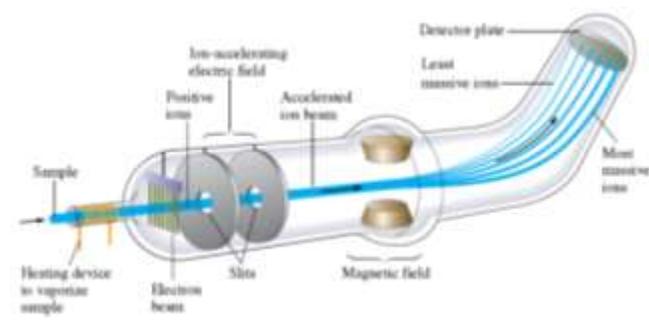
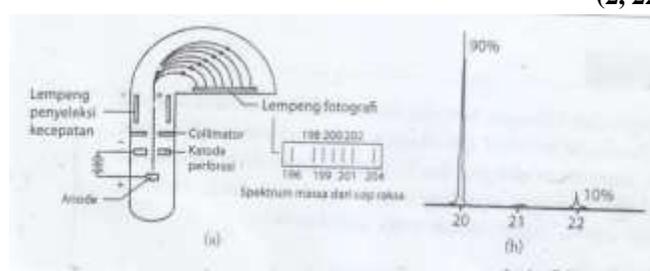
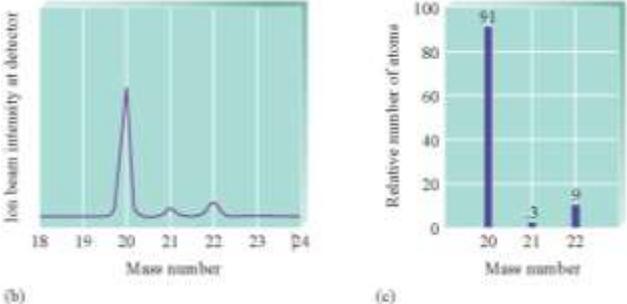


Lampiran B

Tabel Hasil Analisis Kebenaran Konsep pada Objek Penelitian

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
Pengertian stoikiometri	Stoikiometri berasal dari bahasa Yunani (<i>stoicheion</i> , "unsur atau bagian," dan <i>metron</i> , "ukuran"), studi tentang aspek-aspek kuantitatif rumus kimia dan reaksi kimia. (Silberberg, 2007, 70)	Stoikiometri yang berasal dari bahasa Latin (<i>stoicheion</i> : unsur atau bagian: <i>metron</i> : ukuran) mempelajari aspek kuantitatif reaksi kimia dan rumus kimia. (1, 221)	Benar
Pengertian massa atom	Massa atom (disebut juga berat atom): massa rata-rata dari isotop unsur berdasarkan kelimpahannya di alam. (Silberberg, 2007, hlm.44)	Massa atom merupakan massa rata-rata dari seluruh isotop yang ada di alam. (3, 222)	Benar
Perhitungan massa atom	Spektrometer massa merupakan metode yang paling akurat untuk menentukan massa suatu atom. Selain digunakan untuk menentukan massa suatu atom secara akurat, spektrometer massa juga dapat digunakan untuk menentukan komposisi isotop dari suatu unsur yang ada di alam. 	Dengan perkembangan teknologi, massa atom dapat ditentukan dengan alat spektrometer massa. Alat ini bukan suatu neraca, tetapi suatu alat rekayasa teknologi yang mampu untuk menentukan massa partikel yang sangat kecil. Hasil pengukuran menggunakan spektrometer massa merupakan kurva yang menunjukkan massa dan persentase kelimpahan isotop dari atom-atom tersebut di alam. (2, 222) 	Benar

Gambar 6.2 (a) Bagan spektrometer massa. (b) Contoh kurva

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	 <p>(b) Intensitas relatif dari sinyal yang direkam ketika neon alami disuntikkan ke spektrometer massa, yang direpresentasikan dalam (b) "puncak" dan (c) grafik batang.</p> <p>(Zumdahl & Zumdahl, 2007, hlm.78,80)</p> <p>Kebanyakan unsur di alam berada sebagai campuran isotop. Kita dapat menentukan massa atom rata-rata dalam suatu unsur, biasanya disebut juga sebagai berat atom suatu unsur, dengan menggunakan massa isotop dan kelimpahan relatifnya.</p> <p>(Brown. dkk, 2012, hlm.48)</p> <p>Sekarang lebih mudah untuk mengungkapkan massa atom dalam satuan massa atom, sma.</p> <p>$1 \text{ sma} = 1.6606 \times 10^{-24} \text{ g}$</p> <p>(Henrickson, 2005 , hlm.70)</p> <p>Contoh : Untuk menentukan massa atom rata-rata klorin, yang memiliki dua isotop Cl-35 dan Cl-37, kelimpahan di alam dan massa atom untuk masing-masing isotop harus</p>	<p>hasil pengukuran menggunakan spektrometer massa.</p> <p>(1, 222)</p> <p>Oleh karena atom-atom di alam dapat mempunyai massa yang berbeda, maka massa atom dihitung berdasarkan massa rata-rata dari seluruh isotop yang ada di alam. Massa suatu partikel yang massanya $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ disebut dengan 1 sma (satuan massa atom). Jadi, massa 1 atom hidrogen dianggap sama dengan 1 sma. Contoh lainnya adalah atom karbon yang mempunyai isotop dengan massa 12 sma dan 13 sma, serta atom neon yang mempunyai isotop Ne-20, Ne-21, dan Ne-22 yang masing-masing mempunyai massa 20 sma, 21 sma, dan 22 sma.</p> <p>(3, 222)</p>	
	<p>Contoh : Untuk menentukan massa atom rata-rata klorin, yang memiliki dua isotop Cl-35 dan Cl-37, kelimpahan di alam dan massa atom untuk masing-masing isotop harus</p>	<p>Contoh : Atom klorin di alam terdapat dalam dua macam isotop, yaitu 75% sebagai Cl-35 yang massanya 35 sma, dan 25% sebagai Cl-37 yang massanya 37 sma. Massa rata-rata atom klorin adalah:</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep									
	<i>Textbook</i> Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)										
	<p>diketahui. Keduanya diberikan pada tabel berikut.</p> <p style="text-align: center;">Isotop Klorin</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Isotop</th> <th>Kelimpahan di alam</th> <th>Massa atom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cl-35</td> <td>75,771%</td> <td>34,969 sma</td> </tr> <tr> <td>Cl-37</td> <td>24,229%</td> <td>36,966 sma</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berikut merupakan cara untuk menghitung massa atom klorin, dengan mempertimbangkan fakta bahwa klorin terdiri dari dua isotop :</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengkonversi setiap persen kelimpahan isotop di alami menjadi angka desimal dengan cara masing-masing dibagi dengan 100%. 