mempelajari asam-basa.			
		2.1.3 Jujur dalam mencatat, menyajikan dan menggunakan data percobaan asam-basa.	Melalui kegiatan praktikum, siswa menunjukkan sikap jujur dalam menuliskan hasil pengamatan sesuai dengan percobaan asam-basa.			
		2.1.4 Teliti dalam mengamati perubahan warna indikator yang digunakan dan menentukan pH larutan menggunakan indikator universal.	Melalui kegiatan praktikum, siswa menunjukkan sikap teliti dalam mengamati perubahan warna indikator yang digunakan dan menentukan pH larutan menggunakan indikator universal.			
		2.1.5 Ulet dalam mencari sumber pengetahuan yang mendukung penyelesaian masalah.	Melalui kegiatan diskusi, siswa menunjukkan sikap ulet dalam mencari berbagai sumber yang mendukung dalam penyelesaian suatu masalah dalam mempelajari asam-basa			

(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		2.1.6 Bertanggung jawab	Melalui kegiatan pembelajaran di kelas, siswa bertanggung jawab dalam penyelesaian suatu masalah atau tugas yang diberikan oleh guru.			
2.2. Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam		2.2.1. Mengemukakan pendapat dengan santun dalam setiap diskusi kelompok mengenai asam-basa.	Melalui kegiatan diskusi dalam kelompok atau presentasi di kelas, siswa mengajukan banyak pendapat untuk menyampaikan hasil pemikiran kreatif dalam mempelajari asam-basa.			
		2.2.2. Bekerjasama dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru.	Melalui kegiatan diskusi dalam kelompok atau praktikum, siswa bekerjasama dalam menyelesaikan suatu permasalahan pada materi asam-basa			
3.10. Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam-basa dan/atau pH larutan.	Konsep Asam-basa Arrheniu	3.10.1. Mendeskripsikan sifat asam-basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna lakmus.	Melalui percobaan identifikasi sifat asam-basa menggunakan kertas lakmus merah dan biru untuk mendeskripsikan pengertian asam-basa berdasarkan perubahan warna kertas lakmus.			
		3.10.2. Menjelaskan konsep asam-basa menurut Arrhenius.	Melalui analisis reaksi ionisasi beberapa larutan asam dan basa untuk menjelaskan konsep asam-basa Arrhenius.			
	Konsep pH	3.10.3. Menentukan pH suatu larutan asam-basa menggunakan indikator universal.	Melalui percobaan pengukuran pH larutan menggunakan indikator universal untuk menentukan pH suatu larutan asam-basa.			
		3.10.4. Menentukan besarnya harga pH berdasarkan	Melalui percobaan pengukuran pH larutan menggunakan indikator universal untuk menentukan harga			

(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		sifat asam, basa, dan netral.	pH larutan asam, basa dan netral.			
		3.10.5. Menjelaskan konsep pH.	Menentukan konsentrasi ion H^+ larutan HCl pada berbagai konsentrasi melalui reaksi ionisasi. Lalu menyimpulkan hubungan antara harga pH dengan besarnya konsentrasi ion H^+ untuk menjelaskan konsep pH.			
		3.10.6. Menghitung pH larutan berdasarkan konsentrasi larutan yang diketahui.	Menerapkan konsep pH yang telah ditemukan untuk menghitung pH larutan yang diketahui konsentrasinya.			
		3.10.7. Menjelaskan konsep pK_wdan pOH.	Melalui reaksi ionisasi air, menentukan hubungkan antara pKw dengan pH dan pOH untuk menjelaskan konsep pKw. Menentukan konsentrasi ion OH^- larutan NaOH pada berbagai konsentrasi melalui reaksi ionisasi. Lalu menyimpulkan hubungan antara harga pOH dengan besarnya konsentrasi ion OH^- untuk menjelaskan konsep pOH.			
		3.10.8. Menentukan kekuatan asam-basa suatu larutan.	Diberikan gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1 M, CH_3COOH 0,1 M, NaOH 0,1 M, dan NH_4OH 0,1 M di dalam air untuk menentukan kekuatan asam			
		3.10.9. Menghitung pH asam lemah dan basa lemah.	Melalui hasil diskusi menentukan rumus umum konsentrasi ion H^+ suatu asam lemah dan konsentrasi OH^- suatu basa lemah untuk menghitung pH asam lemah dan basa lemah.			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		3.10.10. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan kesetimbangan ionisasi.	Melalui kajian literatur dan diskusi untuk menentukan hubungan kekuatan asam atau basa dengan dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan kesetimbangan ionisasi			
		3.10.11. Menghubungkan derajat pengionan (α) dengan tetapan asam (Ka) atau tetapan basa (Kb).	Melalui kajian literatur dan diskusi untuk menentukan hubungan derajat pengionan (α) dengan tetapan asam (Ka) atau tetapan basa (Kb).			
4.10. Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.	Indikator asam-basa.	4.10.1. Melakukan percobaan uji asam-basa dengan menggunakan kertas lakmus. 4.10.2. Mengamati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru pada masing-masing sampel. 4.10.3. Mencatat hasil pengamatan yang diperoleh ke dalam suatu tabel hasil pengamatan. 4.10.4. Menganalisis data hasil pengamatan tentang sifat asam-basa suatu larutan. 4.10.5. Menyimpulkan sifat asam-basa suatu larutan	Melalui percobaan uji asam-basa dengan kertas lakmus untuk menyimpulkan sifat larutan asam-basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna kertas lakmus**.**			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		berdasarkan perubahan warna kertas lakmus				
	Konsep asam-basa Arrhenius.	4.10.6. Menuliskan reaksi ionisasi larutan yang diuji. 4.10.7. Menganalisis reaksi ionisasi dari larutan asam-basa. 4.10.8. Menyimpulkan definisi asam-basa menurut Arrhenius.	Melalui diskusi dan analisis reaksi ionisasi larutan asam-basa untuk menyimpulkan definisi asam-basa menurut konsep Arrhenius.			
	Konsep pH.	4.10.9. Melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan asam basa dengan ber-bagai konsentrasi menggunakan indicator universal. 4.10.10. Mencocokkan perubahan warna pita indicator universal dari hasil percobaan dengan skala pH secara teliti. 4.10.11. Menentukan konsentrasi ion H^+ larutan HCl pada berbagai kon-sentrasi melalui	Melaksanakan percobaan pengukuran pH larutan asam menggunakan indikator universal untuk menyimpulkan hubungan konsentrasi H^+ dengan pH larutan dan menyimpulkan konsep pH.			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		reaksi ionisasinya. 4.10.12. Menuliskan hubungan antara harga pH dengan konsentrasi larutan asam. 4.10.13. Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+. 4.10.14. Menghitung pH larutan menggunakan rumus yang diperoleh. 4.10.15. Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan. 4.10.16. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+.				
	Konsep pKW dan pOH.	4.10.17. Menuliskan reaksi ionisasi air. 4.10.18. Menentukan tetapan kesetimbangan (K_c) dari reaksi ionisasi air.	Menganalisis reaksi ionisasi air dan tetapan kesetimbangan air untuk menyimpulkan hubungan pKW, pH dan pOH.			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		4.10.19. Menuliskan tetapan kesetimbangan air (K_w). 4.10.20. Menentukan hubungan antara pK_w dengan pH, dan pOH. 4.10.21. Menentukan konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan berdasarkan konsep K_w pada suhu ruang (25^0C).				
		4.10.22. Menentukan kon-sentrasi ion OH^- larutan NaOH pada berbagai kon-sentrasi melalui reaksi ionisasinya 4.10.23. Menuliskan hubungan antara harga pOH dengan konsentrasi larutan basa. 4.10.24. Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-. 4.10.25. Menghitung pOH larutan menggunakan rumus yang diperoleh.	Melaksanakan percobaan pengukuran pH larutan basa menggunakan indikator universal untuk menyimpulkan hubungan konsentrasi OH- dengan pOH.			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		4.10.26. Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan 4.10.27. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-.				
	Kekuatan asam-basa.	4.10.28. Menuliskan data hasil percobaan berdasarkan percobaan pada LKS 2. 4.10.29. Menghitung konsentrasi ion H^+ larutan HCl dan CH_3COOH pada konsentrasi yang sama. 4.10.30. Membandingkan konsentrasi ion H^+ antara HCl dengan CH_3COOH serta konsentrasi ion OH^- antara NaOH dengan NH_4OH. 4.10.31. Mengidentifikasi gambar submikroskopis reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M.	Melalui pengamatan gambar submikroskopis reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M untuk menyimpulkan kekuatan asam-basa.			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		4.10.32. Menentukan spesi yang terdapat pada gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M 4.10.33. Menuliskan reaksi ionisasi asam kuat dan basa kuat. 4.10.34. Menentukan persamaan derajat ionisasi. 4.10.35. Menentukan harga α untuk asam kuat dan basa kuat. 4.10.36. Menentukan harga α untuk asam lemah dan basa lemah.				
	Konsentra-si ion H^+ dan ion OH^- dari asam-basa kuat bervalensi	4.10.37. Menuliskan reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi. 4.10.38. Menentukan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dari reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi. OH^- dari asam basa bervalensi	Melalui diskusi dan analisi reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi untuk menyimpulkan rumus umum konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dari asam-basa kuat bervalensi.			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Hubungan K_a dengan α.	4.10.39. Menuliskan reaksi ionisasi asam lemah. 4.10.40. Menentukan hubungan antara harga K_a dengan konsentrasi ion H^+. 4.10.41. Menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu asam lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya. 4.10.42. Menentukan rumus umum konsentrasi ion H^+ suatu asam lemah. 4.10.43. Menentukan hubungan antara K_a dengan α.	Melalui analisis K_a, H^+ dan α pada asam lemah untuk menyimpulkan hubungan antara K_a dengan α.			
	Hubungan antara K_b dengan α.	4.10.44. Menuliskan reaksi ionisasi basa lemah. 4.10.45. Menentukan hubungan antara harga K_b dengan konsentrasi ion OH^-. 4.10.46. Menentukan jumlah zat yang terionisasi dari	Melalui analisis K_b,OH^- dan α pada basa lemah untuk menyimpulkan hubungan antara K_b dengan α.			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		suatu basa lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya. 4.10.47. Menentukan rumus umum konsentrasi ion OH^- suatu basa lemah. 4.10.48. Menentukan hubungan antara K_b dengan α.				

Bandar Lampung, Januari 2014

Guru Mitra

Rini Sugiarti, S.Pd

Peneliti

Nirtika Suma

NPM. 1013023012

Mengetahui,

Kepala SMA Swadhipa Natar

Dra. Hj. Nurpuri S.

NIP 199540404 1998003 2 007

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Identitas

Sekolah	: SMA Swadhipa
Mata Pelajaran	: KIMIA
Kelas/Semester	: XI/Ganjils
Materi Pelajaran	: Asam - Basa
Alokasi Waktu	: 8 x 45 menit (4 kali pertemuan)

B. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator :

KI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KD

1.1. Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

2.2. Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam

3.10 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan.

4.10 Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.

Indikator

1.1.1 Menyadari dan yakin bahwa di dalam tubuh manusia mengandung zat yang bersifat asam dan basa sebagai wujud kebesaran Tuhan YME.

1.1.2 Mensyukuri manfaat larutan asam-basa dalam kehidupan sehari-hari sebagai hasil pemikiran kreattif manusia.

2.1.1 Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap sifat larutan asam dan basa dari berbagai contoh zat yang berasal dari kehidupan sehari-hari.

2.1.2 Disiplin dalam melakukan kegiatan pembelajaran maupun diskusi dalam kelompok.

2.1.3 Jujur dalam mencatat, menyajikan dan menggunakan data percobaan asam-basa.

2.1.4 Teliti dalam mengamati perubahan warna indikator yang digunakan dan menentukan pH larutan menggunakan indikator universal.

2.1.5 Ulet dalam mencari sumber pengetahuan yang mendukung penyelesaian masalah.

2.1.6 Bertanggung jawab

2.2.1 Mengemukakan pendapat dengan santun dalam setiap diskusi kelompok mengenai asam-basa.

2.2.2 Bekerjasama dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru

3.10.1. Mendeskripsikan sifat asam-basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna lakmus.

3.10.2. Menjelaskan konsep asam-basa menurut Arrhenius.

3.10.3. Menentukan pH suatu larutan asam- basa menggunakan indikator universal.

3.10.4. Menentukan besarnya harga pH berdasarkan sifat asam, basa, dan netral.

3.10.5. Menjelaskan konsep pH.

3.10.6. Menghitung pH larutan berdasarkan konsentrasi larutan yang diketahui.

3.10.7. Menjelaskan konsep pK_wdan pOH.Menghitung pH larutan berdasarkan konsentrasi larutan yang diketahui.

3.10.8. Menentukan kekuatan asam-basa suatu larutan.

3.10.9. Menghitung pH asam lemah dan basa lemah.

3.10.10. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan kesetimbangan ionisasi.

3.10.11. Menghubungkan derajat pengionan (α) dengan tetapan asam (Ka) atau tetapan basa (Kb).

4.10.1 Melakukan percobaan uji asam basa dengan menggunakan kertas lakmus.

4.10.2 Mengamati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru pada masing-masing sampel.

4.10.3 Mencatat hasil pengamatan yang diperoleh ke dalam suatu tabel hasil pengamatan.

4.10.4 Menganalisis data hasil pengamatan tentang sifat asam basa suatu larutan.

4.10.5 Menyimpulkan sifat asam basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna kertas lakmus

4.10.6 Menuliskan reaksi ionisasi larutan yang diuji.

4.10.7 Menganalisis hasil reaksi ionisasi dari larutan asam basa.

4.10.8 Menyimpulkan definisi asam basa menurut Arrhenius.

4.10.9 Melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan asam basa dengan berbagai konsentrasi menggunakan indicator universal.

4.10.10 Mencocokkan perubahan warna pita indicator universal dari hasil percobaan dengan skala pH secara teliti.

4.10.11 Menentukan konsentrasi ion H^+ larutan HCl pada berbagai konsentras imelalui reaksi ionisasinya.

4.10.12 Menuliskan hubungan antara harga pH dengan konsentrasi larutan asam.

4.10.13 Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+.

4.10.14 Menghitung pH larutan menggunakan rumus yang diperoleh.

4.10.15 Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan.

4.10.16 Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+.

4.10.17 Menuliskan reaksi ionisasi air.

4.10.18 Menentukan tetapan kesetimbangan (K_c) dari reaksi ionisasi air.

4.10.19 Menuliskan tetapan kesetimbangan air (K_w).

4.10.20 Menentukan hubungan antara pK_w dengan pH, dan pOH.

4.10.21 Menentukan konsentrasi ion H^+dan OH^-dalam larutan berdasarkan konsep K_w pada suhu ruang (25^0C).

4.10.22 Menentukan konsentrasi ion OH^- larutan NaOH pada berbagai konsentrasi melalui reaksi ionisasinya.

4.10.23 Menuliskan hubungan antara harga pOH dengan konsentrasi larutan basa.

4.10.24 Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-.

4.10.25 Menghitung pOH larutan menggunakan rumus yang diperoleh.

4.10.26 Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan

4.10.27 Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-.

4.10.28 Menuliskan data hasil percobaan berdasarkan percobaan pada LKS

4.10.29 Menghitung konsentrasi ion H^+ larutan HCl dan CH_3COOH pada konsentrasi yang sama.

4.10.30 Membandingkan konsentrasi ion H^+ antara HCl dengan CH_3COOH serta konsentrasi ion OH^- antara NaOH dengan NH_4OH.

4.10.31 Mengidentifikasi gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M.

4.10.32 Menentukan spesi yang terdapat pada gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M

4.10.33 Menuliskan reaksi ionisasi asam kuat dan basa kuat.

4.10.34 Menentukan persamaan derajat ionisasi.

4.10.35 Menentukan harga α untuk asam kuat dan basa kuat.

4.10.36 Menentukan harga α untuk asam lemah dan basa lemah.

4.10.37 Menuliskan reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi.

4.10.38 Menentukan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dari reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi. OH^- dari asam basa bervalensi.

4.10.39 Menuliskan reaksi ionisasi asam lemah.

4.10.40 Menentukan hubungan antara harga K_a dengan konsentrasi ion H^+.

4.10.41 Menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu asam lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya.

4.10.42 Menentukan rumus umum konsentrasi ion H^+ suatu asam lemah.

4.10.43 Menentukan hubungan antara K_a dengan α.

4.10.44 Menuliskan reaksi ionisasi basa lemah.

4.10.45 Menentukan hubungan antara harga K_b dengan konsentrasi ion OH^-

4.10.46 Menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu basa lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya.

4.10.47 Menentukan rumus umum konsentrasi ion OH^- suatu basa lemah.

4.10.48 Menentukan hubungan antara K_b dengan α.

C. Tujuan Pembelajaran :

1. Diberikan beberapa sampel larutan yang diuji, siswa dapat melakukan percobaan uji asam-basa dengan menggunakan kertas lakmus
2. Siswa dapat mengamati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru pada masing-masing sampel.
3. Berdasarkan hasil percobaan, siswa dapat mencatat hasil pengamatan yang diperoleh ke dalam suatu tabel hasil pengamatan.
4. Siswa dapat menganalisis data hasil pengamatan tentang sifat asam basa suatu larutan.
5. Siswa dapat menyimpulkan sifat asam basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna kertas lakmus untuk mendeskripdikan sifat asam basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna kertas lakmus
6. Dari larutan sampel yang diuji, siswa dapat menuliskan reaksi ionisasi larutan yang diuji.
7. Dari reaksi ionisasi, siswa dapat menganalisis hasil reaksi ionisasi larutan asam-basa
8. Siswa dapat meyimpulkan definisi asam-basa menurut Arrhenius untuk mendeskrpsikan konsep asam-basa menurut Arrhenius.
9. Diberikan beberapa larutan asam basa dengan berbagai konsentrasi, siswa dapat melakukan percobaan dengan menggunakan indikator universal untuk menentukan pH suatu larutan asam-basa.
10. Dari hasil percobaan, siswa dapat mencocokkan perubahan warna pita indikator universal dengan skala pH secara teliti.
11. Diberikan larutan HCl pada berbagai konsentrasi, siswa dapat menentukan konsentrasi ion H^+ melalui reaksi ionisasinya.

12. Siswa dapat menuliskan hubungan antara harga pH dengan konsentrasi larutan asam.
13. Siswa dapat menuliskan rumus hubungan besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+ untuk menjelaskan konsep pH..
14. Diberikan larutan dengan konsentrasinya, siswa dapat menghitung pH larutan menggunakan rumus yang diperoleh.
15. Siwa dapat membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan.
16. Siswa dapat menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+.
17. Siswa dapat menuliskan reaksi ionisasi air.
18. Berdasarkan reaksi ionisasi air, siswa dapat menentukan tetapan kesetimbangan (K_c) dari reaksi ionisasi air.
19. Siswa dapat menuliskan tetapan kesetimbangan air (K_w).
20. Siswa dapat menentukan hubungan antara pK_w dengan pH, dan pOH .
21. Siswa dapat menentukan konsentrasi ion H^+dan OH^-dalam larutan berdasarkan konsep K_w pada suhu ruang (25^0C).
22. Siswa dapat menentukan konsentrasi ion OH^- larutan NaOH pada berbagai konsentrasi melalui reaksi ionisasinya.
23. Siswa dapat menuliskan hubungan antara harga pOH dengan konsentrasi larutan basa.
24. Siswa dapat menuliskan rumus hubungan besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-.
25. Siswa dapat menghitung pOH larutan menggunakan rumus yang diperoleh.
26. Siswa dapat membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan
27. Siswa dapat menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-.
28. Berdasarkan percobaan pada LKS, siswa dapat menuliskan data hasil percobaan

29. Siswa dapat menghitung konsentrasi ion H^+ larutan HCl dan CH_3COOH pada konsentrasi yang sama.
30. Siswa dapat membandingkan konsentrasi ion H^+ antara HCl dengan CH_3COOH serta konsentrasi ion OH^- antara NaOH dengan NH_4OH.
31. Diberikan gambar ilustrasi, siswa dapat mengidentifikasi gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M.
32. Siswa dapat menentukan spesi yang terdapat pada gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M
33. Siswa dapat menuliskan reaksi ionisasi asam kuat dan basa kuat.
34. Siswa dapat menentukan persamaan derajat ionisasi.
35. Siswa dapat menentukan harga α untuk asam kuat dan basa kuat.
36. Siswa dapat menentukan harga α untuk asam lemah dan basa lemah.
37. Sisw dapat menuliskan reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi.
38. Siswa dapat menentukan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dari reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi. OH^- dari asam basa bervalensi.
39. Siswa dapat menuliskan reaksi ionisasi asam lemah.
40. Siswa dapat menentukan hubungan antara harga K_a dengan konsentrasi ion H^+.
41. Siswa dapat menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu asam lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya.
42. Siswa dapat menentukan rumus umum konsentrasi ion H^+ suatu asam lemah.
43. Siswa dapat menentukan hubungan antara K_a dengan α.
44. Siswa dapat menuliskan reaksi ionisasi basa lemah.
45. Siswa dapat menentukan hubungan antara harga K_b dengan konsentrasi ion $OH^{-.}$
46. Siswa dapat menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu basa lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya.
47. Siswa dapat menentukan rumus umum konsentrasi ion OH^- suatu basa lemah.

48. Siswa dapat menentukan hubungan antara K_b dengan α.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengenalan sifat asam dan basa larutan

Suatu zat yang bersifat asam akan mengubah warna kertas lakmus biru menjadi merah dan warna kertas lakmus merah tetap merah; sedangkan jika diukur dengan indikator universal akan menunjukan trayek pH kurang dari 7 (pH<7). Sedangkan suatu zat yang bersifat basa akan mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru dan warna kertas lakmus biru tetap biru; sedangkan jika diukur dengan indikator universal akan menunjukan trayek pH lebih dari 7 (pH>7).

2. Teori asam basa Arrhenius.

Berdasarkan pengamatannya, Arrhenius mengemukakan suatu teori asam-basa yang disebut **teori asam-basa Arrhenius,** sebagai berikut :

1. *Asam* adalah zat yang **jika dilarutkan dalam air** akan menghasilkan ion $\mathbf{H^+}$
2. *Basa* adalah zat yang jika dilarutkan dalam air akan mennghasilkan ion $\mathbf{OH^-}$

3. Derajat Keasaman (pH)

a. pH

Sorensen (1868-1939), seorang kimiawan Denmark, mengusul-kan ide cemerlang tentang hal tersebut. Ia mengusulkan konsep pH, yaitu parameter yang menyatakan tingkat keasaman suatu larutan, yang besarnya negative logaritma dari konsentrasi H^+. Secara matematis, pH dituliskan sebagai berikut:

$$\mathbf{pH = -log\,[H^+]}$$

b. pOH

Sama halnya dengan pH, pOH adalah parameter yang menyatakan konsentrasi ion OH^- dalam suatu larutan, yang besarnya negative logaritma konsentrasi ion OH^-. Secara matematis pOH dinyatakan :

$$\boxed{\mathbf{pOH = -log\ [OH^-]}}$$

Tetapan kesetimbangan air (K_w)

Pada kelas X anda telah mengetahui bahwa air bersifat elektrolit meskipun sangat lemah. Hal ini diakibatkan karena sebagian kecil molekul air akan terionisasi menjadi H^+ dan OH^- menurut reaksi kesetimbangan berikut :

$$\mathbf{H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-}$$

Tetapan kesetimbangan air adalah :

$$\mathbf{K_c = \frac{[H^+]\,[OH^-]}{[H_2O]}}$$

Karena $[H_2O]$ dapat dianggap konstan, maka hasil kali $[H_2O]$ dengan K_c merupakan suatu konstanta yang disebut *tetapan kesetimbangan air (*K_w*),* yang besarnya 10^{-14}

$$\mathbf{K_c\,[H_2O] = [H^+]\,[OH^-]}$$
$$\mathbf{K_w = [H^+]\,[OH^-]}$$
$$\mathbf{10^{-14} = [H^+]\,[OH^-]}$$

Hubungan pH dan pOH

Jika persamaan diatas lebih dijabarkan, maka akan didapat hubungan sebagai berikut :

$$10^{-14} = [H^+]\,[OH^-]$$
$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$$

$$-\log [H^+] = -\log \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$$

$$-\log [H^+] = -\log 10^{-14} - (-\log [OH^-])$$

$$\boxed{\mathbf{pH = 14 - pOH}}$$

4. Kekuatan asam-basa

Seperti yang telah dijabarkan diatas, bahwa spesi pembawa sifat asam adalah H^+, sedangkan spesi pembawa sifat basa adalah OH^-, jadi dapat ditarik sebuah kesimpulan sebagai berikut :

a. Semakin banyak konsentrasi ion H^+maka, akan semakin asam atau semakin kuat keasaman suatu larutan. Atau dengan kata lain, semakin

kecil pH suatu larutan maka akan semakin asam atau semakin kuat keasaman suatu larutan

b. Semakin banyak konsentrasi ion OH^- maka, akan semakin basa atau semakin kuat sifat basa suatu larutan. Atau dengan kata lain, semakin besar pH suatu larutan maka akan semakin basa atau semakin kuat sifat basa suatu larutan.

5. pH Asam dan Basa Lemah

Berbeda dengan asam kuat dan basa kuat yang terionisasi sempurna, asam lemah dan basa lemah jika dilarutkan dalam air akan membentuk kesetimbangan dengan ion-ionnya.

a. Asam lemah

$$HA \leftrightarrow H^+ + A^-$$

Dimana tetapan kesetimbangannya adalah sebagai berikut :

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Karena $[H^+]$ dan $[A^-]$ sama maka dapat dianggap :

$$[H^+][A^-] = [H^+]^2$$

Sehingga rumus diatas dapat lebih diuraikan lagi sebagai berikut :

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]}$$

$$[H^+]^2 = K_a [HA]$$

$$\boxed{[H^+] = \sqrt{Ka\,[HA]}}$$

b. Basa lemah

$$BOH \leftrightarrow B^+ + OH^-$$

Dimana tetapan kesetimbangannya adalah sebagai berikut :

$$K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]}$$

Karena $[H^+]$ dan $[A^-]$ sama maka dapat dianggap :

$$[B^+][OH^-] = [OH^-]^2$$

Sehingga rumus diatas dapat lebih diuraikan lagi sebagai berikut :

$$K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]}$$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{[BOH]}$$

$$[OH^-]^2 = K_b\,[BOH]$$

$$\boxed{[OH^-] = \sqrt{Kb\,[BOH]}}$$

E. Model Pembelajaran

Model : Inkuiri Terbimbing

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1

A. Pendahuluan

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
1. Guru mengawali pertemuan dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa. 2. Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran. 3. Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok, dan setiap kelompok beranggotakan 5-6 siswa. 4. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok. Kemudian guru membagikan LKS 1 tentang larutan asam basa.				

B. Inti

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
Fase 1 : Mengajukan Pertanyaan atau Permasalahan 1. Guru mengajukan fenomena untuk memunculkan masalah dan **mengembangkan rasa ingin tahu siswa** dalam rangka memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah tesebut : Pernahkan kalian meminum perasan air jeruk nipis? Bagaimana rasa air jeruk nipis? lalu bagaimana dendan air kapur?. Jika mencicipi suatu zat dilarang keras, lalu bagaimana cara mengidentifikasi sifat asam atau basa dari suatu larutan tanpa harus merasakannya?apakah yang menentukan sifat keasaman dan kebasaan dari suatu zat tersebut? Siswa **memberikan pendapat** terhadap masalah yang diajukan oleh guru. 2. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan atau permasalahan untuk diselesaikan oleh siswa. yaitu : a. Bagaimana cara mengidentifikasi sifat asam atau basa dari suatu larutan tanpa harus merasakannya? b. Apakah yang menentukan sifat keasaman dan kebasaan dari suatu zat ?				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
. Kemudian siswa berdiskusi dan **bekerja sama** dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah yang diberikan oleh guru dengan kelompok nya masing-masing. **Fase 2 :** **Membuat Hipotesis** 1. Siswa dengan bimbingan guru mencari solusi untuk masalah yang disajikan. 2. Siswa mencari materi-materi yang relevan dengan masalah yang disajikan. Materi-materi tersebut kemudian dipelajari dan dipahami. **Fase 3 :** **Mengumpulkan Data** 1. Informasi yang mereka peroleh digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang disajikan. Pada akhirnya siswa akan membuat suatu hipotesis mengenai solusi dari permasalahan yang diberikan guru yang ditulis dalam LKS 1 mengenai larutan asam basa 2. Hipotesis yang dibuat oleh siswa kemudian direvisi lagi atau diperkuat lagi dengan cara mencari informasi tambahan di luar proses pembelajaran.				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
3. Informasi tambahan tersebut dikonsultasikan kepada guru. Dari hasil pencarian informasi tambahan, hipotesis yang mereka buat diharapkan menjadi lebih kuat. **Fase 4 :** **Menganalisis Data** 1. Hipotesis yang mereka buat kemudian diuji kebenarannya.Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS 1 untuk memecahkan masalah yang ada. 2. Guru memotivasi siswa untuk **bekerja sama** dalam diskusi kelompoknya mengerjakan LKS 1 tentang larutan asam basa. 3. Siswa mengamati perubahan warna kertas lakmus merah dan biru pada larutan yang diuji dengan **teliti.** 4. Siswa menuliskan hasil percobaan ke dalam tabel hasil pengamatan serta membandingkan perubahan kertas lakmus merah maupun biru pada setiap larutan yang diuji. 5. Siswa berdiskusi dan **bekerja sama** untuk menjawab pertanyaan pada LKS setelah menganalisis tabel hasil pengamatan. 6. Siswa mengelompokkan berbagai larutan termasuk larutan asam, larutan basa, dan netral berdasarkan data hasil percobaan.				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
7. Siswa menuliskan reaksi ionisasi yang terjadi pada larutan yang diuji. 8. Berdasarkan reaksi ionisasi, siswa dapat menyimpulkan asam dan basa menurut arrhenius. **Fase 5 :** **Menarik Kesimpulan** 1. Guru membimbing siswa dalam merumuskan kesimpulan 2. Guru mempersilahkan salah satu kelompok untuk **mempersentasikan** hasil diskusinya dan siswa lain **mendengarkan dengan baik** serta **ditanggapi** oleh kelompok lain. 3. Guru memberikan penguatan kesimpulan hasil diskusi				

C. Penutup

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
Guru menutup proses pembelajaran dengan memberikan tugas siswa mengenai materi yang telah dipelajari dan siswa ditugaskan untuk membaca materi pertemuan selanjutnya.				

Pertemuan ke-2 dan 3

A. Pendahuluan

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
1. Guru mengawali pertemuan dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa. 2. Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran. 3. Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok, dan setiap kelompok beranggotakan 5-6 siswa. 4. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok. Kemudian guru membagikan LKS 2 tentang pH larutan asam basa.				

B. Inti

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
Fase 1 : Mengajukan Pertanyaan atau Permasalahan 1. Guru mengajukan fenomena untuk memunculkan masalah dan **mengembangkan rasa ingin tahu siswa** dalam rangka memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah tesebut : Pernahkan kalian mencicipi asam cuka?				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
Bagaimana rasa asam cuka?kira-kira berapa pH asam cuka? lalu bagaimana cara menentukan pH asam atau basa dari suatu larutan dari konsentrasi yang sudah diketahui? 2. Siswa **memberikan pendapat** terhadap masalah yang diajukan oleh guru. 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan atau permasalahan untuk diselesaikan oleh siswa. yaitu : a. Berapakah pH asam cuka? b. Apakah keasaman suatu larutan bergantung pada konsentrasi H^+ yang ada dalam larutan tersebut ? 4. Kemudian siswa berdiskusi dan **bekerja sama** dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah yang diberikan oleh guru dengan kelompok nya masing-masing. **Fase 2 :** **Membuat Hipotesis** 1. Siswa dengan bimbingan guru mencari solusi untuk masalah yang disajikan. 2. Siswa mencari materi-materi yang relevan dengan masalah yang disajikan. Materi-materi tersebut kemudian dipelajari dan dipahami.				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
Fase 3 : **Mengumpulkan Data** 1. Informasi yang mereka peroleh digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang disajikan. Pada akhirnya siswa akan membuat suatu hipotesis mengenai solusi dari permasalahan yang diberikan guru yang ditulis dalam LKS 2 mengenai pH larutan asam basa 2. Hipotesis yang dibuat oleh siswa kemudian direvisi lagi atau diperkuat lagi dengan cara mencari informasi tambahan di luar proses pembelajaran. 3. Informasi tambahan tersebut dikonsultasikan kepada guru. Dari hasil pencarian informasi tambahan, hipotesis yang mereka buat diharapkan menjadi lebih kuat. **Fase 4 :** **Menganalisis Data** 1. Hipotesis yang mereka buat kemudian diuji kebenarannya.Siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang ada pada LKS 2 untuk memecahkan masalah yang ada. 2. Guru memotivasi siswa untuk **bekerja sama** dalam diskusi kelompoknya mengerjakan LKS 2 tentang pH larutan asam basa.				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
3. Siswa mengamati pita warna indikator universal pada larutan yang diuji dan menentukan pHnya dengan **teliti.** 4. Siswa menuliskan hasil percobaan ke dalam tabel hasil pengamatan serta membandingkan harga pH dari setiap larutan yang diuji. 5. Siswa berdiskusi dan **bekerja sama** untuk menjawab pertanyaan pada LKS setelah menganalisis tabel hasil pengamatan 6. Siswa menghitung konsentrasi larutan yang telah diketahui pHnya berdasarkan data hasil percobaan. 7. Siswa menuliskan rumus hubungan pH dengan konsentasi. 8. Berdasarkan rumus tersebut siswa dapat menghitung pH suatu larutan yang telah diketahui konsentrasinya. **Fase 5 :** **Menarik Kesimpulan** 1. Guru membimbing siswa dalam merumuskan kesimpulan 2. Guru mempersilahkan salah satu kelompok untuk **mempersentasikan** hasil diskusinya dan siswa lain **mendengarkan dengan baik** serta **ditanggapi** oleh kelompok lain. Guru memberikan penguatan kesimpulan hasil diskusi				

C. Penutup

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
Guru menutup proses pembelajaran dengan memberikan tugas siswa mengenai materi yang telah dipelajari dan siswa ditugaskan untuk membaca materi pertemuan selanjutnya.				

Pertemuan ke-4

A. Pendahuluan

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
1. Guru mengawali pertemuan dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa. 2. Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran. 3. Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok, dan setiap kelompok beranggotakan 5-6 siswa. 4. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok. Kemudian guru membagikan LKS 3 tentang kekuatan asam.				

B. Inti

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
Fase 1 : Mengajukan Pertanyaan atau Permasalahan 1. Guru mengajukan fenomena untuk memunculkan masalah dan **mengembangkan rasa ingin tahu siswa** dalam rangka memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah tesebut : Apakah pH larutan HCl sama dengan pH larutan asam cuka pada konsentrasi yang sama? Apakah kedua larutan tersebut memiliki tingkat keasaamaan yang sama? Siswa **memberikan pendapat** terhadap masalah yang diajukan oleh guru. 2. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan atau permasalahan untuk diselesaikan oleh siswa. yaitu : a. Manakah yang lebih asam larutan HCl 0,1 M atau larutan CH_3COOH 0,1 M? b. Manakah yang lebih basa larutan NaOH 0,1 M atau larutan NH_4OH 0,1 M? 3. Kemudian siswa berdiskusi dan **bekerja sama** dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah yang diberikan oleh guru dengan kelompok nya masing-masing.				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
Fase 2 : **Membuat Hipotesis** 1. Siswa dengan bimbingan guru mencari solusi untuk masalah yang disajikan. 2. Siswa mencari materi-materi yang relevan dengan masalah yang disajikan. Materi-materi tersebut kemudian dipelajari dan dipahami. **Fase 3 :** **Mengumpulkan Data** 1. Informasi yang mereka peroleh digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang disajikan. Pada akhirnya siswa akan membuat suatu hipotesis mengenai solusi dari permasalahan yang diberikan guru yang ditulis dalam LKS 3 mengenai tingkat keasaman dan kebasaan suatu larutan 2. Hipotesis yang dibuat oleh siswa kemudian direvisi lagi atau diperkuat lagi dengan cara mencari informasi tambahan di luar proses pembelajaran. 3. Informasi tambahan tersebut dikonsultasikan kepada guru. Dari hasil pencarian informasi tambahan, hipotesis yang mereka buat diharapkan menjadi lebih kuat.				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
Fase 4 : **Menganalisis Data** 1. Hipotesis yang mereka buat kemudian diuji kebenarannya.Siswa menuliskan pH larutan berdasarkan data hasil pengamatan pada LKS 2 2. Guru memotivasi siswa untuk **bekerja sama** dalam diskusi kelompoknya mengerjakan LKS 3 tentang keasaman dan kebasaan suatu larutan asam basa. 3. Siswa menentukan ion H^+ dalam setiap larutan berdasarkan harga pHnya dengan **teliti.** 4. Siswa mengamati gambar ilustrasi reaksi ionisasi suatu larutan dengan **teliti.** 5. Siswa berdiskusi dan **bekerja sama** untuk menjawab pertanyaan pada LKS setelah menganalisis gambar ilustrasi reaksi ionisasi suatu larutan. 6. Siswa menuliskan reaksi ionisasi suatu larutan berdasarkan gambar ilustrasi reaksi ionisasi dengan benar. 7. Siswa menuliskan hubungan pH dengan keasaman larutan. 8. Berdasarkan hubungan pH dengan keasaman tersebut siswa dapat menentukan derajat ionisasi larutan.				

(1)	(2)			
	1	2	3	4
Fase 5 : **Menarik Kesimpulan** 1. Guru membimbing siswa dalam merumuskan kesimpulan 2. Guru mempersilahkan salah satu kelompok untuk **mempersentasikan** hasil diskusinya dan siswa lain **mendengarkan dengan baik** serta **ditanggapi** oleh kelompok lain. 3. Guru memberikan penguatan kesimpulan hasil diskusi				

C. Penutup

Kegiatan Guru/Siswa (1)	Penilaian oleh Pengamat (2)			
	1	2	3	4
Guru menutup proses pembelajaran dengan memberikan tugas siswa mengenai materi yang telah dipelajari dan siswa ditugaskan untuk membaca materi pertemuan selanjutnya.				