75,771% menjadi 0,75771 dan 24,229% menjadi 0,24229 Kalikan masing-masing massa atom isotop dengan angka desimal dari kelimpahannya di alam. Cl-35 : $0,75771 \times 34,969 \text{ sma} = 26,496 \text{ sma}$ Cl-37 : $0,24229 \times 36,966 \text{ sma} = 8,956 \text{ sma}$ Massa atom klorin merupakan jumlah kontribusi dari dua isotop. Berat atom Cl = $26,496 \text{ sma} + 8,956 \text{ sma} = 35,453 \text{ sma}$ Ini merupakan “berat rata-rata” massa atom klorin yang ditampilkan pada tabel periodik. (Henrickson, 2005 , hlm.71) 	Isotop	Kelimpahan di alam	Massa atom	Cl-35	75,771%	34,969 sma	Cl-37	24,229%	36,966 sma	$\text{Massa rata-rata atom Cl} = \frac{\sum \text{massa Cl-35} + \sum \text{massa Cl-37}}{\text{jumlah seluruh atom Cl di alam}}$ $= \frac{(75\% \times 35) + (25\% \times 37)}{100\%}$ $= 35,5 \text{ sma}$ <p style="text-align: right;">(1, 223)</p>	
Isotop	Kelimpahan di alam	Massa atom										
Cl-35	75,771%	34,969 sma										
Cl-37	24,229%	36,966 sma										
Pengertian massa atom	Massa atom relatif : massa atom (sma) yang ditentukan	Massa atom relatif diberi lambang A_r , yaitu perbandingan massa	Benar									

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
relatif	sebagai $\frac{1}{12}$ massa satu atom ^{12}C dalam sma. (Silberberg, 2007, hlm.72)	rata-rata 1 atom terhadap $\frac{1}{12}$ massa 1 atom C-12. (3, 223)	
Perhitungan massa atom relatif	<p>Massa atom relatif dihitung berdasarkan massa atom standar. Massa atom standar yang digunakan berupa atom karbon-12. Massa ini sebagai 12 satuan massa atom. Maka, satuan massa atom (sma) didefinisikan sebagai $\frac{1}{12}$ massa atom karbon-12. Berdasarkan standarnya, atom ^1H mempunyai massa sebesar 1,008 sma; atau dengan kata lain, atom ^{12}C hampir 12 kali massa atom ^1H.</p> <p>(Silberberg, 2007, hlm.43)</p> <p>Massa atom pada tabel periodik tidak memiliki satuan karena merupakan massa atom relatif.</p> $\text{massa atom relatif} = \frac{\text{massa atom (amu)}}{\frac{1}{12} \text{ massa } ^{12}\text{C (amu)}}$ <p>(Silberberg, 2007, hlm. 72)</p>	<p>Di dalam menentukan massa atom, sebagai standar massa atom adalah massa 1 atom karbon-12 (atom karbon yang massanya 12 sma). Jadi massa atom yang diperoleh dari pengukuran adalah massa atom relatif terhadap atom karbon-12. Dari pengukuran diketahui bahwa massa atom hidrogen ternyata 0,08400 kali relatif terhadap massa atom C-12. Jika dihitung akan didapat bahwa massa atom hidrogen adalah $0,08400 \times 12$ sma atau 1,008 sma.</p> $A_r X = \frac{\text{Massa rata-rata 1 atom X}}{\frac{1}{12} \times \text{Massa 1 atom C-12}}$ <p>dengan :</p> <p>$A_r X$ = massa atom relatif X</p> <p>Massa 1 atom C-12 = 12 sma</p> <p>(3, 223)</p> <p>Massa atom relatif tidak mempunyai satuan.</p> <p>(4, 223)</p> <p>Contoh :</p> <p>1. Jika massa rata-rata 1 atom N adalah 14 sma, berapa massa atom relatif N?</p> <p>Jawab :</p> $A_r N = \frac{\text{Massa rata-rata 1 atom N}}{\frac{1}{12} \times \text{Massa 1 atom C-12}}$	Benar

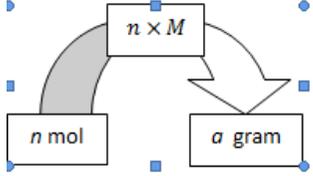
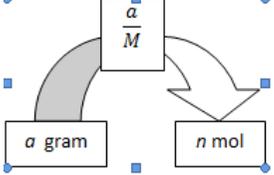
Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		$= \frac{14 \text{ sma}}{\frac{1}{12} \times 12 \text{ sma}} = 14$ <p style="text-align: right;">(1, 224)</p> <p>2. Jika massa 1 atom C-12 adalah $1,99 \times 10^{-26}$ kg, berapa massa rata-rata 1 atom magnesium ($A_r \text{ Mg} = 24$)? <i>Jawab :</i></p> $A_r \text{ Mg} = \frac{\text{Massa rata-rata 1 atom Mg}}{\frac{1}{12} \times \text{Massa 1 atom C-12}}$ $24 = \frac{\text{Massa rata-rata 1 atom Mg}}{\frac{1}{12} \times 1,99 \times 10^{-26} \text{ kg}}$ $\text{Massa rata-rata 1 atom Mg} = 24 \times \frac{1}{12} \times 1,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$ $= 3,98 \times 10^{-26} \text{ kg}$ <p style="text-align: right;">(2, 224)</p> <p>3. Sebanyak 1,12 gram unsur X tepat bereaksi dengan gas oksigen membentuk 1,60 gram senyawa dengan rumus empiris X_2O_3. Jika $A_r \text{ O} = 16$, tentukan $A_r \text{ X}$. <i>Jawab :</i></p> <p>Massa senyawa = 1,60 gram dan massa X = 1,12 g berarti massa O dalam senyawa = $(1,60 - 1,12)$ g = 0,48 g</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		<p>Rumus kimia X_2O_3 berarti perbandingan mol atom X : O = 2 : 3 maka,</p> $2 : 3 = \frac{1,12}{Ar X} : \frac{0,48}{Ar O}$ $2 : 3 = \frac{1,12}{Ar X} : \frac{0,48}{16}$ $A_r X = \frac{3 \times 1,12 \times 16}{2 \times 0,48}$ $= 56$ <p style="text-align: right;">(1, 237)</p>	
Pengertian massa molekul relatif	Massa molekul relatif (disebut juga berat molekul) : jumlah massa atom dari suatu rumus senyawa. (Silberberg, 2007, hlm.58)	Massa molekul relatif suatu senyawa molekul merupakan jumlah massa atom relatif dari seluruh atom penyusun molekul. (2, 225)	Benar
Perhitungan massa molekul relatif	Massa molekul (atau disebut juga berat molekul) dari suatu senyawa dihitung dengan cara menjumlahkan seluruh massa atom pembentuk senyawa : <i>massa molekul = jumlah dari massa atom</i> (Silberberg, 2007, hlm.58) Massa molekul dari molekul air (menggunakan massa atom dari tabel periodik dengan empat angka penting) adalah: Massa molekul $H_2O = (2 \times \text{massa atom } H) + (1 \times \text{massa atom } O) = (2 \times 1,008 \text{ sma}) + 16,00 \text{ sma} = 18,02 \text{ sma}$ (Silberberg, 2007, hlm.58)	Massa molekul ditentukan oleh massa atom-atom penyusunnya, yaitu merupakan jumlah dari massa seluruh atom yang menyusun molekul tersebut. (3, 224-225) $M_r A_x B_y = (x A_r A + y A_r B)$ (1, 225)	Benar
Pengertian massa rumus	Massa rumus : jumlah massa atom dari suatu rumus senyawa ionik.	Massa rumus relatif suatu senyawa ionik merupakan jumlah massa atom relatif dari seluruh atom penyusun satu satuan	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
relatif	(Silberberg, 2007, hlm.58)	rumus kimia senyawa tersebut. (2, 225)	
Perhitungan massa rumus relatif	Untuk barium nitrat, Ba(NO ₃) ₂ , Massa rumus Ba(NO ₃) ₂ = (1x massa atom Ba) + (2x massa atom N) + (6 x massa atom O) = 137,3 + (2 x 14,01) + (6 x 16,00) = 261,3 (Silberberg, 2007, hlm.58)	Hitunglah M _r (NH ₄) ₂ SO ₄ jika diketahui: A _r N = 14, H = 1, S = 32, dan O = 16. Jawab : $M_r(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 2 \times A_r \text{ N} + 8 \times A_r \text{ H} + 1 \times A_r \text{ S} + 4 \times A_r \text{ O}$ $= (2 \times 14) + (8 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16)$ $= 28 + 8 + 32 + 64 = 132$ (3, 225)	Benar
Pengertian mol	Mol : banyak entitas (atom, molekul, atau partikel lain) yang terkandung dalam sejumlah zat yang besarnya sama dengan 0,012 kg atom karbon-12. (Whitten. dkk, 2004, hlm. 58)	Satu mol adalah sejumlah partikel yang terkandung di dalam suatu zat yang jumlahnya sama dengan banyaknya atom yang terdapat di dalam 12,00 gram C-12. (3, 226)	Benar
Pengertian massa molar	Massa molar memiliki nilai yang sama dengan massa rumus zat (massa atom dari atom-atom penyusun unsur) yang memiliki satuan gram/mol. (Whitten. dkk, 2004, hlm.64)	Massa molar adalah massa zat itu yang sama dengan massa atom atau massa rumus zat tersebut dinyatakan dalam gram. Satuan massa molar adalah gram mol ⁻¹ atau gram/mol. (8, 227)	Benar
Perhitungan massa molar	Sebagai contoh, rumus sulfur dioksida (SO ₂) memberitahu kita bahwa mengandung 1 mol SO ₂ yang terdiri dari 1 mol S dan 2 mol atom O : $M_{\text{SO}_2} = M_S + (2 \times M_O) = 32,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + (2 \times 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}) = 64,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ (Silberberg, 2007, hlm. 72)	1. A _r C = 12; O = 16; N = 14; H = 1 Jawab : $M_r \text{ urea} = (1 \times 12) + (1 \times 16) + (2 \times 14) + (4 \times 1) = 60$ $M_{\text{urea}} = 60 \text{ gram/mol}$ (4, 228)	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		<p>2. $A, C = 12, O = 16, \text{ dan } H = 1$</p> <p><i>Jawab :</i></p> $M_r \text{ glukosa} = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180$ $M_{\text{glukosa}} = 180 \text{ gram/mol}$ <p style="text-align: right;">(3, 228)</p>	
Hubungan jumlah mol dengan jumlah partikel	<p>Banyak percobaan telah menghasilkan sejumlah angka, dan nilai yang diterima saat ini:</p> $1 \text{ mol} = 6,0221367 \times 10^{23} \text{ partikel}$ <p>Angka ini sering dibulatkan menjadi $6,022 \times 10^{23}$, disebut sebagai bilangan Avogadro.</p> <p style="text-align: right;">(Whitten. dkk, 2004, hlm. 58)</p>	<p>Dari percobaan yang dilakukan oleh Joseph Loschmidt dan kemudian dibenarkan oleh Avogadro, ternyata banyaknya atom karbon yang terdapat dalam 12,00 gram C-12 adalah $6,02 \times 10^{23}$ butir atom. Bilangan ini selanjutnya disebut dengan bilangan Avogadro atau tetapan Avogadro dan diberi lambang L (diambil dari nama Loschmidt).</p> $1 \text{ mol zat} = 6,02 \times 10^{23} \text{ partikel}$ <p style="text-align: right;">(4, 226)</p>	Benar