G. Alat dan Sumber Belajar

Alat : alat dan bahan percobaan

Bahan : Buku kimia kelas XI yang relevan, LKS

H. Penilaian

Penilaian kognitif (LP dan kunci terlampir)

Penilaian afektif (LP dan kunci terlampir)

Penilaian psikomotor (LP dan kunci terlampir)

I. Daftar Pustaka

Chang, R. 2004. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.

Petrucci, Ralph H. - Suminar. 1985. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern* (*Edisi Keempat - Jilid 2*). Erlangga. Jakarta.

Purba, M. 2006. *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. Erlangga. Jakarta.

Bandar Lampung, Januari 2014

Guru Mitra	Peneliti,
Rini Sugiarti, S.Pd	**Nirtika Suma** NPM 1013023012

Mengetahui,

Kepala SMA Swadhipa Natar

Drs. Hj. Nurpuri S.
NIP 199540404 1998003 2 007

Lampiran 4

Kelompok :
Nama Anggota :
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Lembar Kerja Siswa 1

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

I. Kompetensi Dasar:

3.10.Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam-basa dan/atau pH larutan.
4.10.Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.

II. Indikator:

KD 3.10

3.10.1. Mendeskripsikan sifat asam-basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna lakmus.
3.10.2. Menjelaskan pengertian asam-basa menurut Arrhenius.

KD 4.10

4.10.1. Melakukan percobaan uji asam basa dengan menggunakan kertas lakmus.
4.10.2. Mengamati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru pada masing-masing sampel.
4.10.3. Mencatat hasil pengamatan yang diperoleh ke dalam suatu tabel hasil pengamatan.
4.10.4. Menganalisis data hasil pengamatan tentang sifat asam basa suatu larutan.
4.10.5. Menyimpulkan sifat asam basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna kertas lakmus.
4.10.6. Menuliskan reaksi ionisasi larutan yang diuji.
4.10.7. Menganalisis hasil reaksi ionisasi dari larutan asam basa.
4.10.8. Menyimpulkan definisi asam basa menurut Arrhenius.

INSTRUKSI :

1. Bekerjalah sesuai dengan petunjuk.Jika asam atau zat lain yang korosif memercik, segera lap bagian yang terkena percikan, dengan kain/kertas halus, lalu basuh/bilas dengan air banyak-banyak.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKS ini

Pernahkan kalian meminum perasan air jeruk nipis? Bagaimana rasa air jeruk nipis? Air perasan jeruk nipis yang berasa asam tersebut merupakan contoh larutan asam. Air aki juga merupakan contoh larutan asam, sedangkan air kapur dan larutan NaOH merupakan larutan basa. Dapatkah kita mencicipi air aki dan larutan NaOH? tentulah tidak diperbolehkan. Sebab dapat merusak kulit atau bahkan bersifat racun. Lalu bagaimana cara mengidentifikasi?

Permasalahan

1. Bagaimana mengetahui suatu zat bersifat asam, basa, atau netral tanpa harus mencicipinya?
2. Bagaimana definisi asam dan basa menurut Arrhenius?

Hipotesis

Buatlah hipotesis berdasarkan permasalahan di atas !

Melakukan percobaan

Untuk menguji hipotesis kalian di atas lakukanlah percobaan berikut:

Alat yang digunakan adalah

1. Tabung reaksi.
2. Rak tabung reaksi.
3. Pipet tetes.

Bahan yang digunakan adalah

1. Air jeruk.
2. Air cuka (CH_3COOH).
3. Air aki (H_2SO_4).
4. Air sabun
5. Air kapur ($Ca(OH)_2$)
6. Larutan NaOH.
7. Air sabun suling/aquades (H_2O)
8. Larutan garam NaCl.
9. Kertas lakmus merah.

10. Kertas lakmus biru.

Prosedur percobaan:

1. Sediakan 8tabung reaksi, masukkan masing-masing 3 mL larutan yang akan diuji ke dalam tabung reaksi, kemudian beri label nomor pada masing-masing tabung dan letakkan tabung reaksi tersebut dalam rak.
2. Ambil tabung reaksi 1, celupkan sepotong kertas lakmus merah, lalu amati apa yang terjadi, kemudian masukkan kembali sepotong lakmus biru. Amati apa yang terjadi!
3. Ulangi langkah 2 untuk tabung 2 sampai 10, catat seluruh pengamatan dalam tabel!

Hasil Pengamatan

No	Contoh Larutan	RumusSenyawa	Perubahan warna	
			Lakmus merah	Lakmus biru
1.	Air jeruk	-		
2	Air cuka	CH_3COOH		
3.	Air aki	H_2SO_4		
4.	Air kapur	$Ca(OH)_2$		
5.	Air sabun	-		
6.	Larutan natrium hidroksida	NaOH		
7.	Air suling/ Aquades	H_2O		
8.	Larutan garam dapur	NaCl		

Diskusi yuk !

1. Bagaimana jika air cuka (CH_3COOH) dan air aki (H_2SO_4) diidentifikasi dengan lakmus merah dan biru?

   ---

2. Tuliskan reaksi ionisasi dari air cuka (CH_3COOH) dan air aki (H_2SO_4)?

---

3. Ion apakah yang sama dari kedua reaksi ionisasiair cuka (CH_3COOH) dan air aki (H_2SO_4)?

---

4. Berikan contoh larutan lain yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan air cuka (CH_3COOH) dan air aki (H_2SO_4)? (*fluency*)

Konsep asam Arrhenius mengacu pada jawaban soal nomor 1-4.

5. Definisikan Asam menurut Arrhenius ? (Flexibility)

---

6. Bagaimana jika air kapur ($Ca(OH)_2$) dan larutan Natrium hidroksida ($NaOH$) diidentifikasi dengan lakmus merah dan biru?

---

7. Tuliskan reaksi ionisasi dari air kapur ($Ca(OH)_2$) dan larutan Natrium hidroksida ($NaOH$)?

---

8. Ion apakah yang sama dari kedua reaksi ionisasiair kapur ($Ca(OH)_2$) dan larutan Natrium hidroksida (NaOH)?

---

9. Berikan contoh larutan lain yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan air kapur ($Ca(OH)_2$) dan larutan Natrium hidroksida (NaOH)? (*fluency*)

Konsep basa Arrhenius mengacu pada jawaban soal nomor 6-9.

10. Definisikan basa menurut Arrhenius ? (Flexibility)

---

11. Tuliskan reaksi ionisasi dari air suling (H_2O) dan larutan garam dapur (NaCl)?

---

12. Bagaimana jika air suling (H_2O) dan larutan garam dapur (NaCl) diidentifikasi dengan lakmus merah dan biru?

---

13. Definisikan pengertian larutan netral berdasarkan soal nomor 12? (Flexibility)

Kesimpulan:

1. Definisi asam-basa menurut Arrhenius!

   Asam adalah

   Basa adalah

---

2. Definisi asam-basa berdasarkan perubahan kertas lakmus!

   Asam adalah

   Basa adalah

Evaluasi

1. Berikan contoh larutan lain yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari bila diidentifikasi dengan kertas lakmus menghasilkan perubahan yang sama dengan air jeruk? (*fluency*)
2. HCl dan CH_3COOH bersifat asam, sedangkan $Ca(OH)_2$ danNH_4OH bersifat basa.
   a. Jelaskan mengapa HCl dan CH_3COOH bersifat asam!
   b. Jelaskan mengapa $Ca(OH)_2$ danNH_4OH bersifat basa!(*Flexibility*)

Lampiran 5

Kelompok :
Nama Anggota :
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Lembar Kerja Siswa 2

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

I. Kompetensi Dasar:

3.10. Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam-basa dan/atau pH larutan.
4.10. Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.

II. Indikator:

KD 3.10

3.10.3. Menentukan pH suatu larutan asam-basa menggunakan indikator universal.
3.10.4. Menentukan besarnya harga pH berdasarkan sifat asam, basa, dan netral.
3.10.5. Menjelaskan konsep pH.
3.10.6. Menghitung pH larutan berdasarkan konsentrasi larutan yang diketahui.
3.10.7. Menjelaskan konsep pK_w dan pOH.

KD 4.10

4.10.9. Melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan asam-basa dengan berbagai konsentrasi menggunakan indikator universal.
4.10.10. Mencocokkan perubahan warna pita indikator universal dari hasil percobaan dengan skala pH secara teliti.
4.10.11. Menentukan konsentrasi ion H^+ larutan HCl pada berbagai konsentrasi melalui reaksi ionisasinya.
4.10.12. Menuliskan hubungan antara harga pH dengan konsentrasi larutan asam.
4.10.13. Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+.
4.10.14. Menghitung pH larutan menggunakan rumus yang diperoleh.
4.10.15. Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan.
4.10.16. Mendiskusikan permasalahan yang diberikan dalam kelompok.
4.10.17. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+.
4.10.18. Menuliskan reaksi ionisasi air.
4.10.19. Menentukan tetapan kesetimbangan (K_c) dari reaksi ionisasi air.
4.10.20. Menuliskan tetapan kesetimbangan air (K_w).
4.10.21. Menentukan hubungan antara pK_w dengan pH, dan pOH.

4.10.22. Menentukan konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan berdasarkan konsep K_w pada suhu ruang (25^0C).
4.10.23. Menentukan konsentrasi ion OH^- larutan NaOH pada berbagai konsentrasi melalui reaksi ionisasinya.
4.10.24. Menuliskan hubungan antara hargap OH dengan konsentrasi larutan basa.
4.10.25. Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-.
4.10.26. Menghitung pOH larutan menggunakan rumus yang diperoleh.
4.10.27. Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan.
4.10.28. Mendiskusikan permasalahan yang diberikan dalam kelompok.
4.10.29. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^-.

INSTRUKSI :

1. Bekerjalah sesuai dengan petunjuk.Jika asam atau zat lain yang korosif memercik, segera lap bagian yang terkena percikan, dengan kain/kertas halus, lalu basuh/bilas dengan air banyak-banyak.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKS ini melalui diskusi dengan sesama anggota kelompok.
3. Jika ada pertanyaan atau hal yang tidak dimengerti mintalah bantuanguru.

Pendahuluan

Keasaman asam cuka di pasar berbeda, ada asam cuka 5% dan 25%. Asam cuka 25% lebih asam dibanding asam cuka 5%. Apa yang mempengaruhi tingkat keasaman suatu larutan?

Permasalahan

Bagaimana hubungan antara besarnya harga pH terhadap kekuatan asam basa?

Hipotesis

Buatlah hipotesis berdasarkan permasalahan di atas !

Melakukan Percobaan

Untuk menguji hipotesis kalian di atas lakukanlah percobaan berikut:

Alat dan Bahan yang Digunakan

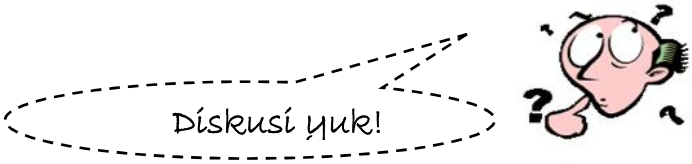
No	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Tabung reaksi	13 buah
2.	Rak tabung reaksi	1 buah
3.	Gelas ukur	13 buah
4.	Pipet tetes	13 buah
5.	Air suling/akuades	5 mL
6.	Larutan HCl 0,1 M	5 mL
7.	Larutan HCl 0,01 M	5 mL
8.	Larutan HCl 0,001 M	5 mL
9.	Larutan CH_3COOH 0,1 M	5 mL
10.	Larutan CH_3COOH 0,01 M	5 mL
11.	Larutan CH_3COOH 0,001 M	5 mL
12.	Larutan NH_4OH 0,1 M	5 mL
13.	Larutan NH_4OH 0,01 M	5 mL
14.	Larutan NH_4OH 0,001 M	5 mL
15.	Larutan NaOH 0,1 M	5 mL
16.	Larutan NaOH 0,01 M	5 mL
17.	Larutan NaOH 0,001 M	5 mL

Prosedur Percobaan

1. Sediakan 13 tabung reaksi, masukkan masing-masing 5 mL larutan yang akan diuji ke dalam tabung reaksi, kemudian beri label pada masing-masing tabung dan letakkan tabung reaksi tersebut dalam rak.
2. Ambil tabung reaksi yang berisi akuades, kemudian celupkan sehelai pita indikator universal ke dalam tabung reaksi. Amati apa yang terjadi! Bandingkan dan cocokkanlah perubahan warna yang terjadi pada pita indikator dengan warna pada skala pH!
3. Ulangi langkah 2 untuk larutan-larutan yang lain!
4. Catatlah data hasil pengamatan tersebut kedalam tabel!

Hasil Pengamatan

No	Konsentrasi (M)	pH Larutan				
		Akuades	HCl	CH_3COOH	NaOH	NH_4OH
1	0,1					
2	0,01					
3	0,001					



1. Tuliskan reaksi ionisasi dan tentukan $[H^+]$ dari masing-masing larutan berikut dengan menggunakan tahap awal, ionisasi, dan akhir!
   a. HCl 0,1M

   ---
   b. HCl 0,01 M

   ---
   c. HCl 0,001 M

   ---

2. Isikan$[H^+]$ pada tabel berikut sertatuliskan pH larutanHClpadamasing-masingkonsentrasi, berdasarkantabelhasilpengamatan yang Andaperoleh!

HCl	pH	$[H^+]$
0,1 M		
0,01 M		
0,001 M		

3. Bagaimana hubungan besarnya harga pH dengan $[H^+]$?

   ---

4. Berdasarkan hubungan di atas, rumuskan harga pH secara matematis!

   ---

5. Hitunglah harga pH ketiga larutan HCl yang telah kalian uji sesuai rumus di atas!

   ---

6. Apakah sama, pH hasil perhitungan dengan pH hasil percobaan yang kalian lakukan?

---

7. Jika berbeda, berarti ada rumus lain yang menghubungkan antara besarnya harga pH dengan $[H^+]$.

$$pH = f \frac{1}{[H^+]}$$

Untuk menentukan faktor f, isilah titik-titik di bawah ini!

$1 = \cdots \frac{1}{1x10^{-1}}$ maka 1 = ... 10

$2 = \cdots \frac{1}{1x10^{-2}}$ maka 2 = ... 100

$3 = \cdots \frac{1}{1x10^{-3}}$ maka 3 = ... 1000

Jadi faktor f

---

8. Berdasarkan faktor f yang telah ditentukan, jabarkan rumus pH dengan menggunakan sifat logaritma!

---

9. Hitunglah besarnya harga pH larutan HCl menggunakan rumus di atas!

---

10. Berdasarkan hasilpengamatan, pH air adalah 7.
    a. tentukan $[H^+]$

---

b. Tuliskanreaksikesetimbangan ionisasi air!

---

c. Tuliskanharga $K_c$untukreaksiionisasitersebut!

---

11. Karena H_2O yang terionisasisangatsedikit, makakonsentrasi H_2O dianggapkonstansehingga:
K x H_2O = $[H^+][OH^-]$
Jika, K x H_2O = K_w (konstanta ketetimbangan air), maka:
K_w = ...

K_w= ..... (dikalikandengan –log), sehinggapersamaanmenjadi:
..... K_w = ... ($[H^+]$. $[OH^-]$)
..... K_w = ...$[H^+]$ + (.....$[OH^-]$) ; (analog dengan – log $[H^+]$ = pH)
Tentukan!
a. pKw

---

b. pH

---

c. pOH

---

12. Perhatikan tabel harga K_w pada berbagai suhu berikut ini :

Suhu (^{0}C)	Harga K_w
0	0,114 x 10^{-14}
10	0,295 x 10^{-14}
20	0,676 x 10^{-14}
25	1,00 x 10^{-14}
60	9,55 x 10^{-14}
100	55,0 x 10^{-14}

Berdasarkan tabel harga K_w, bagaimana pengaruhsuhuterhadap K_w?

Perhatikan harga $K_w$pada suhu 25°C (suhu ruang)
K_w = 1,00 x10^{-14}(harga K_w tetap pada suhu tetap).
pK_w = - log1,00 x10^{-14}
pK_w = 14

13. Hitunglah konsentrasi H^+ dan konsentrasi OH^- pada 25^0C!

---

14. Tuliskan reaksi ionisasi dan tentukan $[OH^-]$ dari masing-masing hasil ionisasi NaOHberikut dengan menggunakan tahapan awal, ionisasi, dan akhir!
    a. NaOH 0,1M

    ---

    b. NaOH 0,01 M

    ---

    c. NaOH 0,001 M

    ---

15. Isikan konsentrasi OH^-pada tabel berikut sertatuliskan pOH larutanNaOHpadamasing-masingkonsentrasiberdasarkantabelhasilpengamatan yang Andaperoleh:

NaOH	pH	pOH = pK_w - pH	$[OH^-]$
0,1 M			
0,01 M			
0,001 M			

16. Bagaimana hubungan besarnya harga pOH dengan $[OH^-]$?

---

17. Berdasarkan hubungan di atas, rumuskan harga pOH secara matematis!

---

18. Hitunglah pOH larutan NaOH menggunakan rumus yang diperoleh!

    ---

19. Apakah sama, pOH hasil perhitungan dengan pOH hasil percobaan yang kalian lakukan?

    ---

20. Jika berbeda, berarti ada rumus lain yang menghubungkan antara besarnya harga pH dengan $[OH^-]$

$$pOH = f\ \frac{1}{[OH^-]}$$

Untuk menentukan faktor f, isilah titik-titik di bawah ini!

$1 = \cdots \frac{1}{1x10^{-1}}$ maka 1 = ... 10

$2 = \cdots \frac{1}{1x10^{-2}}$ maka 2 = ... 100

$3 = \cdots \frac{1}{1x10^{-3}}$ maka 3 = ... 1000

Jadi faktor f

---

21. Berdasarkan faktor f yang telah ditentukan, jabarkan rumus pOH dengan menggunakan sifat logaritma!

    ---

22. Hitunglah harga pH ketiga larutan NaOH yang telah kalian uji sesuai rumus di atas!

Evaluasi

1. Perhatikan data konsentrasi H^+ dengan pH dari berbagai macam larutan

No	Larutan	$[H^+]$	pH
1	HCl	1×10^{-1}	1
2	HNO_3	1×10^{-2}	2
3	HBr	1×10^{-3}	3
5	NaOH	1×10^{-11}	11
6	KOH	1×10^{-12}	12

Berdasarkan data di atas, buatlah grafik hubungan antara konsentrasi H^+ dengan pH, dan bagaimana hubungan antara besarnya konsentrasi H^+ dengan harga pH ? (*flexibility*)

2. perhatikan data di bawah ini!

No	Larutan	$[H^+]$	Sifat larutan
1	X	$1 \text{ X } 10^{-3}$	Asam
2	Y	$2 \text{ X } 10^{-10}$	Basa
3	A	$5 \text{ X } 10^{-2}$	Asam
4	Z	$1 \text{ X } 10^{-11}$	Basa

Apa yang dapat kalian identifikasi dari data di atas? (*fluency*)

Kelompok :
Nama Anggota :
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Lembar Kerja Siswa 3

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

I. Kompetensi Dasar:

3.10 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam-basa dan/atau pH larutan.