	<p>Bilangan Avogadro menyatakan hubungan setara antara 1 mol zat dan sejumlah satuan yang dikandungnya, sebagai faktor konversi. Kita kalikan dengan bilangan Avogadro untuk mengkonversi jumlah zat (dalam mol) menjadi sejumlah satuan (atom, molekul, atau satuan rumus):</p> $\text{jumlah partikel} = \text{mol} \times \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ partikel}}{1 \text{ mol}}$ <p style="text-align: right;">(Silberberg, 2007, hlm.73)</p> <p>Contoh : 0,448 mol besi = atom besi</p> <p>Jawab :</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Skema perubahan satuan jumlah</p> <p style="text-align: right;">(235)</p> </div> <p>Contoh Soal :</p> <p>1. Berapa jumlah molekul yang terdapat dalam 8 gram gas</p>	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>atom Fe = 0,448 mol Fe x $\frac{6,022 \times 10^{23} \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 2,70 \times 10^{23} \text{ atom Fe}$</p> <p>0,448 mol besi = $2,70 \times 10^{23}$ atom besi</p> <p style="text-align: right;">(Henrickson, 2005, hlm.114)</p> <p>Kita membagi dengan bilangan Avogadro untuk melakukan sebaliknya:</p> $\text{mol} = \text{jumlah partikel} \times \frac{1 \text{ mol}}{6,022 \times 10^{23} \text{ partikel}}$ <p style="text-align: right;">f(Silberberg, 2007, hlm.73)</p> <p>Contoh : Kobalt (Co) adalah logam yang ditambahkan ke baja untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi. Hitung jumlah mol dalam sampel kobalt yang mengandung $5,00 \times 10^{20}$ atom!</p> <p>Solusi: Perhatikan bahwa sampel atom kobalt $5,00 \times 10^{20}$ kurang dari 1 mol ($6,022 \times 10^{23}$ atom) kobalt. Fraksi molnya dapat ditentukan sebagai berikut:</p> $5,00 \times 10^{20} \text{ atom Co} \times \frac{1 \text{ mol Co}}{6,022 \times 10^{23} \text{ atom Co}} = 8,30 \times 10^{-4} \text{ mol Co}$ <p style="text-align: right;">(Zumdahl & Zumdahl, 2007, hlm.85)</p>	<p>O₂ (A_r O = 16)?</p> <p><i>Jawab :</i> $M_r \text{ O}_2 = 2 \times 16 = 32$ $M \text{ O}_2 = 32 \text{ gram/mol}$ Jumlah molekul = $n \times L$</p> <p>Jumlah molekul = $0,25 \text{ mol} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ molekul/mol} = 1,505 \times 10^{23} \text{ molekul}$</p> <p style="text-align: right;">(5, 228-229)</p> <p>2. Berapa massa gas NH₃ yang mengandung $6,02 \times 10^{22}$ molekul NH₃ jika diketahui A_r N = 14 dan H = 1?</p> <p><i>Jawab :</i> $n \text{ NH}_3 = \frac{6,02 \times 10^{22} \text{ molekul}}{6,02 \times 10^{23} \frac{\text{molekul}}{\text{mol}}} = 0,1 \text{ mol}$</p> <p>massa NH₃ = $0,1 \text{ mol} \times 17 \text{ gram/mol} = 1,7 \text{ gram}$</p> <p style="text-align: right;">(1, 229)</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
Hubungan jumlah mol dengan massa	<p>Kita kalikan nilai massa molar suatu unsur atau senyawa (M, dalam satuan g/mol) untuk mengkonversi sejumlah tertentu (dalam satuan mol) menjadi massa (dalam satuan gram) :</p> $\text{Massa}(g) = \text{mol} \times \frac{\text{gram}}{1 \text{ mol}}$ <p>Contoh : Perak (Ag) digunakan untuk perhiasan dan peralatan makan tetapi tidak pada koin AS. Berapa banyak gram Ag pada 0,0342 mol Ag? Perencanaan : kita tahu nilai mol Ag (0,0342 mol) dan harus menemukan massa (dalam satuan g). Untuk mengkonversi mol Ag menjadi gram Ag, kita kalikan dengan massa molar Ag, yang kita temukan dalam tabel periodik. Solusi : konversi mol Ag menjadi gram :</p> $\text{massa}(g) \text{ Ag} = 0,0342 \text{ mol Ag} \times \frac{107,9 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 3,69 \text{ g Ag}$ <p>(Silberberg, 2007, hlm.73, 74)</p>	 <p>Skema perubahan satuan jumlah</p> <p>(235)</p> <p>Contoh : Berapa gram massa urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) yang mengandung 0,15 mol urea? A_r C = 12; O = 16; N = 14; H = 1 <i>Jawab :</i> M_r urea = $(1 \times 12) + (1 \times 16) + (2 \times 14) + (4 \times 1)$ = 60 M_{urea} = 60 gram/mol Massa urea = $n \times M$ = $0,15 \text{ mol} \times 60 \text{ gram/mol} = 9 \text{ gram}$</p> <p>(4, 228)</p>	Benar
	<p>Kita membagi massa molar (kalikan dengan $1/M$) untuk mengkonversi massa (dalam satuan gram) menjadi sejumlah tertentu (dalam satuan mol) :</p> $\text{mol} = \text{massa}(g) \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{gram}}$ <p>(Silberberg, 2007, hlm.73)</p>	 <p>Skema perubahan satuan jumlah</p> <p>(235)</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep								
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)									
	<p>Contoh : 10.0 g besi = mol besi Jawab : $\text{mol Fe} = 10,0 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{55,85 \text{ g Fe}} = 0,179 \text{ mol Fe}$ 10,0 g besi = 0,179 mol besi (Henrickson, 2005 , hlm.113)</p>	<p>Contoh Soal : Hitung berapa mol molekul yang terdapat dalam 6 gram glukosa (C₆H₁₂O₆) jika diketahui A, C = 12, O = 16, dan H = 1. Jawab : $M_r \text{ glukosa} = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16)$ $= 180$ $M_{\text{glukosa}} = 180 \text{ gram/mol}$ $n = \frac{\text{massa}}{M} = \frac{6 \text{ gram}}{180 \text{ gram/mol}} = 0,033 \text{ mol}$ (3, 228)</p>									