II. Indikator

KD 3.10.

3.10.8. Menentukan kekuatan asam-basa suatu larutan.
3.10.9. Menghitung pH asam lemah dan basa lemah.
3.10.10. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi (α) dan tetapan kesetimbangan ionisasi.
3.10.11. Menghubungkan derajat pengionan (α) dengan tetapan asam (Ka) atau tetapan basa (Kb).

KD 4.10.

4.10.30. Menuliskan data hasilpercobaanberdasarkanpercobaanpada LKS 2.
4.10.31. Menghitungkonsentrasi ion H^+larutanHCldan CH_3COOH padakonsentrasi yang sama.
4.10.32. Membandingkankonsentrasi ion H^+antaraHCldengan CH_3COOH sertakonsentrasi ion OH^- antaraNaOHdengan NH_4OH.
4.10.33. Menuliskanreaksiionisasiasamkuatdanbasakuat.
4.10.34. Menentukanpersamaanderajationisasi.
4.10.35. Menentukanharga α untukasamkuatdanbasakuat.
4.10.36. Menuliskanreaksiionisasiasam-basakuatbervalensi.
4.10.37. Menentukankonsentrasi ion H^+dan ion OH^-darireaksiionisasiasam-basakuatbervalensi.
4.10.38. Menuliskanreaksiionisasiasamlemah.
4.10.39. Menentukanhubunganantarahargaa$K_a$dengankonsentrasi ion H^+.
4.10.40. Menentukanjumlahzat yang terionisasidarisuatuasamlemah yang diketahuiharga α dankonsentrasimula-mulanya.
4.10.41. Menentukanrumusumumkonsentrasi ion H^+suatuasamlemah.
4.10.42. Menentukanhubunganantara$K_a$dengan α.
4.10.43. Menuliskanreaksiionisasibasalemah.
4.10.44. Menentukanhubunganantaraharga $K_b$dengankonsentrasi ion OH^-.

4.10.45. Menentukanjumlahzat yang terionisasidarisuatubasalemah yang diketahuiharga α dankonsentrasimula-mulanya.
4.10.46. Menentukanrumusumumkonsentrasi ion OH^-suatubasalemah.
4.10.47. Menentukanhubunganantara $K_b$dengan α.

Pendahuluan

Berdasarkan praktikum sebelumnya telah kita ketahui bahwa larutan HCl dan larutan CH_3COOH sama-sama merupakan larutan asam. Walaupun keduanya sama-sama merupakan larutan asam, tetapi kedua larutan tersebut memiliki tingkat keasaman yang berbeda.Manakah yang lebih asam antara larutan HCl 0,1 M dengan larutan CH_3COOH 0,1 M ?Begitu juga dengan larutan NaOH dan larutan NH_4OH. Walaupun keduanya sama-sama merupakan larutan basa, tetapi kedua larutan tersebut memiliki tingkat kebasaan yang berbeda. Manakah yang lebih basa antara larutan NaOH 0,1 M dengan larutan NH_4OH0,1 M ?

Permasalahan

1. Bagaimana hubungan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α)?
2. Bagaimana hubungan derajat pengionan (α) dengan tetapan asam (Ka) atau tetapan basa (Kb)?

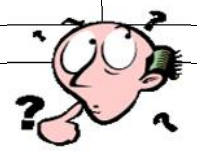
Hipotesis Masalah

Buatlah hipotesis berdasarkan permasalahan di atas !

Melakukan percobaan

Untuk menguji hipotesis kalian coba tuliskan kembali hasil pengamatan pada LKS 2 berikut:

No	Konsentrasi	pH larutan				
		Aquades	HCl	CH_3COOH	NaOH	NH_4OH
1	0,1 M					
2	0,001 M					



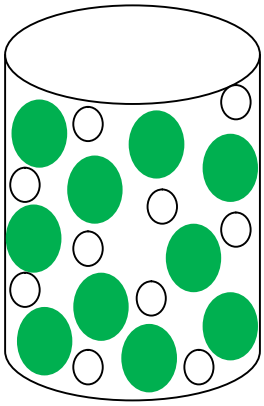
Diskusi yuk!

1. Berdasarkan harga pH-nya, tentukan ion H^+ dalam setiap larutan HCl 0,1 M dan CH_3COOH 0,1 M!

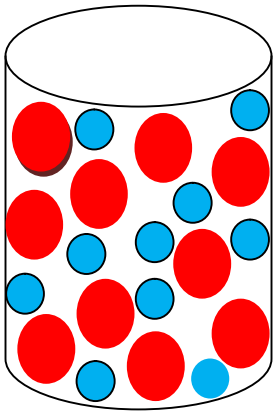
   ---

2. Bandingkan jumlah $[H^+]$ dari larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan HCl 0,1 M!

Berikut ini gambar ilustrasi reaksi ionisasi larutan HCl 0,1 M, CH_3COOH 0,1 M, NaOH 0,1 M, dan NH_4OH 0,1 M di dalam air!



Gambar a. Sistem



Gambar b. Sistem

Keterangan:

= H^+

= OH^-

= Cl^-

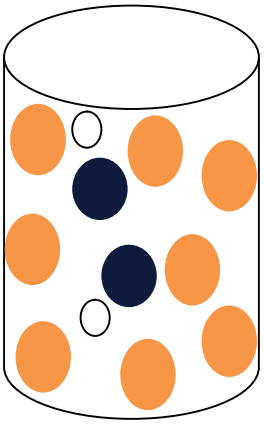
= Na^+

= CH_3COOH

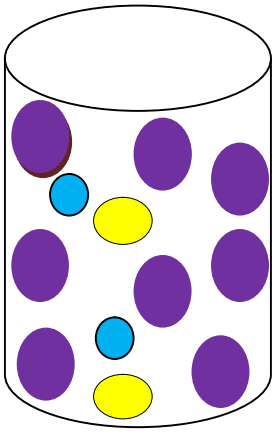
= NH_4OH

= CH_3COO^-

= NH_4^+



Gambar c. Sistem larutan CH_3COOH



Gambar d. Sistem larutan NH_4OH

3. Amati ilustrasi gambar sistem di atas! Terdapat spesi apa sajakah pada gambar a? (*fluency*)

   ---

4. HCl merupakan asam kuat, bagaimanakah ionisasi pada asam kuat?

   ---

5. Berdasarkan jawaban soal no.4, analogikan ke dalam NaOH yang merupakan basa kuat! (gambar.b) (*flexibility*)

   ---

6. Amati ilustrasi gambar sistem di atas! Terdapat spesi apa sajakah pada gambar c? (*fluency*)

   ---

7. CH_3COOH merupakan asam lemah, bagaimanakah ionisasi pada asam lemah?

   ---

8. Berdasarkan jawaban soal no.7, analogikan ke dalam NH_4OH yang merupakan basa lemah! (gambar d)(*flexibilityy*)

   ---

9. Bagaimana hubungan pH dengan keasaman larutan?

Perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat yang dilarutkan disebut dengan derajat

10. Tentukan persamaan **derajat ionisasi** berdasarkan pernyataan di atas!

---

11. Tentukan derajat ionisasi untuk larutan HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M!

---

12. Tentukan harga α untuk asam dan basa kuat yang mengionisasi sempurna!

---

13. Tentukan derajat ionisasi untuk larutan CH_3COOH 0,1 M dan NH_4OH 0,1 M!

---

14. Tentukan harga αuntuk asam dan basa lemah yang mengionisasi sebagian! -

---

---

15. Tentukan konsentrasi ion H^+ dari H_2SO_4 0,1 M dengan proses tahap awal, ionisasi dan akhir reaksi!

---

16. Jika terdapat H_nX dengan konsentrasi M yang merupakan asam kuat maka tentukan konsentrasi ion H^+ dengan proses tahap awal, ionisasi dan akhir reaksi?

    ---

17. Tentukan konsentrasi OH^- dari $Ca(OH)_2$ dengan cara yang sama dengan no. 15 dan 16!

    ---

18. Jika terdapat $X(OH)_n$ dengan konsentrasi M yang merupakan basa kuat maka tentukan konsentrasi ion OH^- dengan proses tahap awal, ionisasi dan akhir reaksi?

    ---

19. CH_3COOH merupakan asam lemah, secara umum, asam lemah disimbolkan dengan HA. Tentukan reaksi ionisasi dari HA!

    ---

20. Tentukan tetapan kesetimbangan (K_c) dari asam lemah!

    ---

21. Jika $K_c = K_a$, tentukan tetapan kesetimbangan asamlemah(K_a)!

    ---

22. Berdasarkan persamaan tetapan kesetimbangan asam lemah, bagaimana hubungan antara harga K_a dengan $[H^+]$?

Daftar tetapan ionisasi asam (K_a)

No	Nama Asam	Rumus kimia	K_a
1	Asam asetat	CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$
2	Asam benzoat	C_6H_5COOH	$6,5 \times 10^{-5}$
3	Asam format	HCOOH	$1,8 \times 10^{-4}$
4	Fenol	C_6H_5OH	$1,3 \times 10^{-10}$
5	Asam sianida	HCN	$4,9 \times 10^{-10}$
6	Asam florida	HF	$6,8 \times 10^{-4}$

23. Berdasarkan tabel harga K_a di atas, urutkanlah kekuatan asam dari kecil ke besar!

    ---

24. Jika HA adalah asam lemah dengan konsentrasi mula-mula M dengan derajat ionisasi sebesar α. Tentukan jumlah mol yang terion!

    ---

25. Tentukan [HA], $[A^-]$, dan $[H^+]$ pada **keadaan setimbang**!

    ---

26. Tentukan harga K_a pada reaksi no.25!

    ---

27. Dengan menganggap α sangat kecil, maka $(1- \alpha) = 1$. Tentukan besar α berdasarkan persamaan no.26!

    ---

28. Tentukan harga $[H^+]$ dengan mensubstitusikan harga α ke persamaan $[H^+] = M\ \alpha$

---

29. Bagaimanakah hubungan antara derajat pengionan (α) dengan harga K_a? Jelaskan!

---

30. Bagaimana hubungan α, H^+, dan pH?

---

31. NH_4OH merupakan basa lemah, secara umum, basa lemah disimbolkan dengan LOH. Tuliskan reaksi ionisasi dari LOH!

---

32. Tuliskan tetapan kesetimbangan (K_c) dari basa lemah!

---

33. Jika K_c = K_b, tentukan tetapan kesetimbangan basa (K_b)!

---

34. Berdasarkantetapan kesetimbangan basa (K_b), bagaimana hubungan antara harga K_b dengan $[OH^-]$?.

Daftar tetapan ionisasi basa (K_b)

No	Nama Basa	Rumus Kimia	K_b
1	Ammonia	NH_3	$1,74 \times 10^{-5}$
2	Anilin	$C_6H_5NH_2$	$4,30 \times 10^{-10}$
3	Etilamina	$C_2H_5NH_2$	$4,4 \times 10^{-4}$
4	Hidroksilamina	$HONH_2$	$9,1 \times 10^{-9}$
5	Metilamina	CH_3NH_2	$4,2 \times 10^{-4}$
6	Piridin	C_5H_5N	$2,0 \times 10^{-9}$

35. Berdasarkan tabel harga K_b di atas, urutkanlah kekuatan basa dari kecil ke besar!

---

36. Jika LOH adalah basa lemah dengan konsentrasi mula-mula M dengan derajat ionisasi sebesar α. Tentukan jumlah mol yang terion!

---

37. Tentukan [LOH], $[OH^-]$, dan $[L^+]$ pada **keadaan setimbang**!

---

38. Tentukan harga K_b pada reaksi no.37!

---

39. Dengan menganggap α sangat kecil, maka $(1- \alpha) = 1$. Tentukan besar α berdasarkan persamaan no. 38!

---

40. Tentukan harga $[OH^-]$ dengan mensubstitusikan harga α ke persamaan $[OH^-] = M\ \alpha$

---

41. Bagaimanakah hubungan antara derajat pengionan (α) dengan harga K_b? Jelaskan!

---

42. Bagaimana hubungan α, H^+, dan pH?

Evaluasi

1. Larutan HCl 250 mL dengan konsentrasi 0,1 M memiliki harga pH 1, sedangkan 250 mL larutan CH_3COOH dengan konsentrasi 0,1 M memiliki harga pH 3.

   Berdasarkan pernyataan tersebut, apa yang dapat anda jelaskan?(*fluency*)

2. Berdasarkan hasil pengamatan larutan A dan B dalam berbagai konsentrasi diperoleh data sebagai berikut:

No	Konsentrasi	pH	
		Lar. A	Lar.B
1	0.1	2	3
2	0,01	4	5
3	0,001	5	6

   a. Apa yang dapat kalian informasikan dari data di atas?
   b. Banyak sedikitnya zat yang terion dinyatakan dalam derajat ionisasi(α), yaitu perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat mula-mula. Prediksikanlah diantara larutan A dan B manakah yang mempunyai derajat ionisasi lebih besar?(flexibility)

Lampiran 7

Soal Pretes

Kelas/Semester : XI IPA / 1

Waktu : 2 x 45 menit

Kerjakan soal-oal di bawah ini dengan benar!

1. Perhatikan reaksi berikut ini.

   $A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$

   Hasil percobaan tentang pengaruh suhu dan tekanan terhadap jumlah produksi AB_3 diberikan pada tabel berikut.

Suhu °C	Hasil AB_3, %						
	10,0 atm	30,0 atm	50,0 atm	100 atm	300 atm	600 atm	1000 atm
200	50,7	67,6	74,4	81,5	90,0	95,4	98,3
300	14,7	30,3	39,4	52,0	71,0	84,2	92,6
400	3,9	10,2	15,3	25,1	47,0	65,2	79,8
500	1,2	3,5	5,6	10,6	26,4	42,2	57,5
600	0,5	1,4	2,3	4,5	13,8	23,1	31,4
700	0,2	0,7	1,1	2,2	7,3	12,6	12,9

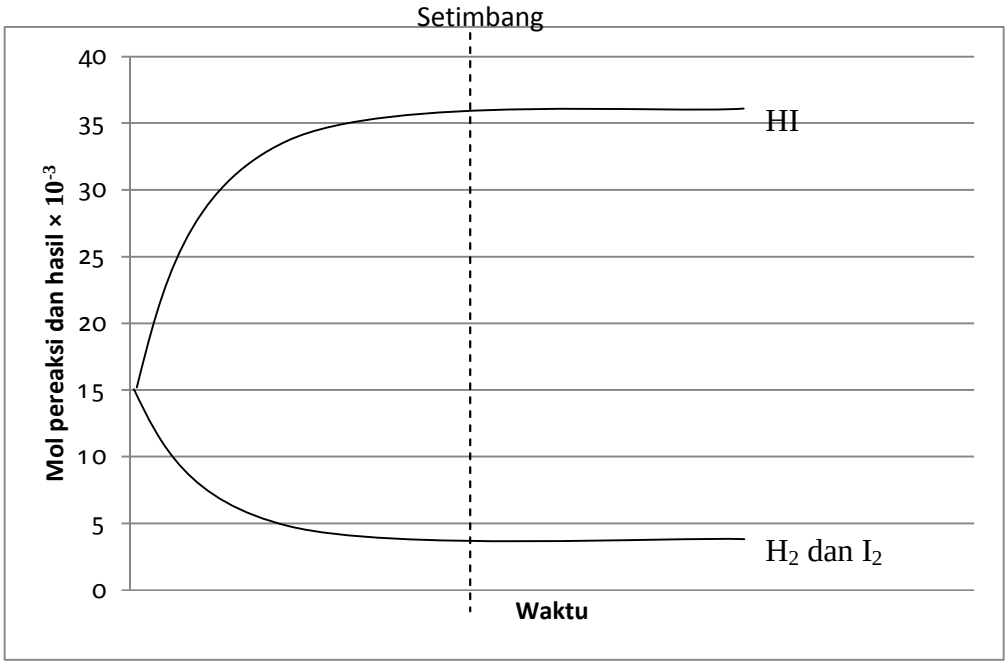
   Berdasarkan table di atas jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

   a. Apa saja yang dapat kalian identifikasi berdasarkan tabel tersebut?
      - **Kepekaan: kemampuan mendeteksi, mengenali dan memahami serta menanggapi suatu masalah**
      - **Elaborasi: memperici suatu gagasan/banyak jawaban sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut**

b. Jika kalian bekerja sebagai tenaga ahli dalam produksi AB, selain kondisi yang tertera pada tabel, kondisi seperti apa yang akan anda sarankan agar produksi AB optimum!
Evaluasi: Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan dapat melaksanakannya dengan benar serta mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan

c. Berdasarkan jawaban kalian pada point b, berikan alasan atas saran yang anda berikan!
Elaborasi: Merinci gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut

2. Perhatikan grafik berikut!



Grafik pendekatan terhadap kesetimbangan dalam reaksi $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
Suhu = 718 K ; volume campuran reaksi = 0,8 L

Berdasarkan grafik tersebut, jawablah pertanyaan berikut :

a. Apa saja yang dapat kalian identifikasi berdasarkan grafik tersebut?
Kepekaan: kemampuan mendeteksi, mengenali dan memahami serta menanggapi suatu masalah

b. Apa yang terjadi ketika garis pada grafik telah konstan
Evaluasi: Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawab-kan untuk mencapai suatu keputusan

c. Berdasarkan jawaban anda pada point b, berilah alasan mengapa garis pada grafik konstan!
Elaborasi: Merinci gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut

3. Perhatikan beberapa reaksi kesetimbangan pada suhu 298 K berikut ini!

$2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$ $K = 1{,}4 \times 10^{83}$ .. (1)

$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ $K = 1{,}6 \times 10^{12}$ ... (2)

$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ $K = 5{,}3 \times 10^{-31}$ ... (3)

Berdasarkan reaksi-reaksi di atas jawablah pertanyaan berikut!

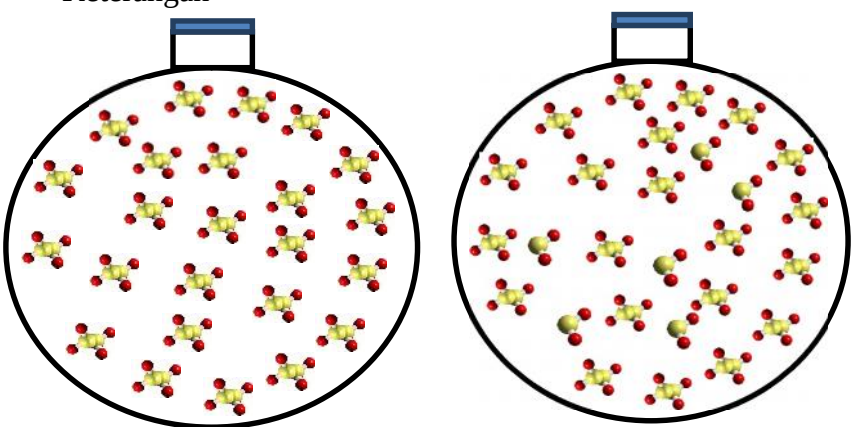
a. Apa yang dapat kalian identifikasi dari ketiga reaksi kesetimbangan tersebut?

Kepekaan: kemampuan mendeteksi, mengenali dan memahami serta menanggapi suatu masalah

b. Jika "K" didefinisikan sebagai perbandingan konsentrasi produk terhadap reaktan yang masing-masing dipangkatkan terhadap koefisiennya, jelaskan bagaimanakah perbedaan reaksi (1) terhadap reaksi (3) dilihat dari harga "K" nya!

Evaluasi: Menemukan kebenaran suatu pertanyaan atau kebenaran suatu rencana penyelesaian masalah

4. Berikut ini merupakan kesetimbangan gas N_2O_4 dan NO_2 pada suhu 25°C yang diilustrasikan pada gambar berikut.
Keterangan



Mula-mula setimbang

Keterangan :

: gas N_2O_4

: gas NO_2

Berdasarkan ilustrasi di atas, jawablah pertanyaan berikut:

a. Apa yang dapat kalian identifikasi?
Kepekaan: kemampuan mendeteksi, mengenali dan memahami serta menanggapi suatu masalah

b. Tuliskan reaksi kesetimbangan berdasarkan gambar tersebut!
Elaborasi: Mencetuskan dan merinci gagasan penyelesian suatu masalah

c. Tentukan perbandingan jumlah molekul N_2O_4 yang terurai terhadap jumlah molekul N_2O_4 mula-mula!
Evaluasi: Mencetuskan gagasan penyelesian suatu masalah

d. Bagaimanakah perbandingan jumlah molekul N_2O_4 yang terurai terhadap molekul NO_2 yang terbentuk?
Evaluasi: Mencetuskan gagasan penyelesian suatu masalah

5. Ke dalam suatu ruangan 5 liter pada suhu 400°C dimasukkan berturut-turut 2 mol gas A_2, 4 mol B_2, dan 4 mol AB_3. Jika pada saat setimbang terdapat 2 mol AB_3. Jika reaksi dalam keadaan setimbang:

$$A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)} \qquad \Delta H = -92{,}4 \text{ kJ}$$

Berdasarkan reaksi kesetimbangan di atas, jawablah pertanyaan berikut:

a. Tentukan susunan konsentrasi gas-gas pada saat setimbang!
(Memberikan banyak gagasan/jawaban dalam menyelesaikan suatu masalah)

b. Berapakah jumlah mol B_2 yang terurai pada saat terjadi kesetimbangan?
(Mengemukakan gagasan penyelesaian suatu masalah)

c. Apakah yang terjadi pada sistem kesetimbangan jika ruangan diperbesar menjadi 10 liter?

d. Berdasarkan jawaban anda pada point b, berikan alasanmu!
Elaborasi: Merinci gagasan sehingga dapat memperkuat kualitas gagasan tersebut

e. Apa yang anda sarankan agar dihasilkan gas AB_3 yang lebih banyak?
Evaluasi: menghasilkan gagasan penyelesaian masalah atau jawaban suatu pertanyaan yang bervariasi

6. Suatu sistem kesetimbangan terdiri dari gas XY_2, gas Y_2, dan gas XY_3. Gas XY_2 dan Y_2 tidak berwarna sedangkan gas XY_3 berwarna coklat. Bila pada sistem kesetimbangan tersebut ditambahkan gas XY_2 maka warna gas di dalam tabung akan semakin coklat. Bila pada sistem kesetimbangan tersebut ditambahkan gas XY_3, maka warna coklat di dalam tabung akan semakin memudar. Sedangkan bila pada sistem kesetimbangan tersebut dikurangi gas Y_2, maka warna coklat di dalam tabung akan semakin memudar.

Bila suhu pada sistem kesetimbangan tersebut diturunkan maka warna gas di dalam tabung akan semakin coklat dan bila suhu pada sistem kesetimbangan tersebut dinaikkan, warna coklat di dalam tabung akan semakin memudar. Bila sistem kesetimbangan tersebut ditekan dengan piston, maka warna gas di dalam tabung akan semakin coklat.

Berdasarkan wacana di atas:

a. Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan jumlah produk dan jelaskan jawaban anda!
   - **Kepekaan: kemampuan mendeteksi, mengenali dan memahami serta menanggapi suatu masalah**
   - **Elaborasi: memperici suatu gagasan/banyak jawaban sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut**
b. Identifikasi bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi peningkatan jumlah produk!
   Evaluasi: Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan)
c. Berdasarkan jawaban anda pada point b, berilah alasannya!
   Elaborasi: Merinci gagasan sehingga dapat memperkuat kualitas gagasan tersebut

7. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan, salah satunya adalah suhu. Percobaan yang dapat membuktikan pengaruh suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan adalah percobaan yang melibatkan reaksi berikut.

$$2SO_2\,(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

Tidak Berwarna *Coklat*

Jika sistem tersebut didinginkan maka warna gas dalam tabung akan semakin coklat, sedangkan jika sistem tersebut dipanaskan maka warna coklat akan memudar.

Berdasarkan wacana di atas, tentukan :

a. Jika Anda diminta untuk merancang percobaan pengaruh suhu terhadap

pergeseran arah kesetimbangan, tentukan variable kontrol, variable bebas dan variable terikat dalam percobaan ini!

Evaluasi: Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah

b. Tuliskan langkah-langkah percobaan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan!

Elaborasi: Merinci gagasan sehingga dapat memperkuat kualitas gagasan tersebut

c. Tentukan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan ini!

Evaluasi: Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah

8. Salah satu fungsi darah dalam tubuh adalah mengedarkan oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Proses peredaran oksigen dalam darah, mula-mula *hemoglobin* (**Hb**) mengikat oksigen membentuk *oksihemoglobin*. Kemudian dibawa ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah. Mekanisme pengikatan *oksigen* oleh *hemoglobin* merupakan reaksi kesetimbangan.

$$\mathbf{Hb}(aq) + \mathbf{O_2}(aq) \rightleftharpoons \mathbf{HbO_2}(aq)$$

Reaksi pengikatan oksigen oleh Hb terjadi di dalam paru-paru. Reaksi tersebut berjalan ke arah kanan ketika konsentrasi oksigen bertambah. Ketika oksigen mulai beredar ke dalam jaringan tubuh, konsentrasi oksigen akan berkurang karena digunakan untuk *proses pembakaran*. Dengan demikian, reaksi didalam jaringan berjalan ke arah kiri.

Dari penelitian, diketahui bahwa kadar hemoglobin rata-rata penduduk yang bertempat tinggal di dataran tinggi akan memiliki hemoglobin lebih tinggi daripada penduduk yang bertempat tinggal di dataran rendah. Pada ketinggian 3 km, tekanan parsial gas oksigen sekitar 0,14 atm, sedangkan pada permukaan laut tekanan parsial gas oksigen sebesar 0,2 atm.

Jawablah pertanyaan berikut ini:

a. Berdasarkan wacana di atas, akan muncul berbagai masalah yang terjadi, rumuskan pertanyaan-pertanyaan sehubungan dengan masalah tersebut!

- **Kepekaan: kemampuan mendeteksi, mengenali dan memahami serta menanggapi suatu masalah**

- **Elaborasi: memperici rumusan pertanyaan sehingga akan meningkatkan kualitas gagasan**

b. Identifikasi faktor apa saja yang mempengaruhi kesetimbangan hemoglobin dalam darah, jelaskan jawaban Anda!

- **Kepekaan: kemampuan mendeteksi, mengenali dan memahami serta menanggapi suatu masalah**
- **Elaborasi: memperici rumusan pertanyaan sehingga akan meningkatkan kualitas gagasan**

c. Bagaimana cara kerja sistem kesetimbangan tersebut untuk mempertahankan kesetimbangan oksihemoglobin dalam darah bagi seseorang yang tinggal di daerah dataran tinggi, kemukakan alasannya!

Evaluasi: Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan mempunyai alasan yang dapat dipertanggung jawabkan untuk mencapai suatu keputusan

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN PRETES

1. Perhatikan reaksi berikut ini.

   $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$

   Hasil percobaan tentang pengaruh suhu dan tekanan terhadap jumlah produksi AB diberikan pada tabel berikut.
   Hasil percobaan tentang pengaruh suhu dan tekanan terhadap jumlah produksi AB diberikan pada tabel berikut.

Suhu °C	Hasil AB, %						
	10,0 atm	30,0 atm	50,0 atm	100 atm	300 atm	600 atm	1000 atm
200	50,7	67,6	74,4	81,5	90,0	95,4	98,3
300	14,7	30,3	39,4	52,0	71,0	84,2	92,6
400	3,9	10,2	15,3	25,1	47,0	65,2	79,8
500	1,2	3,5	5,6	10,6	26,4	42,2	57,5
600	0,5	1,4	2,3	4,5	13,8	23,1	31,4
700	0,2	0,7	1,1	2,2	7,3	12,6	12,9

   Berdasarkan table di atas jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

   a. Apa saja yang dapat kalian identifikasi berdasarkan tabel tersebut? **(Mencetuskan banyak gagasan/banyak jawaban dalam menyelesaikan masalah dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban)**
   b. Jika kalian bekerja sebagai tenaga ahli dalam produksi AB, selain kondisi yang tertera pada tabel, kondisi seperti apa yang akan anda sarankan agar produksi AB optimum!**(Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan dapat melaksanakannya dengan benar serta mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan).**
   c. Berdasarkan jawaban kalian pada point b, berikan alasan atas saran yang anda berikan! **(Merinci gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut)**

   Jawaban

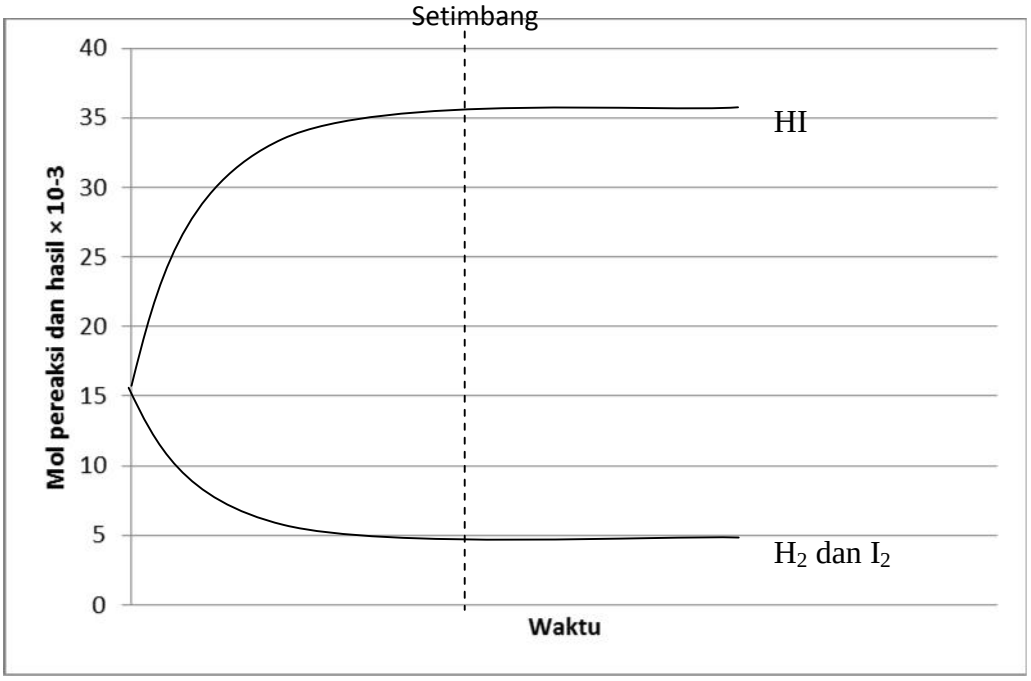
   a. Berdasarkan data pada table tersebut diketahui bahawa:

- semakin tinggi suhu, produksi AB yang dihasilkan semakin menurun
- semakin besar tekanan, produksi AB yang dihasilkan semakin meningkat
- produksi AB yang paling banyak dihasilkan yaitu pada suhu 200°C dan tekanan 1000 atm
- produksi AB yang paling sedikit dihasilkan yaitu pada suhu 700°C dan tekanan 10 atm
- produksi AB berbanding terbalik dengan suhu dan berbanding lurus dengan tekanan

b. berdasarkan data pada table, hal yang dapat dilakukan untuk memperbesar produksi AB_2 adalah sebagai berikut :
   - menambah konsentrasi zat A_2
   - menambah konsentrasi zat B_2
   - memisahkan hasil AB_2 yang terbentuk
   - menurunkan suhu reaksi yaitu <200°C
   - memperbesar tekanan >1000 atm

c. alasan:
   - Karena berdasarkan fakta pada tabel produksi AB_2 menurunkan suhu reaksi dapat meningkatkan hasil produk AB_2 yang terbentuk.
   - Karena berdasarkan fakta pada tabel produksi AB_2 memperbesar tekanan reaksi dapat meningkatkan hasil produk AB_2 yang terbentuk.
   - Menambah konsentrasi zat A_2 dapat meningkatkan produksi AB_2 karena semakin banyak zat A_2 yang ditambahkan, maka akan semakin banyak pula zat B_2 yang bereaksi dengan zat A_2 sehingga hasil reaksi AB_2 yang terbentuk semakin banyak.
   - Menambah konsentrasi zat B_2 dapat meningkatkan produksi AB_2 karena semakin banyak zat B_2 yang ditambahkan, maka akan semakin banyak pula zat A_2 yang bereaksi dengan zat B_2 sehingga hasil reaksi AB_2 yang terbentuk semakin banyak.
   - Memisahkan hasil AB_2 yang terbentuk agar hasil AB_2 yang dihasilkan tidak terurai kembali menjadi pereaksi.

2. Perhatikan grafik berikut!



Grafik pendekatan terhadap kesetimbangan dalam reaksi

$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

Suhu = 718 K ; volume campuran reaksi = 0,8 L

Berdasarkan grafik tersebut, jawablah pertanyaan berikut :

a. Apa saja yang dapat kalian identifikasi berdasarkan grafik tersebut? **(Mencetuskan banyak gagasan/banyak jawaban dalam menyelesaikan masalah dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban)**

b. Apa yang terjadi ketika garis pada grafik telah konstan **(Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawab-kan untuk mencapai suatu keputusan)**

c. Berilah alasan

Jawaban:

a. Yang dapat diidentifikasi dari grafik di atas:
   1. Grafik di atas merupakan grafik hubungan mol pereaksi dan hasil reaksi (10^{-3}) terhadap waktu
   2. Pada kondisi awal, jumlah mol HI adalah 15 x 10^{-3} mol
   3. Pada kondisi awal, jumlah mol H_2 dan I_2 sama yaitu 15 x 10^{-3} mol
   4. Seiring berjalannya waktu, jumlah mol HI semakin besar sampai pada waktu tertentu (setimbang) di mana jumlah mol HI tidak berubah lagi (konstan)
   5. Jumlah mol H1 saat keadaan setimbang adalah lebih dari 35 x 10^{-3} mol
   6. Seiring berjalannya waktu jumlah mol H_2 dan I_2 semakin kecil sampai pada waktu tertentu (setimbang) di mana jumlah mol H_2 dan I_2 tidak berubah lagi (konstan)
   7. Jumlah mol H_2 dan I_2 adalah kurang 5 x 10^{-3} mol

b. Hal yang terjadi ketika garis pada grafik telah konstan yaitu laju reaksi HI (V HI), laju reaksi H_2(V H_2) dan laju reaksi I_2(V I_2) tidak berubah lagi seiring berjalannya waktu.

c. Alasannya jumlah mol pereaksi dan hasil reaksi sudah tidak berubah lagi seiring berjalannya waktu. Sedangkan mol dapat dikonversi ke dalam konsentrasi. Perubahan konsentrasi persatuan waktu disebut laju reaksi.

3. Perhatikan beberapa reaksi kesetimbangan pada suhu 298 K berikut ini!

$2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$ $\quad K = 1{,}4 \times 10^{83}$ .. (1)

$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ $\quad K = 1{,}6 \times 10^{12}$ ... (2)

$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ $\quad K = 5{,}3 \times 10^{-31}$ ... (3)

Berdasarkan reaksi-reaksi di atas jawablah pertanyaan berikut!

a. Apa yang dapat kalian identifikasi dari ketiga reaksi kesetimbangan tersebut? **(Memberikan banyak gagasan/banyak jawaban untuk memecahkan masalah dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban)**

b. Jika "K" didefinisikan sebagai perbandingan konsentrasi produk terhadap reaktan yang masing-masing dipangkatkan terhadap koefisiennya, jelaskan bagaimanakah perbedaan reaksi (1) terhadap reaksi (3) dilihat dari harga "K" nya! **(Menemukan kebenaran suatu pertanyaan atau kebenaran suatu rencana penyelesaian masalah)**

Kunci Jawaban

a. Setiap persamaan reaksi kesetimbangan memiliki harga K berbeda-beda

Harga terbesar dimiliki oleh persamaan reaksi kesetimbangaan pertama (1)

Harga K terendah dimiliki oleh persamaan reaksi kesetimbangan 3

Persamaan reaksi 1 memiliki perbedaan fase pada komponennya, terdapat fase gas dan liquid.

Persamaan reaksi 2 dan 3, fase setiap komponennya sama yaitu gas

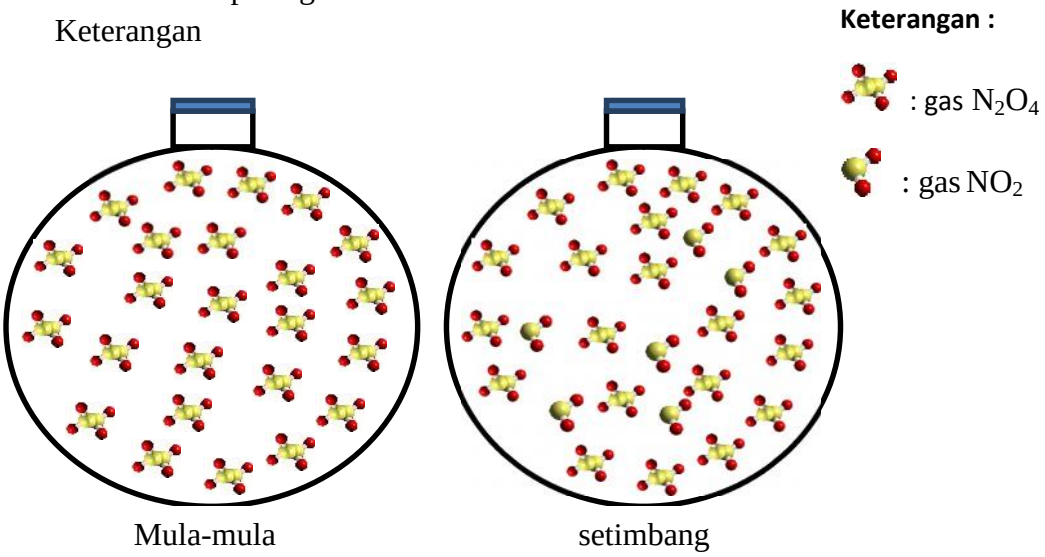
b. $K_1 = \frac{[H_2O]^2}{[H_2]^2[O_2]}$ K = $1{,}9 \times 10^{83}$

$K_3 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$ K = $5{,}3 \times 10^{-31}$

K_3 <<< K_1, dengan demikian pada keadaan setimbang, jumlah produk NO lebih sedikit dibandingkan jumlah N_2 dan O_2. K_1 , dengan demikian pada keadaan setimbang jumlah H_2O >>> H_2 dan O_2.