Pengertian volume molar standar	<p>Volume dalam satu mol gas pada suhu dan tekanan standar, STP, disebut sebagai volume molar standar. Berdasarkan kesepakatan internasional, digunakan <i>Standard Temperature and Pressure</i> (STP), tepatnya pada suhu 0°C (273,15 K) dan tekanan 1 atm (760 torr). (Whitten. dkk, 2004, hlm.446, 449)</p>	<p>Jika pengukuran dilakukan pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm, volume molar gas disebut sebagai volume molar standar, sebab keadaan suhu 0°C dan tekanan 1 atm adalah keadaan standar gas dan disingkat STP (<i>Standard Temperature and Pressure</i>). (1, 230)</p>	Benar								
Hubungan volume molar dengan jumlah mol	<p>Pada suhu dan tekanan tetap, volume gas V berbanding lurus dengan jumlah mol gas n. $V \propto n \text{ atau } V = kn \text{ atau } \frac{V}{n} = k \text{ (P, T tetap)}$</p> <p>Tabel 12.3 Volume Molar Standar beberapa Gas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gas</th> <th>Rumus</th> <th>(g/mol)</th> <th>Volume Molar Standar (L/mol)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hidrogen</td> <td>H₂</td> <td>2,02</td> <td>22,428</td> </tr> </tbody> </table>	Gas	Rumus	(g/mol)	Volume Molar Standar (L/mol)	Hidrogen	H ₂	2,02	22,428	<p>Contoh : Untuk menentukan volume molar gas hidrogen, maka ditimbang 1 liter gas hidrogen pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm. Ternyata, massanya 0,0892 gram. Jumlah mol gas H₂ = $\frac{0,0892 \text{ gram}}{2 \text{ g/mol}} = 0,0446 \text{ mol}$ Volume 0,0446 mol gas H₂ adalah 1 liter, jadi untuk 1 mol gas H₂ volumenya: $= \frac{1 \text{ liter}}{0,0446 \text{ mol}} = 22,4215 \text{ liter/mol}$</p>	Benar
Gas	Rumus	(g/mol)	Volume Molar Standar (L/mol)								
Hidrogen	H ₂	2,02	22,428								

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada				Kebenaran Konsep																								
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)		Objek Penelitian (paragraf, halaman)																										
	Helium	He	4,003	22,426	<p>Jadi volume molar gas hidrogen pada STP = 22,4215 liter. Dengan menggunakan cara yang sama, dilakukan percobaan terhadap beberapa gas dan didapat data seperti pada Tabel 6.1.</p> <p>Tabel 6.1 Volume molar beberapa gas pada keadaan standar</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis gas</th> <th>Rumus kimia</th> <th>Massa molar (gram/mol)</th> <th>Volume molar pada STP (liter)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hidrogen</td> <td>H₂</td> <td>2</td> <td>22,422</td> </tr> <tr> <td>Helium</td> <td>He</td> <td>4</td> <td>22,426</td> </tr> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>N₂</td> <td>28</td> <td>22,402</td> </tr> <tr> <td>Oksigen</td> <td>O₂</td> <td>32</td> <td>22,393</td> </tr> <tr> <td>Karbon dioksida</td> <td>CO₂</td> <td>44</td> <td>22,262</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2, 230)</p> <p>Dari data hasil percobaan tersebut dapat disimpulkan bahwa pada keadaan standar (0°C, 1 atm) volume 1 mol gas adalah 22,4 liter.</p> <p>$V = n \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol}$</p> <p>dengan : V = volume gas pada 0°C, 1 atm n = jumlah mol gas</p> <p>(1, 231)</p>	Jenis gas	Rumus kimia	Massa molar (gram/mol)	Volume molar pada STP (liter)	Hidrogen	H ₂	2	22,422	Helium	He	4	22,426	Nitrogen	N ₂	28	22,402	Oksigen	O ₂	32	22,393	Karbon dioksida	CO ₂	44	22,262
Jenis gas	Rumus kimia	Massa molar (gram/mol)	Volume molar pada STP (liter)																										
Hidrogen	H ₂	2	22,422																										
Helium	He	4	22,426																										
Nitrogen	N ₂	28	22,402																										
Oksigen	O ₂	32	22,393																										
Karbon dioksida	CO ₂	44	22,262																										
	Nitrogen	N ₂	28,01	22,404																									
	Oksigen	O ₂	32,00	22,394																									
	Karbon dioksia	CO ₂	44,01	22,256																									
	<p>Nilainya konstan untuk semua gas (pada Tabel 12.3). Volume molar standar untuk gas ideal sebesar 22,414 liter per mol pada STP. (Whitten. dkk, 2004, hlm.446, 448, 449)</p>																												

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		Skema perubahan satuan jumlah (235)	
	<p>Contoh : Berapa volume dari 0,70 mol CO₂(g) pada STP? Solusi : Dengan menggunakan hukum Avogadro dan fakta bahwa 1.00 mol CO₂(g) mengandung 22,4 L pada STP.</p> $\frac{V}{0,70 \text{ mol}} = \frac{22,4 \text{ L}}{1,00 \text{ mol}}$ $\text{volume} = \frac{(22,4 \text{ L})(0,70 \text{ mol})}{1,00 \text{ mol}} = 15,7 \text{ L pada STP}$ <p style="text-align: right;">(Henrickson, 2005 , hlm.305)</p> <p>Sampel gas nitrogen memiliki volume 1,75 L pada STP. Berapa mol N₂ yang ada? Solusi : Kita dapat menyelesaikan masalah ini dengan menggunakan persamaan gas ideal, tetapi kita dapat mengambil jalan pintas dengan menggunakan volume molar gas ideal pada keadaan STP. Karena 1 mol gas ideal pada keadaan STP memiliki volume 22,42 L, 1,75 L N₂ pada STP akan mengandung kurang dari 1 mol. Kita dapat menentukan banyaknya mol dengan menggunakan perbandingan 1,75 L dengan 22,42 L:</p> $1,75 \text{ L N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{22,4 \text{ L N}_2} = 7,81 \times 10^{-2} \text{ mol N}_2$ <p style="text-align: right;">(Zumdahl & Zumdahl, 2007,hlm. 191)</p>	<p>Contoh Soal :</p> <p>1. Berapakah massa 10 liter CH₄ (Mr = 16) diukur pada 0°C dan tekanan 1 atm?</p> <p><i>Jawab :</i></p> $\text{Jumlah mol CH}_4 = \frac{10 \text{ liter}}{22,4 \frac{\text{liter}}{\text{mol}}} = 0,446 \text{ mol}$ <p>Massa gas CH₄ = 0,446 mol × 16 gram/mol = 7,136 gram</p> <p style="text-align: right;">(3, 231)</p> <p>2. Hitunglah volume 4 gram gas SO₃ jika diketahui Ar S = 32; O = 16.</p> <p><i>Jawab :</i></p> <p>M_r SO₃ = 80</p> <p>Massa molar SO₃ = 80 gram/mol</p> $n = \frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g/mol}} = 0,05 \text{ mol}$ <p>V = 0,05 mol × 22,4 liter/mol = 1,12 liter</p> <p style="text-align: right;">(2, 231)</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
Penerapan persamaan gas ideal untuk menyelesaikan perhitungan kimia	<p>Setiap sampel gas dapat dijabarkan dalam bentuk tekanan, suhu (dalam kelvin), volume dan jumlah mol, n. Dengan tiga variabel tersebut dapat ditentukan variabel keempatnya. Hukum gas yang telah kita pelajari memberikan beberapa hubungan di antara variabel-variabel tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hukum Boyle : $V \propto \frac{1}{P}$ (T dan n tetap) Hukum Charles : $V \propto T$ (P dan n tetap) Hukum Avogadro : $V \propto n$ (T dan P tetap) Ringkasan : $V \propto \frac{nT}{P}$ (tanpa syarat) <p>Seperti sebelumnya, sebuah proporsionalitas dapat ditulis sebagai persamaan dengan memperkenalkan sebuah konstanta proporsionalitas, yang akan digunakan adalah R.</p> $V = R \left(\frac{nT}{P} \right)$ <p>atau, ditata ulang menjadi</p> $PV = nRT$ <p>Hubungan ini disebut sebagai persamaan gas ideal atau hukum gas ideal. Nilai R, merupakan konstanta gas, yang tergantung pada P, V, dan T. Satu mol gas ideal menempati 22,414 liter pada 1,0000 atmosfer dan 273,15 K (STP). Dalam menyelesaikan masalah, kita sering menggunakan R sebesar 0.0821 L.atm/mol.K.</p> <p style="text-align: right;">(Whitten. dkk, 2004, hlm.450)</p>	<p>Beberapa hukum tentang gas yang berlaku pada gas ideal adalah:</p> <p style="text-align: right;">(1, 233)</p> <ul style="list-style-type: none"> Hukum Boyle menyatakan bahwa <i>pada suhu tetap, tekanan dari sejumlah mol gas yang sama berbanding terbalik dengan volumenya</i>, atau $P \approx 1/V$ pada T tetap. <p style="text-align: right;">(2, 233)</p> <ul style="list-style-type: none"> Hukum Charles menyatakan bahwa <i>volume sejumlah mol gas yang sama pada tekanan tetap berbanding lurus dengan suhu mutlaknya</i>, atau $V \approx T$ pada P tetap. <p style="text-align: right;">(3, 233)</p> <ul style="list-style-type: none"> Hukum Avogadro menyatakan bahwa <i>pada tekanan dan suhu tetap, volume suatu gas berbanding lurus dengan jumlah mol gas</i>, atau $V \approx n$, pada P dan T tetap. <p style="text-align: right;">(4, 233)</p> <p>Dari semua hukum tentang gas tersebut, jika digabungkan maka akan didapatkan satu persamaan tunggal untuk perilaku gas :</p> $V \approx \frac{nT}{P}$ <p>atau $V = R \frac{nT}{P}$</p> <p>atau $PV = nRT$</p> <p>dengan :</p> <p>P = tekanan (atmosfer)</p>	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		<p>T = suhu mutlak (Kelvin), $K = ^\circ\text{C} + 273$</p> <p>V = volume (liter)</p> <p>n = jumlah mol (mol)</p> <p>R = tetapan gas ideal yang nilainya $0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$</p> <p style="text-align: right;">(5, 233)</p> <p>Persamaan di atas dikenal dengan persamaan gas ideal, yang menerangkan hubungan empat variabel (suhu, tekanan, volume, dan jumlah mol gas) terhadap perilaku gas ideal. Dengan menggunakan persamaan gas ideal tersebut, maka dapat ditentukan volume, massa, dan besaran lainnya pada berbagai keadaan.</p> <p style="text-align: right;">(6, 233)</p>	