4. Berikut ini merupakan kesetimbangan gas N_2O_4 dan NO_2 pada suhu 25^oC yang diilustrasikan pada gambar berikut.

Keterangan



Berdasarkan ilustrasi di atas, jawablah pertanyaan berikut:

a. Apa yang dapat kalian identifikasi? **(Mencetuskan banyak gagasan/banyak jawaban dalam menyelesaikan suatu masalah)**
b. Tuliskan reaksi kesetimbangan berdasarkan gambar tersebut! **(Mencetuskan dan merinci gagasan penyelesian suatu masalah)**
c. Tentukan perbandingan jumlah molekul N_2O_4 yang terurai terhadap jumlah molekul N_2O_4 mula-mula! **(Mencetuskan gagasan penyelesian suatu masalah)**
d. Bagaimanakah perbandingan jumlah molekul N_2O_4 yang terurai terhadap molekul NO_2 yang terbentuk? **(Mencetuskan gagasan penyelesian suatu masalah)**

Jawaban:

a. Berdasarkan ilustrasi di atas,

- Jumlah molekul N_2O_4 pada keadaan mula-mula sebanyak 24 molekul
- Jumlah molekul N_2O_4 pada keadaan setimbang lebih sedikit dibandingkan pada saat keadaan mula-mula yaitu sebanyak 21 molekul
- Jumlah molekul NO_2 mula-mula belum ada
- Jumlah molekul NO_2 yang terbentuk pada keadaan setimbang sebanyak 6 molekul

b. Jawab : $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons NO_{2(g)}$

c. Jawab : $\frac{jumlah\ molekul\ N_2O_4\ yang\ terurai}{jumlah\ molekul\ N_2O_4\ mula-mula} = \frac{3}{24} = \frac{1}{8} = 0{,}125$

d. Jawab : : $\frac{jumlah\ molekul\ N_2O_4\ yang\ terurai}{jumlah\ molekul\ NO_2\ yang\ terbentuk} = \frac{3}{6} = 0{,}5$

5. Ke dalam suatu ruangan 5 liter pada suhu 400°C dimasukkan berturut-turut 2 mol gas A_2, 4 mol B_2, dan 4 mol AB_3. Jika pada saat setimbang terdapat 2 mol AB_3. Jika reaksi dalam keadaan setimbang:

$$A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)} \qquad \Delta H = -92{,}4\ kJ$$

Berdasarkan reaksi kesetimbangan di atas, jawablah pertanyaan berikut:

a. Tentukan susunan konsentrasi gas-gas pada saat setimbang! **(Memberikan banyak gagasan/jawaban dalam menyelesaikan suatu masalah)**
b. Berapakah jumlah mol B_2 yang terurai pada saat terjadi kesetimbangan? **(Mengemukakan gagasan penyelesaian suatu masalah)**
c. Apakah yang terjadi pada sistem kesetimbangan jika ruangan diperbesar menjadi 10 liter?
d. Berdasarkan jawaban anda pada point b, berikan alasanmu! **(Merinci gagasan sehingga dapat memperkuat kualitas gagasan tersebut).**
e. Apa yang anda sarankan agar dihasilkan gas AB_3 yang lebih banyak? **(menghasilkan gagasan penyelesaian masalah atau jawaban suatu pertanyaan yang bervariasi).**

Jawaban :

a.

	$A_{2(g)}$	+	$3B_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2AB_{3(g)}$
mula-mula :	2 mol		4 mol		4 mol
reaksi :	$+\frac{1}{2}x$ mol		$+\frac{3}{2}x$ mol		-x mol
setimbang :	$(2+\frac{1}{2}x)$ mol		$(4+\frac{3}{2}x)$ mol		2 mol

- jumlah mol AB_3 pada saat setimbang = 2 mol
  (4-x) mol = 2 mol
  x = (4-2) mol
  x = 2 mol
  jadi $[AB_3] = \frac{2\ mol}{5\ liter} = 0{,}4$ M
- jumlah mol B_2 pada saat setimbang

$= (4+\frac{3}{2}x)$ mol

$= (4+\frac{3}{2}x\ 2)$ mol

= 7 mol

jadi $[B_2] = \frac{7\ mol}{5\ liter}$ = 1,4 M

- jumlah mol A_2 pada saat setimbang

  $= (2+\frac{1}{2}x)$ mol

  $= (2+\frac{1}{2}x2)$ mol

  = 3 mol

  jadi $[A_2] = \frac{3\ mol}{5\ liter}$ = 0,6 M

b. Jumlah mol B_2 yang bertambah = $\frac{3}{2}x$, dengan x = 2 mol

maka jumlah mol B_2 yang bertambah = $(\frac{3}{2}$ x 2) mol

= 3 mol

c. apabila volume diperbesar menjadi 10 liter, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaksi dengan jumlah koefisien yang lebih besar, yaitu ke arah A_2 dan B_2 sehingga konsentrasi A_2 dan B_2 dalam sistem kesetimbangan menjadi lebih besar daripada konsentrasi pada keadaan awal.

d. jawaban poin c dikarenakan pada volume yang lebih besar maka tekanan yang terjadi akan lebih kecil sehingga interaksi antar molekul pereaksi akan berkurang. Akibatnya reaksi pembentukkan produk akan lebih sedikit sehingga jumlah peraksi lebih banyak dibandingkan jumlah produk yang terbentuk.

e. Usaha yang dilakukan agar produk yang terbentuk meningkat adalah:
   - Menurunkan suhu
   - Menambah konsentrasi A_2
   - Menambah konsentrasi B_2
   - Memisahkan produk AB_3 yang terbentuk
   - Memperbesar tekanan
   - Memperkecil volume

6. Suatu sistem kesetimbangan terdiri dari gas XY_2, gas Y_2, dan gas XY_3. Gas XY_2 dan Y_2 tidak berwarna sedangkan gas XY_3 berwarna coklat. Bila pada sistem kesetimbangan tersebut ditambahkan gas XY_2 maka warna gas di dalam tabung akan semakin coklat. Bila pada sistem kesetimbangan tersebut ditambahkan gas XY_3, maka warna coklat di dalam tabung akan semakin memudar. Sedangkan bila pada sistem kesetimbangan tersebut dikurangi gas Y_2, maka warna coklat di dalam tabung akan semakin memudar. Bila suhu pada sistem kesetimbangan tersebut diturunkan maka warna gas di dalam tabung akan semakin coklat dan bila suhu pada sistem kesetimbangan tersebut dinaikkan, warna coklat di dalam tabung akan semakin memudar. Bila sistem kesetimbangan tersebut ditekan dengan piston, maka warna gas di dalam tabung akan semakin coklat.

Berdasarkan wacana di atas:

a. Tuliskan persamaan reaksi berdasarkan uraian di atas!

b. Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan jumlah produk dan lengkapi dengan persamaan reaksinya!
(Memberikan banyak gagasan/banyak jawaban untuk memecahkan masalah dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban)

c. Identifikasi bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi peningkatan jumlah produk!(**Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan)**

d. Berdasarkan jawaban anda pada point b, berilah alasannya! **(Merinci gagasan sehingga dapat memperkuat kualitas gagasan tersebut)**

Jawaban:

a. Persamaan reaksinya:

$$2XY_2 + Y_2 \rightleftharpoons 2XY_3$$

b. Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa produknya adalah XY_3. Jadi factor-faktor yang mempengaruhi peningkatan jumlah XY_3 yaitu:

1. Penambahan konsentrasi XY2
2. Penurunan suhu pada system kesetimbangan
3. Memperbesar tekanan dan memperkecil volume

c. Cara factor-faktor tersebut dapat mempengaruhi peningkatan jumlah XY_3, yaitu:
   1. Penambahan konsentrasi XY_2 menyebabkan warna gas dalam tabung menjadi semakin coklat (peningkatan jumlah XY_3)
   2. Penurunan suhu pada system kesetimbangan menyebabkan warna gas dalam tabung menjadi semakin coklat (peningkatan jumlah XY_3)
   3. Memperbesar tekanan dan memperkecil volume menyebabkan warna gas dalam tabung menjadi semakin coklat (peningkatan jumlah XY_3)

d. Alasan factor-faktor tersebut dapat mempengaruhi peningkatan jumlah AB_3, karena sesuai dengan asas Le Chatelier.
   1. Di mana jika konsentrasi pereaksi (XY_2) ditambah maka kesetimbangan akan bergeser ke arah produk (XY_3)
   2. Di mana jika pada suatu reaksi eksoterm suhu diturunkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah produk (XY_3)
   3. Di mana jika tekanan diperbesar dan volume diperkecil, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah yang jumlah molnya lebih kecil (XY_3)

7. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan, salah satunya adalah suhu. Percobaan yang dapat membuktikan pengaruh suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan adalah percobaan yang melibatkan reaksi berikut.

$$2SO_2\,(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

Tidak *Coklat*

Berwarna

Jika sistem tersebut didinginkan maka warna gas dalam tabung akan semakin coklat, sedangkan jika sistem tersebut dipanaskan maka warna coklat akan memudar. Berdasarkan wacana di atas, tentukan :

a. Jika Anda diminta untuk merancang percobaan pengaruh suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan, tentukan variable kontrol, variable bebas dan variable terikat dalam percobaan ini! (**Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah)**
b. Tuliskan langkah-langkah percobaan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap pergeseran arah kesetimbangan! **(Mencetuskan banyak cara/saran dalam melakukan berbagai hal)**
c. Tentukan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan ini! **(Mencetuskan banyak gagasan/banyak jawaban dalam menyelesaikan masalah)**

Jawaban :

a. Variabel bebas : suhu
   Variabel kontrol : tekanan, konsentrasi
   Variabel terikat : warna gas, tabung reaksi

b. Langkah-langkah percobaan
   1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan
   2. Memasukkan gas SO_2 dan gas O_2 ke dalam 3 buah tabung reaksi dan menutupnya dengan sumbat gabus
   3. Memberi label pada masing-masing tabung
   4. Membiarkan sampai beberapa saat sampai warna dalam tabung tidak berubah
   5. Memasukkan tabung 2 ke dalam air es dan mendiamkannya sampai beberapa saat yaitu sampai warna gas dalam tabung tidak berubah
   6. Membandingkan warna gas pada tabung 2dengan tabung 1 sebagai pembanding
   7. Mencatat hasil pengamatan
   8. Memasukan tabung 3 ke dalam penangas air (sebelumnya telah dipanaskan), mendiamkannya beberapa saat sampai warna gas dalam tabung tidak berubah
   9. Membandingkan warna gas pada tabung 3 dengan tabung 1 sebagai pembanding
   10. Mencatat hasil pengamatan

c. Alat-alat dan Bahan-bahan percobaan

Alat-alat percobaan :

1. Penangas air 1 buah
2. Gelas kimia 500 ml 2 buah
3. Selang dan sumbat gabus 1 buah
4. Labu U 3 buah
5. Tabung oksigen
6. Tabung SO_2

Bahan-bahan :

1. Gas SO_2
2. Gas O_2
3. Es batu

8. Salah satu fungsi darah dalam tubuh adalah mengedarkan oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Proses peredaran oksigen dalam darah, mula-mula *hemoglobin* (**Hb**) mengikat oksigen membentuk *oksihemoglobin*. Kemudian dibawa ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah. Mekanisme pengikatan *oksigen* oleh *hemoglobin* merupakan reaksi kesetimbangan.

$$\mathbf{Hb}(aq) + \mathbf{O_2}(aq) \rightleftharpoons \mathbf{HbO_2}(aq)$$

Reaksi pengikatan oksigen oleh Hb terjadi di dalam paru-paru. Reaksi tersebut berjalan ke arah kanan ketika konsentrasi oksigen bertambah. Ketika oksigen mulai beredar ke dalam jaringan tubuh, konsentrasi oksigen akan berkurang karena digunakan untuk *proses pembakaran*. Dengan demikian, reaksi didalam jaringan berjalan ke arah kiri.

Dari penelitian, diketahui bahwa kadar hemoglobin rata-rata penduduk yang bertempat tinggal di dataran tinggi akan memiliki hemoglobin lebih tinggi daripada penduduk yang bertempat tinggal di dataran rendah. Pada ketinggian

3 km, tekanan parsial gas oksigen sekitar 0,14 atm, sedangkan pada permukaan laut tekanan parsial gas oksigen sebesar 0,2 atm.

Jawablah pertanyaan berikut ini:

a. Berdasarkan wacana di atas, akan muncul berbagai masalah yang terjadi, rumuskan pertanyaan-pertanyaan sehubungan dengan masalah tersebut! **(Mencetuskan banyak pertanyaan dalam melakukan berbagai hal)**
b. Identifikasi faktor apa saja yang mempengaruhi kesetimbangan hemoglobin dalam darah, jelaskan jawaban Anda! **(Mencetuskan banyak gagasan/banyak jawaban untuk memecahkan masalah dan selalu memikirkan lebih daris satu jawaban)**
c. Bagaimana cara kerja sistem kesetimbangan tersebut untuk mempertahankan kesetimbangan oksihemoglobin dalam darah bagi seseorang yang tinggal di daerah dataran tinggi, kemukakan alasannya! **(Mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan mempunyai alas an yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan)**

Jawaban :

a. 1. Bagaimana mekanisme pengikatan oksigen oleh hemoglobin?

2. Mengapa kadar hemoglobin rata-rata penduduk yang bertempat tinggal di dataran tinggi akan memiliki hemoglobin yang lebih tinggi daripada penduduk yang bertempat tinggal di dataran rendah?

3. Mengapa pada ketinggian 3 Km tekanana parsial gas O_2 lebih rendah daritekanan parsial gas O_2 di permukaan laut?

4. Adakah hubungan tekanan parsial gas O_2 terhadap kadar hemoglobin seseorang?

5. Adakah hubungan tekanan parsial gas O_2 terhadap konsentrasi O_2 yang terlarut dalam darah?

6. Bagaimana cara kerja sistem kesetimbangan oksi-hemoglobin untuk mempertahankan kesetimbangannya dalam darah jika tekanan parsial gas O_2 dalam suatu daerah cukup rendah?

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan :

- Konsentrasi oksigen, karena reaksi kesetimbangan hemoglobin dalam darah akan bergeser ke arah kanan jika konsentrasi oksigen bertambah.
- Tekanan parsial oksigen, karena semakin rendah tekanan parsial oksigen maka reaksi kesetimbangan akan bergeser ke kiri.

c. Cara kerja sistem kesetimbangan :

Daerah dataran tinggi

↓

Konsentrasi O_2 terlarut dalam darah rendah

↓

Reaksi kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri (reaktan)

↓

Jumlah hemoglobin dan O_2 lebih banyak

Alasan, sesuai dengan *asas Le Chatelier* jika konsentrasi O_2 rendah, maka Qc > Kc, untuk mempertahankan harga K supaya tetap setimbang maka kesetimbangan bergeser ke arah reaktan (O_2 dan hemoglobin).

Lampiran 9

KISI-KISI POSTES ASAM-BASA

<table>
<tr><th>KD dari KI 4
(1)</th><th>Indikator
(2)</th><th>Indikator Keterampilan
(3)</th><th>Soal
(4)</th></tr>
<tr>
<td>4.10. Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.</td>
<td>4.10.1. Melakukan percobaan uji asam basa dengan menggunakan kertas lakmus.
4.10.2. Mengamati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru pada masing-masing sampel.
4.10.3. Mencatat hasil pengamatan yang diperoleh ke dalam suatu tabel hasil pengamatan.
4.10.4. Menganalisis data hasil pengamatan tentang sifat asam basa suatu larutan.</td>
<td>Mengasilkan suatu jawaban/ gagasan yang relevan</td>
<td>1.
<table>
<tr><th>No</th><th>Larutan</th><th>Lakmus Merah</th><th>Lakmus Biru</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Air asam jawa</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Air jeruk nipis</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Air detergen</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Air air kapur</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
</table>
Seorang siswa sedang melakukan pengamatan beberapa larutan menggunakan kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru. Setelah melakukan pengamatan terhadap larutan no. 1 s.d 4 diperoleh data seperti di atas. Dari data tersebut maka :
a. Berikan contoh larutan lain yang karakteristiknya mirip dengan larutan air asam jawa dan air jeruk nipis! (Kemampuan berpikir lancar)
b. Berikan contoh larutan lain yang karakteristiknya mirip dengan larutan air deterjen dan air kapur! (Kemampuan berpikir lancar)</td>
</tr>
</table>

(1)	(2)	(3)	(4)
	4.10.5. Menyimpulkan sifat asam basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna kertas lakmus.		
	4.10.6. Menuliskan reaksi ionisasi larutan yang diuji. 4.10.7. Menganalisis hasil reaksi ionisasi dari larutan asam basa. 4.10.8. Menyimpulkan definisi asam basa menurut Arrhenius. 4.10.9. Melakukan percobaan untuk menentukan pH suatu larutan asam-basa dengan berbagai	Mengasilkan suatu jawaban/ gagasan yang relevan	2) Perhatikan reaksi – reaksi di bawah ini ! 1. $HCl + H_2O \rightarrow H^+ + Cl^-$ 2. $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ 3. $Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$ 4. $NH_4OH + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ a. Berikan contoh lain yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan HCl dan H_2SO_4 ! **(Kemampuan berpikir lancar)** b. Berikan contoh lain yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan $Ca(OH)_2$ dan NH_4OH! **(Kemampuan berpikir lancar)**

(1)	(2)	(3)	(4)
	konsentrasi menggunakan indikator universal. 4.10.10. Mencocokkan perubahan warna pita indicator universal dari hasil percobaan dengan skala pH secara teliti. 4.10.11. Menentukan konsentrasi ion H^+ larutan HCl pada berbagai konsentras imelalui reaksi ionisasinya. 4.10.12. Menuliskan hubungan antara harga pH dengan konsentrasi larutan asam		

(1)	(2)	(3)	(4)
	4.10.13. Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+. 4.10.14. Menghitung pH larutan menggunakan rumus yang diperoleh. 4.10.15. Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan. 4.10.16. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH dengan konsentrasi ion H^+. 4.10.17. Menuliskan reaksi ionisasi air. 4.10.18. Menentukan tetapan kesetimbangan (K_c) dari reaksi ionisasi air.		

(1)	(2)	(3)	(4)
	4.10.19. Menuliskan tetapan kesetimbangan air (K_w). 4.10.20. Menentukan hubungan antara pK_w dengan pH, dan pOH. 4.10.21. Menentukan konsentrasi ion H^+dan OH^-dalam larutan berdasarkan konsep K_w pada suhu ruang (25^0C). 4.10.22. Menentukan konsentrasi ion OH^- larutan NaOH pada berbagai konsentrasi melalui reaksi ionisasinya. 4.10.23. Menuliskan hubungan antara harga pOH		

(1)	(2)	(3)	(4)
	dengan konsentrasi larutan basa. 4.10.24. Menuliskan rumus hubungan besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH. 4.10.25. Menghitung pOH larutan menggunakan rumus yang diperoleh. 4.10.26. Membandingkan pH hasil perhitungan dengan pH hasil pengamatan 4.10.27. Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pOH dengan konsentrasi ion OH^- 4.10.28. Menuliskan data hasil percobaan berdasar-kan percobaan pada LKS 2. 4.10.29. Menghitung konsen-trasi ion H^+ larutan HCl dan CH_3COOH pada konsentrasi yang sama 4.10.30. Membandingkan konsentrasi ion H^+ antara HCl dengan CH_3COOH serta		

(1)	(2)	(3)	(4)
	konsentrasi ion OH^- antara NaOH dengan NH_4OH. 4.10.31 Mengidentifikasi gambar submik-roskopis reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M. 4.10.32.Menentukan spesi yang terdapat pada gambar submik-roskopis reaksi ionisasi larutan HCl 0,1M, CH3COOH 0,1M, NaOH 0,1M dan Na4OH 0,1M 4.10.33.Menuliskan reaksi ionisasi asam kuat dan basa kuat 4.10.34.Menentukan persamaan derajat ionisasi. 4.10.35.Menentukan harga α untuk asam kuat dan basa kuat.		