	<p>Contoh :</p> <p>H_2 panas dapat mengurangi tembaga (II) oksida, membentuk logam murni dan H_2O. berapa volume H_2 pada 765 torr dan 225°C yang diperlukan untuk mengurangi 35,5 g tembaga (II) oksida?</p> <p>Solusi : menuliskan persamaan yang setimbang:</p> $\text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ <p>Menghitung $n\text{H}_2$:</p> $n\text{H}_2 = 35,5 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{79,55 \text{ g CuO}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CuO}} = 0,446 \text{ mol H}_2$ <p>Ringkasan variabel gas lainnya :</p> <p>V = tidak diketahui</p> $P \text{ (atm)} = 765 \text{ torr} \times \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ torr}} = 1,01 \text{ atm}$	<p>Contoh Soal:</p> <p>Berapa volume 1 gram gas hidrogen yang diukur pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm?</p> <p><i>Jawab :</i></p> <p>$M_r \text{ H}_2 = 2$, jadi massa molar $\text{H}_2 = 2 \text{ gram/mol}$</p> <p>Jumlah mol dari 1 gram gas $\text{H}_2 = \frac{1 \text{ g}}{2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,5 \text{ mol}$</p> <p>dengan rumus gas ideal, $PV = nRT$, maka:</p> $V = \frac{nRT}{P}$ $V = \frac{0,5 \text{ mol} \times 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 298 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 12,218 \text{ liter}$	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>$T (K) = 225^{\circ}C + 273,15 = 498 K$</p> <p>Solusi untuk V H₂:</p> $V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,446 \text{ mol} \times 0,0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 498 K}{1,01 \text{ atm}} = 18,1 \text{ L}$ <p>(Silberberg, 2007, hlm. 158)</p> <p>Contoh : Berapa mol klorin 5.25 L pada 0.950 atm dan 293 K? Solusi : Ringkasan variabel gas lainnya : P = 0,950 atm V = 5,25 L T = 293 K n = tidak diketahui Solusi untuk n Cl₂ : $n \text{ Cl}_2 = \frac{PV}{RT} = \frac{0,950 \text{ atm} \times 5,25 \text{ L}}{0,0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 293 K} = 0,207 \text{ mol}$</p> <p>(Silberberg, 2007, hlm. 159)</p> <p>Contoh : Sulfur heksafluorida (SF₆) tidak berwarna, tidak berbau, gas yang sangat reaktif. Hitung tekanan (dalam atm) yang diberikan oleh 1,82 mol gas dalam bejana baja bervolume 5,43 L pada 69.5°C. Solusi: Karena tidak ada perubahan sifat gas terjadi, kita dapat menggunakan persamaan gas ideal untuk menghitung tekanan. $P = \frac{nRT}{V} = \frac{1,82 \text{ mol} \times 0,0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times (69,5 + 273)K}{5,43 \text{ L}} = 9,42 \text{ atm}$</p>	<p>(1, 234)</p> <p>Contoh : Berapa tekanan tabung gas LPG yang volumenya 30 liter agar pada 27°C di dalamnya berisi gas CH₄ sebanyak 12 kg? (Diketahui M_r CH₄ = 16 dan dianggap bahwa CH₄ merupakan gas ideal) <i>Jawab :</i></p> <p>$M_r \text{ CH}_4 = 16$</p> <p>$M \text{ CH}_4 = 16 \text{ gram/mol}$</p> <p>12 kg CH₄ = 12.000 gram CH₄</p> <p>Jumlah mol CH₄ = $\frac{12.000 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}}$</p> <p>= 750 mol</p> <p>Dari rumus gas ideal didapatkan $P = \frac{nRT}{V}$</p> <p>Maka $P = \frac{750 \text{ mol} \times 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}}{30 \text{ liter}}$</p> <p>= 615 atm</p> <p>(2, 234)</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	(Chang, 2010, hlm. 187)		
Penentuan rumus empiris	<p>Contoh : Analisis unsur dari sampel senyawa ionik menunjukkan 2,82 g Na, 4,35 g Cl, dan 7.83 g O. Apa rumus empiris? Solusi : menentukan mol untuk setiap unsur :</p> $\text{mol of Na} = 2,82 \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{22,99 \text{ Na}} = 0,123 \text{ mol Na}$ $\text{mol of Cl} = 4,35 \text{ g Cl} \times \frac{1 \text{ mol Cl}}{35,45 \text{ g Cl}} = 0,123 \text{ mol Cl}$ $\text{mol of O} = 7,83 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16,00 \text{ g O}} = 0,489 \text{ mol O}$ <p>Mengkonstruksi rumus awal: $\text{Na}_{0,123}\text{Cl}_{0,123}\text{O}_{0,489}$ Konversi subskrip menjadi bilangan bulat (semuanya dibagi dengan subskrip terkecil) :</p> $\frac{\text{Na}_{0,123} \text{Cl}_{0,123} \text{O}_{0,489}}{0,123 \quad 0,123 \quad 0,123}$ $\text{Na}_{1,00} \text{Cl}_{1,00} \text{O}_{3,98}$ $\text{Na}_1 \text{Cl}_1 \text{O}_4 \text{ or } \text{NaClO}_4$ <p>Kita membulatkan subskrip O dari 3,98 menjadi 4. Rumus empirisnya adalah NaClO_4.