(1)	(2)	(3)	(4)
	4.10.36 Menentukan harga α untuk asam lemah dan basa lemah. 4.10.37 Menuliskan reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi. 4.10.38 Menentukan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dari reaksi ionisasi asam-basa kuat bervalensi. OH^- dari asam basa bervalensi. 4.10.39 Menuliskan reaksi ionisasi asam lemah. 4.10.40 Menentukan hubungan antara harga K_a dengan konsentrasi ion H^+ 4.10.41 Menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu asam lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya. 4.10.42 Menentukan rumus umum konsentrasi ion H^+ suatu asam lemah. 4.10.43 Menentukan hubungan antara K_a dengan α.		

<table>
<tr><th>(1)</th><th>(2)</th><th>(3)</th><th>(4)</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>4.10.44 Menuliskan reaksi ionisasi basa lemah.
4.10.45 Menentukan hubungan antara harga K_b dengan konsentrasi ion OH^-.
4.10.46 Menentukan jumlah zat yang terionisasi dari suatu basa lemah yang diketahui harga α dan konsentrasi mula-mulanya.
4.10.47 Menentukan rumus umum konsentrasi ion OH^- suatu basa lemah.
4.10.48 Menentukan hubungan antara K_b dengan α.</td>
<td>Mengasilkan suatu jawaban/ gagasan yang relevan</td>
<td>3) Perhatikanlah tabel derajat keasaman(pH) larutan X dan Y berikut ini:
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">[ ]
(M)</th><th colspan="2">pH</th></tr>
<tr><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>2,9</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,01</td><td>3,4</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,001</td><td>4,6</td><td>3</td></tr>
</table>
Apa yang dapat kalian informasikan berdasarkan data di atas?
(Kemampuan berpikir lancar)</td>
</tr>
</table>

Lampiran 10

Nama :
Kelas :

POSTES

MATA PELAJARAN : KIMIA
MATERI : Asam-Basa Arrhenius
KELAS : XI IPA
ALOKASI WAKTU : 90 Menit

Petunjuk pengisian:

- Tulis nama dan kelas pada lembar jawaban yang ada.
- Jawablah pertanyaan berikut ini dengan tepat dan jelas.

1)

No	Larutan	Lakmus Merah	Lakmus Biru
1	Air asam jawa	Merah	Merah
2	Air jeruk nipis	Merah	Merah
3	Air detergen	Biru	Biru
4	Air kapur	Biru	Biru

Seorang siswa sedang melakukan pengamatan beberapa larutan menggunakan kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru. Setelah melakukan pengamatan terhadap larutan no. 1 s.d 4 diperoleh data seperti di atas. Dari data tersebut maka :

a. Berikan contoh larutan lain yang karakteristiknya mirip dengan larutan air asam jawa dan air jeruk nipis! **(kemampuan berpikir lancar)**
b. Berikan contoh larutan lain yang karakteristiknya mirip dengan larutan air deterjen dan air kapur! **(kemampuan berpikir lancar)**

2) Perhatikan reaksi – reaksi di bawah ini !

1. $HCl + H_2O \rightarrow H^+ + Cl^-$
2. $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$
3. $Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$
4. $NH_4OH + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

a. Berikan contoh lain yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan HCl dan H_2SO_4 ! **(kemampuan berpikir lancar)**
b. Berikan contoh lain yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan $Ca(OH)_2$ dan NH_4OH! ?**(kemampuan berpikir lancar)**

3) Perhatikanlah tabel derajat keasaman(pH) larutan X dan Y berikutini:

No	**[el deraj H+] (M)**	**pH**	
		X	**Y**
1	**0,1**	**2,9**	**1**
2	**0,01**	**3,4**	**2**
3	**0,001**	**4,6**	**3**

Apa yang dapat kalian informasikan berdasarkan data di atas? **(kemampuan berpikir lancar)**

Lampiran 11

PENSEKORAN DAN RUBRIK SOAL POSTES

KI 4 :Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
KD 3.10 :Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan
KD 4.10 :Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.

<table>
<tr><th>No.
(1)</th><th>Soal
(2)</th><th>Skor
(3)</th><th>Kriteria
(4)</th><th>Kunci jawaban
(5)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1.</td><td rowspan="2">
<table>
<tr><th>No</th><th>Larutan</th><th>Lakmus Merah</th><th>Lakmus Biru</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Air asam jawa</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Air jeruk nipis</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Air detergen</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Air kapur</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
</table>
Seorang siswa sedang melakukan pengamatan beberapa larutan menggunakan kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru. Setelah melakukan pengamatan terhadap larutan no. 1 s.d 4 diperoleh data seperti di atas. Dari data tersebut maka :
a. Berikan contoh larutan lain yang karakteristiknya mirip dengan larutan air asam jawa dan air jeruk nipis! (kemampuan berpikir lancar)
</td><td>10</td><td>jika siswa mampu menyebutkan lebih dari 5 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air asam jawa dan air jeruk nipis.</td><td rowspan="2">1. Air belimbing wuluh
2. Air aki (H_2SO_4)
3. HCl, HBr
4. Air cuka (CH_3COOH)
5. H_3PO4
6. $H_2C_2O_4$(asam oksalat)
7. HNO_3
8. H_2S
9. C_6H_5OH (fenol)
10. H_2CO_3
11. C_6H_5COOH (asam benzoat) dan lainnya.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>jika siswa mampu menyebutkan 5 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air asam jawa dan air jeruk nipis.</td></tr>
</table>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		6	jika siswa mampu menyebutkan 4 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air asam jawa dan air jeruk nipis.	
		4	jika siswa mampu menyebutkan 3 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air asam jawa dan air jeruk nipis.	
		2	jika siswa mampu menyebutkan 2 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air asam jawa dan air jeruk nipis	
		1	Jika siswa mampu menyebutkan	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
			salah satu contoh larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan asam jawa dan air jeruk nipis..	
		0	Siswa menjawab salah atau tidak menjawab	
	b. Berikan contoh larutan lain yang karakteristiknya mirip dengan larutan air deterjen dan air kapur! **(kemampuan berpikir lancar)**	**10**	jika siswa mampu menyebutkan lebih dari 5 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air deterjen dan air kapur.	Pasta gigi, NaOH, KOH, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, NH_3 (amonia), $C_6H_5NH_2$ (anilin) dan lainya.
		8	Jika siswa mampu menyebutkan 5 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
			Deterjen dan air kapur	
		6	jika siswa mampu menyebutkan 4 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air deterjen dan air kapur	
		4	jika siswa mampu menyebutkan 3 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air deterjen dan air kapur	
		2	jika siswa mampu menyebutkan 2 larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air deterjen dan air karur.	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		1	jika siswa mampu menyebutkan salah satu contoh larutan yang karakteristiknya mirip dengan larutan air deterjen dan air kapur	
		0	Jika siswa menjawab salah atau tidak menjawab	
2.	Perhatikan reaksi – reaksi di bawah ini ! 1. $HCl + H_2O \rightarrow H^+ + Cl^-$ 2. $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ 3. $Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$ 4. $NH_4OH + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ a. Berikan contoh lain yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan HCl dan H_2SO_4 ! **(kemampuan berpikir lancar)**	**10**	jika siswa mampu menyebutkan lebih dari 5 contoh yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan HCl dan H_2SO_4.	1. $HF + H_2O \rightarrow H^+ + F^-$ 2. $HBr + H_2O \rightarrow H^+ + Br^-$ 3. $H_2S + H_2O \rightarrow 2H^+ + S^{2-}$ 4. $CH_3COOH + H_2O \rightarrow H^+ + CH_3COO^-$ 5. $HNO_3 + H_2O \rightarrow H^+ + NO_3^-$ 6. $H_3PO_4 + H_2O \rightarrow 3H^+ + PO_4^{3-}$ 7. $H_2C_2O_4 + H_2O \rightarrow 2H^+ + C_2O_4^{2-}$ 8. Dan lainnya

(1)	(2)	**(3)**	(4)	(5)
		8	jika siswa mampu menyebutkan 4 contoh yang hasil ionisasi-nya menghasil-kan spesi ion yang sama dengan HCl dan H_2SO_4.	
		6	jika siswa mampu menyebutkan 3 contoh yang hasil ionisasi-nya menghasil-kan spesi ion yang sama dengan HCl dan H_2SO_4.	
		4	jika siswa mampu menyebutkan 2 contoh yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan HCl dan H_2SO_4.	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		2	jika siswa mampu menyebutkan salah satu contoh hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan HCl dan H_2SO_4	
		0	Siswa menjawab salah atau tidak menjawab	
	b. Berikan contoh lain yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan $Ca(OH)_2$ dan NH_4OH! ?**(kemampuan berpikir lancar)**	**10**	Jika siswa mampu menyebutkan lebih dari 5 contoh hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan $Ca(OH)_2$ dan NH_4OH.	1. $NaOH + H_2O \rightarrow Na^+ + OH^-$ 2. $Ba(OH)_2 + H_2O \rightarrow Ba^{2+} + 2OH$ 3. $BOH + H_2O \rightarrow B^+ + OH^-$ 4. $LiOH + H_2O \rightarrow Li^+ + OH^-$ 5. $Mg(OH)_2 + H_2O \rightarrow Mg^{2+} + 2OH^-$ 6. $Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$ 7. $Al(OH)_3 + H_2O \rightarrow Al^{3+} + 3OH^-$ 8. Dan lainnya
		8	Jika siswa mampu menyebutkan 4 contoh yang	

(1)	(2)	**(3)**	(4)	(5)
			hasil ionisasi-nya menghasil-kan spesi ion yang sama dengan $Ca(OH)_2$ dan NH_4OH.	
		6	jika siswa mampu menyebutkan 3 contoh yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan $Ca(OH)_2$ dan NH_4OH.	
		4	jika siswa mampu menyebutkan 2 contoh yang hasil ionisasi-nya menghasil-kan spesi ion yang sama dengan $Ca(OH)_2$ dan NH_4OH.	

<table>
<tr><th>(1)</th><th>(2)</th><th>(3)</th><th>(4)</th><th>(5)</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>2</td><td>jika siswa mampu menyebutkan salah satu contoh yang hasil ionisasinya menghasilkan spesi ion yang sama dengan $Ca(OH)_2$ dan NH_4OH.</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>0</td><td>Siswa menjawab salah atau tidak menjawab</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Perhatikanlah tabel derajat keasaman(pH) larutan X dan Y berikutini:
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">[ ] (M)</th><th colspan="2">pH</th></tr>
<tr><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td>1</td><td>0,1</td><td>2,9</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0,01</td><td>3,4</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,001</td><td>4,6</td><td>3</td></tr>
</table>
Apa yang dapat kalian informasikan berdasarkan data di atas? (kemampuan berpikir lancar)</td><td>10</td><td>jika siswa mampu menjawab dengan benar dan mampu menginformasikan dengan tepat hubungan antara konsentrasi, pH, dan tingkat keasaaman</td><td>Pada konsentrasi yang sama, larutan X dan larutan Y memiliki pH yang tidak sama. pH larutan X lebih besar dibandingkan dengan pH larutan Y. Larutan Y merupakan asam kuat sedangkan larutan X merupakan asam lemah sehingga larutan Y bersifat asam dibandingkan dengan larutan X</td></tr>
</table>

(1)	(2)	**(3)**	(4)	(5)
		5	jika siswa mampu menjawab dengan benar dan mampu menginformasikan dengan tepat hubungan antara konsentrasi dengan pH tanpa menjelaskan tingkat keasaaman	
		3	jika siswa mampu menjawab dengan benar dan hanya mampu meng-informasikan pH saja	
		0	Siswa menjawab salah atau tidak menjawab	

Lampiran 12

Nama :
Kelas :

KUESIONER SISWA

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia!

No	Pertanyaan	Pilihan	
		Ya	Tidak
1	Apakah pembelajaran kimia dengan diskusi kelompok merupakan hal baru bagi Anda?		
2	Apakah pembelajaran kimia dengan diskusi kelompok membuat Anda lebih memahami materi asam-basa?		
3	Apakah pembelajaran kimia menggunakan LKS yang digunakan selama penelitian merupakan hal baru bagi Anda?		
4	Apakah pembelajaran kimia menggunakan LKS asam-basa membuat Anda lebih memahami materi asam-basa?		
5	Apakah dengan melakukan praktikum sebelum mendapat teori membuat Anda lebih memahami materi asam-basa?		
6	Apakah pembelajaran dengan diskusi kelompok, mengunakan LKS, dan melakukan praktikum sebelum membahas teori membuat Anda lebih tertarik dengan pelajaran kimia?		
7	Apakah Anda setuju, jika menerapkan pembelajaran kimia dengan diskusi kelompok, LKS, praktikum untuk materi Kimia lainnya?		

Lampiran 13

Penentuan Kelompok Kognitif Siswa Berdasarkan Nilai *Pretest* Mengenai Materi Kesetimbangan Kimia

No. Urut	***Nilai***	***Kelompok***
1.	62,5	Sedang
2.	60	Sedang
3.	62,5	Sedang
4.	77,5	Tinggi
5.	60	Sedang
6.	42,5	Rendah
7.	65	Sedang
8.	45	Rendah
9.	42,5	Rendah
10.	52,5	Sedang
11.	55	Sedang
12.	47,5	Sedang
13.	77,5	Tinggi
14.	42,5	Rendah
15.	42,5	Rendah
16.	55	Sedang
17.	52,5	Sedang
18.	72,5	Tinggi
19.	42,5	Rendah
20.	50	Sedang
21	75	Tinggi
22	55	Sedang
23	60	Sedang
24	42,5	Rendah
25	42,5	Rendah
26	62,5	Sedang
27	42,5	Rendah
28	77,5	Tinggi
29	57,5	Sedang
30	75	Tinggi
31	75	Tinggi
32	50	Sedang

Jumlah = *1822,5*

Rata-rata = 57,6875

Nilai Terbesar = *77,5*

Nilai Terkecil = *42,5*

Rentang = Nilai Terbesar – Nilai Terkecil
= 77,5 – 42,5
= 35

Banyak Kelas = 1 + 3,3 log 32
= 1 + 3,3 (1,50515)
= 5,967 (5 kelas atau 6 kelas)

Interval = $\frac{35}{5,967} = 5,8656$ (Interval 6)

Interval	***Fi***	***Xi***	***Xi^2***	***FiXi***	***Fi(Xi^2)***
42,5-47,5	10	45	2025	450	20250
48,5-53,5	4	52	2704	208	10816
54,5-59,5	4	57	3249	228	12996
60,5-65,5	7	63	3969	441	27783
66,5-71,5	1	69	4761	69	4761
72,5-77,5	6	75	5625	450	33750
Jumlah	32	361	22333	1846	110356

- Penentuan Mean

$$M_x = \frac{\sum FiXi}{\sum Fi}$$

$$= \frac{1846}{32} = 57,6875$$

- Penentuan Standar Deviasi

$$SD_x = \sqrt{\frac{\sum FiXi^2}{\sum Fi} - (\frac{\sum FiXi}{\sum Fi})^2}$$

$$SD_x = \sqrt{\frac{110356}{32} - (\frac{1846}{32})^2}$$

SD_x = 10,99

Mean + SD = 68,68

Mean – SD = 47,70

Kriteria pengelompokkan	Kriteria	Kelompok	Jumlah Siswa
Nilai ≥ mean + SD	Nilai ≥ 68,68	Tinggi	7
Mean – SD ≤ nilai < mean + SD	47,70 ≤ Nilai < 68,68	Sedang	16
Nilai < mean - SD	Nilai < 47,70	Rendah	9

Lampiran 14

Hasil Tes Tertulis Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif

No. Urut	*Kelompok*	*Kemampuan Berpikir Lancar*	*Kriteria*
4	Tinggi	78	Baik
13		82	Sangat Baik
18		76	Baik
21		80	Baik
28		86	Sangat Baik
30		80	Baik
31		84	Sangat Baik
Rata-rata Nilai		***80,86***	***Baik***
1	Sedang	66	Baik
2		66	Baik
3		76	Baik
5		60	Cukup
7		82	Sangat Baik
10		64	Baik
11		40	Baik
12		72	Baik
16		68	Baik
17		72	Baik
20		62	Sangat Baik
22		82	Baik
23		62	Baik
26		54	Cukup
29		74	Baik
32		72	Baik
Rata-rata Nilai		***67***	***Baik***
6	Rendah	78	Baik
8		60	Cukup
9		62	Baik
14		54	Cukup
15		72	Baik
19		68	Baik
24		54	Cukup
25		40	Kurang
27		60	Cukup
Rata-rata Nilai		***60,89***	***Cukup***

Rata-Rata Nilai Siswa dalam Kelompok Kognitif Tinggi, Sedang dan Rendah

Kemampuan	Kelompok		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Kemampuan Berpikir Lancar	80,86	67	60,89

Lampiran 15

Penentuan Kriteria Tingkat Kemampuan Siswa

No. Urut	*Kelompok*	*Kemampuan Berpikir Lancar*	*Kriteria*
4	Tinggi	78	Baik
13		82	Sangat Baik
18		76	Baik
21		80	Baik
28		86	Sangat Baik
30		80	Baik
31		84	Sangat Baik
Rata-rata Nilai		***80,86***	***Baik***
1	Sedang	66	Baik
2		66	Baik
3		76	Baik
5		60	Cukup
7		82	Sangat Baik
10		64	Baik
11		40	Baik
12		72	Baik
16		68	Baik
17		72	Baik
20		62	Sangat Baik
22		82	Baik
23		62	Baik
26		54	Cukup
29		74	Baik
32		72	Baik
Rata-rata Nilai		***67***	***Baik***
6	Rendah	78	Baik
8		60	Cukup
9		62	Baik
14		54	Cukup
15		72	Baik
19		68	Baik
24		54	Cukup
25		40	Kurang
27		60	Cukup
Rata-rata Nilai		***60,89***	***Cukup***

Persentase Kriteria Tingkat Kemampuan Siswa dalam Setiap Kemampuan Kognitif

Kemampuan Berpikir Lancar

Kelompok	Kriteria (%)				
	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Sangat Kurang
Tinggi	42,86	57,14	0	0	0
Sedang	12,5	68,75	12,5	6,25	0
Rendah	0	44,44	44,44	11,11	0

Lampiran 16

Data Kuesioner

No. Urut	Kelompok	Skor Jawaban						
		1	2	3	4	5	6	7
4	Tinggi	0	1	1	0	0	1	1
13		1	1	1	1	1	1	1
18		0	1	1	1	1	1	1
21		1	0	1	1	0	1	1
28		1	1	1	1	0	1	1
30		1	1	1	1	1	1	1
31		0	1	1	1	1	1	1
1	Sedang	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	0	0	1
3		1	1	1	1	1	1	1
5		0	1	1	0	1	1	1
7		0	1	1	1	1	1	1
10		0	1	1	1	1	1	1
11		1	1	1	1	1	1	1
12		1	1	1	1	0	1	1
16		0	0	1	1	1	1	1
17		1	1	1	1	1	1	1
20		1	1	1	1	1	1	1
22		1	0	1	1	1	1	1
23		0	0	1	0	1	1	1
26		1	1	1	1	1	1	1
29		1	1	1	0	1	1	1
32		1	1	1	1	1	1	1
6	Rendah	1	1	1	1	0	1	1
8		0	1	1	0	1	1	1
9		1	1	1	1	1	1	1
14		0	1	1	0	0	0	1
15		1	1	1	1	0	1	1
16		1	1	1	1	1	1	1
24		0	0	1	1	1	1	1
25		1	1	1	1	1	1	1
27		1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		22	27	32	26	24	30	32

Tabel 7. Keterlaksanaan proses belajar mengajar

No. Soal	Presentase Jawaban	Keterangan
1	69,2 %	Menyatakan bahwa pembelajaran dengan diskusi kelompok merupakan hal yang baru.
2	84 %	Menyatakan bahwa pembelajaran kimia melalui diskusi kelompok membuat siswa lebih memahami materi asam-basa
3	100 %	Menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan LKS yag digunakan selama penelitian merupakan hal yang baru
4	81 %	Menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan LKS asam-basa membuat siswa lebih memahami materi asam basa
5	75 %	Menyatakan bahwa melakukan praktikum sebelum mendapat teori membuat siswa lebih memahami materi asam-basa
6	94 %	Menyatakan bahwa pembelajaran dengan diskusi kelompok, mengunakan LKS, dan melakukan praktikum sebelum membahas teori membuat siswa lebih tertarik dengan pelajaran kimia
7	97 %	Menyatakan bahwa siswa setuju untuk menerapkan pembelajaran kimia dengan diskusi kelompok, LKS, dan praktikum untuk materi kimia lainnya

Lampiran 17

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

Materi : Asam- Basa Arrhenius
Pertemuan ke- : 2

Beri tanda *checklist* (√) setiap siswa melakukan aktivitas

Kel.	Kelompok Kognitif	No Urut	Nama Siswa	Aspek Yang Dinilai			Ket.
				1	2	3	
1	Tinggi	4		√	√	√	
	Tinggi	31		√	√	√	
	Sedang	10		-	√	-	
	Sedang	20		-	-	-	
	Rendah	6		-	-	-	
	Rendah	8		-	-	-	
	Rendah	24		-	-	-	
2	Tinggi	13		√	√	-	
	Sedang	1		√	√	√	
	Sedang	11		√	√	√	
	Sedang	11		-	-	-	
	Sedang	22		-	-	-	
	Rendah	9		√	-	-	
	Rendah	25			√	√	
3	Tinggi	18		-	-	-	
	Sedang	2		-	-	-	
	Sedang	12		√	√	-	
	Sedang	23		√	√	√	
	Rendah	14		-	-	-	
	Rendah	27		√	-	-	
4	Tinggi	21		√	√	√	
	Sedang	5		√	√	-	
	Sedang	16		√	√	√	
	Sedang	26		-	-	-	
	Rendah	15		√	√	√	
5	Tinggi	28		-	-	-	
	Tinggi	30		√	√	√	
	Sedang	7		√	√	√	
	Sedang	17		√	√	√	
	Sedang	29		√	√	-	
	Rendah	19		√	√	√	

Jumlah siswa kelas XI IPA sebanyak 32 orang.

Keterangan :

1. Berdiskusi aktif dalam kelompoknya
2. Mengemukakan pendapat di depan kelas
3. Bertanya pada guru

On task : Aktivitas yang relevan dengan pembelajaran

Natar, 20 Januari 2014

Observer	Peneliti
Annisa Meristin	Nirtika Suma
NPM. 1013023029	NPM. 1013023012

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

Materi : Konsep pH
Pertemuan ke- : 3

Beri tanda *checklist* (√) setiap siswa melakukan aktivitas

Kel.	Kelompok Kognitif	No Urut	Nama Siswa	Aspek Yang Dinilai			Ket.
				1	2	3	
1	Tinggi	4		√	√	√	
	Tinggi	31		√	√	√	
	Sedang	10		-	√	-	
	Sedang	20		√	√	-	
	Rendah	6		-	-	-	
	Rendah	8		-	√	-	
	Rendah	24		-	-	-	
2	Tinggi	13		√	√	-	
	Sedang	1		√	√	√	
	Sedang	11		√	√	√	
	Sedang	11		√	√	-	
	Sedang	22		-	-	√	
	Rendah	9		√	√	-	
	Rendah	25		√	√	√	
3	Tinggi	18		-	-	-	
	Sedang	2		-	-	-	
	Sedang	12		√	√	-	
	Sedang	23		√	√	√	
	Rendah	14		-	√	-	
	Rendah	27		√	-	-	
4	Tinggi	21		√	√	√	
	Sedang	5		√	√	-	
	Sedang	16		√	√	√	
	Sedang	26		-	-	-	
	Rendah	15		√	√	√	
5	Tinggi	28		-	-	-	
	Tinggi	30		√	√	√	
	Sedang	7		√	√	√	
	Sedang	17		√	√	√	
	Sedang	29		√	√	-	
	Rendah	19		√	√	√	

Jumlah siswa kelas XI IPA sebanyak 32 orang.

Keterangan :

1. Berdiskusi aktif dalam kelompoknya
2. Mengemukakan pendapat di depan kelas
3. Bertanya pada guru

On task : Aktivitas yang relevan dengan pembelajaran

Natar, 27 Januari 2014

Observer	Peneliti
Annisa Meristin	Nirtika Suma
NPM. 1013023029	NPM. 1013023012

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

Materi : Konsep pH
Pertemuan ke- : 4

Beri tanda *checklist* (√) setiap siswa melakukan aktivitas

Kel.	Kelompok Kognitif	No Urut	Nama Siswa	Aspek Yang Dinilai			Ket.
				1	2	3	
1	Tinggi	4		√	√	√	
	Tinggi	31		√	√	√	
	Sedang	10		-	√	-	
	Sedang	20		√	-	√	
	Rendah	6		√	√	√	
	Rendah	8		√	√	√	
	Rendah	24		-	√	√	
2	Tinggi	13		√	√	-	
	Sedang	1		√	√	√	
	Sedang	11		√	√	√	
	Sedang	11		-	-	-	
	Sedang	22		√	-	√	
	Rendah	9		√	-	√	
	Rendah	25		√	√	√	
3	Tinggi	18		√	√	√	
	Sedang	2		-	√	√	
	Sedang	12		√	√	-	
	Sedang	23		√	√	√	
	Rendah	14		-	-	-	
	Rendah	27		√	-	-	
4	Tinggi	21		√	√	√	
	Sedang	5		√	√	-	
	Sedang	16		√	√	√	
	Sedang	26		-	-	-	
	Rendah	15		√	√	√	
5	Tinggi	28		-	-	-	
	Tinggi	30		√	√	√	
	Sedang	7		√	√	√	
	Sedang	17		√	√	√	
	Sedang	29		√	√	-	
	Rendah	19		√	√	√	

Jumlah siswa kelas XI IPA sebanyak 32 orang.

Keterangan :

1. Berdiskusi aktif dalam kelompoknya
2. Mengemukakan pendapat di depan kelas
3. Bertanya pada guru

On task : Aktivitas yang relevan dengan pembelajaran

Natar, 27 Januari 2014

Observer	Peneliti
Annisa Meristin	Nirtika Suma
NPM. 1013023029	NPM. 1013023012

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

Materi : Kekuatan Asam bas
Pertemuan ke- : 5

Beri tanda *checklist* (√) setiap siswa melakukan aktivitas

Kel.	Kelompok Kognitif	No Urut	Nama Siswa	Aspek Yang Dinilai			Ket.
				1	2	3	
1	Tinggi	4		√	√	√	
	Tinggi	31		√	√	√	
	Sedang	10		-	√	-	
	Sedang	20		√	-	-	
	Rendah	6		√	√	√	
	Rendah	8		√	√	√	
	Rendah	24		√	√	√	
2	Tinggi	13		√	√	√	
	Sedang	1		√	√	√	
	Sedang	11		√	√	√	
	Sedang	11		-	-	√	
	Sedang	22		√	-	√	
	Rendah	9		√	-	-	
	Rendah	25		√	√	√	
3	Tinggi	18		√	√	-	
	Sedang	2		-	√	-	
	Sedang	12		√	√	-	
	Sedang	23		√	√	√	
	Rendah	14		-	-	-	
	Rendah	27		√	-	-	
4	Tinggi	21		√	√	√	
	Sedang	5		√	√	-	
	Sedang	16		√	√	√	
	Sedang	26		-	v	-	
	Rendah	15		√	√	√	
5	Tinggi	28		-	-	-	
	Tinggi	30		√	√	√	
	Sedang	7		√	√	√	
	Sedang	17		√	√	√	
	Sedang	29		√	√	-	
	Rendah	19		√	√	√	

Jumlah siswa kelas XI IPA sebanyak 32 orang.

Keterangan :

1. Berdiskusi aktif dalam kelompoknya
2. Mengemukakan pendapat di depan kelas
3. Bertanya pada guru

On task : Aktivitas yang relevan dengan pembelajaran

Natar, 3 Februari 2014

Observer	Peneliti
Annisa Meristin	Nirtika Suma
NPM. 1013023029	NPM. 1013023012

Lampiran 18

LEMBAR OBSERVASI GURU MENGAJAR

Nama Sekolah : SMA Swadhipa Natar
Peneliti : Nirtika Suma
Mata Pelajaran : Kimia
Materi pokok : Asam-Basa
Submateri pokok : Asam-Basa Arrhenius
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Pertemuan : 2

No	Aspek Yang Diamati	Dilakukan		Penilaian		
		Ya	Tidak	B	C	K
1	Persiapan mengajar					
	1. Silabus	√		√		
	2. Menyusun RPP	√		√		
	3. Menyiapkan alat dan bahan percobaan	√		√		
2	Pendahuluan					
	1. Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran	√		√		
	2. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk sesuai kelompoknya dan membagikan LKS kepada siswa	√			√	
3	Kegiatan inti					
	1. Guru mengajukan fenomena untuk memunculkan masalah dan mengembangkan rasa ingin tahu siswa.	√		√		
	2. Guru meminta siswa untuk merumuskan masalah.	√		√		
	3. Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber pembelajaran yang ada.	√			√	
	4. Guru meminta siswa untuk memberikan hipotesis awal dari permasalahan yang telah dikemukakan.	√			√	
	5. Guru membimbing siswa dalam melaksanakan praktikum.	√		√		
	6. Guru memberikan waktu bagi siswa yang ingin bertanya dan guru menjawab pertanyaan yang diajuakan siswa.	√		√		

	7. Guru meminta perwakilan siswa dari masing-masing kelompok untuk menceritakan hasil praktikum.	√		√		
	8. Guru memotivasi siswa untuk bekerja sama dalam diskusi kelompok.	√			√	
4	Penutup					
	1. Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan.	√		√		
	2. Guru memberikan tugas mandiri	√			√	
5	Manajemen kelas					
	1. Pengelolaan waktu	√		√		
	2. Penggunaan bahasa	√			√	
	3. Respon terbuka terhadap siswa	√			√	

Sumber : Dimodifikasi dari Arikunto,
Keterangan :
B = baik ; C = Cukup ; K = kurang

Natar,
Pengamat

Annisa Meristin

LEMBAR OBSERVASI GURU MENGAJAR

Nama Sekolah : SMA Swadhipa Natar
Peneliti : Nirtika Suma
Mata Pelajaran : Kimia
Materi pokok : Asam-Basa
Submateri pokok : Konsep pH
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Pertemuan : 3

No	Aspek Yang Diamati	Dilakukan		Penilaian		
		Ya	Tidak	B	C	K
1	Persiapan mengajar					
	4. Silabus	√		√		
	5. Menyusun RPP	√		√		
	6. Menyiapkan alat dan bahan percobaan	√		√		
2	Pendahuluan					
	3. Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran	√		√		
	4. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk sesuai kelompoknya dan membagikan LKS kepada siswa	√			√	
3	Kegiatan inti					
	9. Guru mengajukan fenomena untuk memunculkan masalah dan mengembangkan rasa ingin tahu siswa.	√		√		
	10. Guru meminta siswa untuk merumuskan masalah.	√		√		
	11. Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber pembelajaran yang ada.	√			√	
	12. Guru meminta siswa untuk memberikan hipotesis awal dari permasalahan yang telah dikemukakan.	√			√	
	13. Guru membimbing siswa dalam melaksanakan praktikum.	√		√		
	14. Guru memberikan waktu bagi siswa yang ingin bertanya dan guru menjawab pertanyaan yang diajuakan siswa.	√		√		

	15. Guru meminta perwakilan siswa dari masing-masing kelompok untuk menceritakan hasil praktikum. 16. Guru memotivasi siswa untuk bekerja sama dalam diskusi kelompok.	√ √		√	 √	
4	Penutup 3. Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan. 4. Guru memberikan tugas mandiri	 √ √		 √	 √	
5	Manajemen kelas 4. Pengelolaan waktu 5. Penggunaan bahasa 6. Respon terbuka terhadap siswa	 √ √ √		 √	 √ √	

Sumber : Dimodifikasi dari Arikunto,
Keterangan :
B = baik ; C = Cukup ; K = kurang

Natar,
Pengamat

Annisa Meristin

LEMBAR OBSERVASI GURU MENGAJAR

Nama Sekolah : SMA Swadhipa Natar
Peneliti : Nirtika Suma
Mata Pelajaran : Kimia
Materi pokok : Asam-Basa
Submateri pokok : Konsep pH
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Pertemuan : 4

No	Aspek Yang Diamati	Dilakukan		Penilaian		
		Ya	Tidak	B	C	K
1	Persiapan mengajar					
	7. Silabus	√		√		
	8. Menyusun RPP	√		√		
	9. Menyiapkan alat dan bahan percobaan	√		√		
2	Pendahuluan					
	5. Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran	√		√		
	6. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk sesuai kelompoknya dan membagikan LKS kepada siswa	√			√	
3	Kegiatan inti					
	17. Guru mengajukan fenomena untuk memunculkan masalah dan mengembangkan rasa ingin tahu siswa.	√		√		
	18. Guru meminta siswa untuk merumuskan masalah.	√		√		
	19. Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber pembelajaran yang ada.	√			√	
	20. Guru meminta siswa untuk memberikan hipotesis awal dari permasalahan yang telah dikemukakan.	√			√	
	21. Guru membimbing siswa dalam melaksanakan praktikum.	√		√		
	22. Guru memberikan waktu bagi siswa yang ingin bertanya dan guru menjawab pertanyaan yang diajuakan siswa.	√		√		
	23. Guru meminta perwakilan	√		√		

	siswa dari masing-masing kelompok untuk menceritakan hasil praktikum. 24. Guru memotivasi siswa untuk bekerja sama dalam diskusi kelompok.	 √			 √	
4	Penutup 5. Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan. 6. Guru memberikan tugas mandiri	 √ √		 √	 √	
5	Manajemen kelas 7. Pengelolaan waktu 8. Penggunaan bahasa 9. Respon terbuka terhadap siswa	 √ √ √		 √	 √ √	

Sumber : Dimodifikasi dari Arikunto,
Keterangan :
B = baik ; C = Cukup ; K = kurang

Natar,
Pengamat

Annisa Meristin

LEMBAR OBSERVASI GURU MENGAJAR

Nama Sekolah : SMA Swadhipa Natar
Peneliti : Nirtika Suma
Mata Pelajaran : Kimia
Materi pokok : Asam-Basa
Submateri pokok : Kekuatan Asam Basa
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Pertemuan : 5

No	Aspek Yang Diamati	Dilakukan		Penilaian		
		Ya	Tidak	B	C	K
1	Persiapan mengajar					
	10. Silabus	√		√		
	11. Menyusun RPP	√		√		
	12. Menyiapkan alat dan bahan percobaan	√		√		
2	Pendahuluan					
	7. Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran	√		√		
	8. Guru mengkondisikan siswa untuk duduk sesuai kelompoknya dan membagikan LKS kepada siswa	√			√	
3	Kegiatan inti					
	25. Guru mengajukan fenomena untuk memunculkan masalah dan mengembangkan rasa ingin tahu siswa.	√		√		
	26. Guru meminta siswa untuk merumuskan masalah.	√		√		
	27. Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber pembelajaran yang ada.	√			√	
	28. Guru meminta siswa untuk memberikan hipotesis awal dari permasalahan yang telah dikemukakan.	√			√	
	29. Guru membimbing siswa dalam melaksanakan praktikum.	√		√		
	30. Guru memberikan waktu bagi siswa yang ingin bertanya dan guru menjawab pertanyaan yang diajuakan siswa.	√		√		
	31. Guru meminta perwakilan siswa dari masing-masing	√		√		

	kelompok untuk menceritakan hasil praktikum. 32. Guru memotivasi siswa untuk bekerja sama dalam diskusi kelompok.	 √			 √	
4	Penutup 7. Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan. 8. Guru memberikan tugas mandiri	 √ √		 √	 √	
5	Manajemen kelas 10. Pengelolaan waktu 11. Penggunaan bahasa 12. Respon terbuka terhadap siswa	 √ √ √		 √	 √ √	

Sumber : Dimodifikasi dari Arikunto,
Keterangan :
B = baik ; C = Cukup ; K = kurang

Natar,
Pengamat

Annisa Meristin

YAYASAN SWADAYA HIMPUNAN PEMUDA
SEKOLAH MENENGAH ATAS
SMA SWADHIPA BUMISARI NATAR
STATUS TERAKREDITASI A NDS : 01034002
Alamat : Jalan Swadhipa N. 217 Bumisari Natar Lampung Selatan Kode Pos 35364
Telepon (0721) 91342. Faksimili (0721) 91342, Email sma_swadhipa@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 422/480/SMA.Swd/III.02/II/14

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Swadhipa Bumisari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan menerangkan bahwa :

Nama	: NIRTIKA SUMA
NPM	: 1013023012
Program study	: Pendidikan MIPA
Fakultas	: Pendidikan Kimia

Benar bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian di SMA Swadhipa Bumisari Natar sejak Tanggal 20 Januari s.d. 03 Februari Juni 2014, guna penyelesaian skripsi di FKIP Unila Bandar Lampung dengan judul :

"ANALISIS KETRAMPILAN BERFIKIR LANCAR PADA MATERI ASAM BASA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunanakan sebagaimana mestinya.

Natar, 04 Februari 2014
Kepala SMA Swadhipa,

YAYASAN SWADAYA HIMPUNAN PEMUDA SMA SWADHIPA BUMISARI SEKOLAH MENENGAH ATAS STATUS TERAKREDITASI A NDS : 01034002 NATAR

Dra. Hj. NURPURI S.
NIP 19540404 198003 2 007