</p> <p style="text-align: right;">(Silberberg, 2007, hlm. 78)</p> <p>Contoh : Selama aktivitas fisik yang berlebihan, asam laktat (M = 90,08 g / mol) dibentuk dalam jaringan otot dan</p>	<p>Contoh Soal : Dari hasil analisis, suatu senyawa diketahui mengandung 26,57% kalium; 35,36% kromium; dan 38,07% oksigen. Jika diketahui A_r K = 39; Cr = 52 dan O = 16, tentukan rumus empiris senyawa tersebut. <i>Jawab :</i> Dimisalkan massa senyawa 100 gram, maka massa K = 26,57 g; Cr = 35,36 g; dan O = 38,07 g. Perbandingan mol atom-atom: K : Cr : O = massa K/A_r, K : massa Cr/A_r, Cr : massa O/A_r, O = 26,57/39 : 35,36/52 : 38,07/16 = 0,6800 : 0,6800 : 2,379 Dapat membagi bilangan terkecil dalam perbandingan, didapatkan: K : Cr : O = $\frac{0,6800}{0,6800} : \frac{0,6800}{0,6800} : \frac{2,3790}{0,6800}$ = 1 : 1 : 3,5 = 2 : 2 : 7 Jadi, rumus empiris senyawa tersebut adalah $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$</p> <p style="text-align: right;">(2, 236)</p>	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>bertanggung jawab untuk nyeri otot. Analisis unsur menunjukkan bahwa senyawa ini mengandung 40,0% massa C, 6,7 1% massa H, dan 53,3% massa O. Tentukan rumus empiris dari asam laktat.</p> <p>Solusi: Mengekspresikan % massa sebagai gram, dengan asumsi 100,0 g asam laktat:</p> $\text{massa (g) C} = \frac{40,0 \text{ massa C}}{100 \text{ massa}} \times 100,0 \text{ g} = 40,0 \text{ g C}$ <p>Dengan cara yang sama, kita peroleh 6,71 g H dan 53,3 g O. Konversi dari gram menjadi mol untuk setiap unsur :</p> $\text{mol C} = \frac{\text{massa C}}{M C} = 40,0 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12,01 \text{ g C}} = 3,33 \text{ mol C}$ <p>Dengan cara yang sama, kita peroleh 6,66 g H dan 3,33 g O. Mengkonstruksi rumus awal: $C_{3,33}H_{6,66}O_{3,33}$</p> <p>Konversi subskrip menjadi bilangan bulat (semuanya dibagi dengan subskrip terkecil) :</p> <p>Konversi ke subskrip integer :</p> $\frac{C_{3,33}}{3,33} \frac{H_{6,66}}{3,33} \frac{O_{3,33}}{3,33}$ $C_{1,00}H_{2,00}O_{1,00}$ $C_1H_2O_1$ <p>Rumus empirisnya adalah CH_2O.</p> <p>(Silberberg, 2007, hlm. 79)</p>		
Penentuan rumus molekul	<p>Contoh : Kafein, sebuah stimulan yang ditemukan dalam kopi, teh, dan coklat, mengandung 49,48% karbon, 5,15% hidrogen,</p>	<p>Contoh Soal : Suatu senyawa dengan M_r 30 mengandung 80% unsur karbon dan 20% unsur hidrogen. Tentukan rumus molekul senyawa</p>	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>28,87% nitrogen, dan 16,49% oksigen oleh massa dan memiliki massa molar 194,2 g/mol. Tentukan rumus molekul kafein.</p> <p>Solusi :</p> <p>Pertama kita tentukan massa dari setiap unsur dalam 1 mol (194,2 g) kafein:</p> $\frac{49,48 \text{ g C}}{100,0 \text{ g kafein}} \times \frac{194,2 \text{ g}}{\text{mol}} = \frac{96,09 \text{ g C}}{\text{mol kafein}}$ $\frac{5,15 \text{ g H}}{100,0 \text{ g kafein}} \times \frac{194,2 \text{ g}}{\text{mol}} = \frac{10,0 \text{ g H}}{\text{mol kafein}}$ $\frac{28,87 \text{ g N}}{100,0 \text{ g kafein}} \times \frac{194,2 \text{ g}}{\text{mol}} = \frac{56,07 \text{ g N}}{\text{mol kafein}}$ $\frac{16,49 \text{ g O}}{100,0 \text{ g kafein}} \times \frac{194,2 \text{ g}}{\text{mol}} = \frac{32,02 \text{ g O}}{\text{mol kafein}}$ <p>Sekarang kita konversi menjadi mol :</p> <p>karbon : $\frac{96,09 \text{ g C}}{\text{mol kafein}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12,01 \text{ g C}} = \frac{8,001 \text{ mol C}}{\text{mol kafein}}$</p> <p>hidrogen : $\frac{10,0 \text{ g H}}{\text{mol kafein}} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1,008 \text{ g H}} = \frac{9,92 \text{ mol H}}{\text{mol kafein}}$</p> <p>nitrogen : $\frac{56,07 \text{ g N}}{\text{mol kafein}} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14,01 \text{ g N}} = \frac{4,002 \text{ mol N}}{\text{mol kafein}}$</p> <p>oksigen : $\frac{32,02 \text{ g O}}{\text{mol kafein}} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16,00 \text{ g O}} = \frac{2,001 \text{ mol O}}{\text{mol kafein}}$</p> <p>Pembulatan angka menjadi bilangan bulat memberikan rumus molekul untuk kafein : $C_8H_{10}N_4O_2$</p>	<p>tersebut.</p> <p>Jawab :</p> $\text{Kadar C} = \frac{n \times Ar \text{ C}}{Mr} \times 100\%$ $80\% = \frac{n \times 12}{30} \times 100\%$ $n = \frac{80\% \times 30}{100\% \times 12} = 2$ $\text{Kadar H} = \frac{m \times Ar \text{ H}}{Mr} \times 100\%$ $20\% = \frac{m \times 1}{30} \times 100\%$ $n = \frac{20\% \times 30}{100\% \times 1} = 6$ <p>Jadi, rumus molekulnya adalah C_2H_6.</p> <p style="text-align: right;">(4, 238)</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	(Zumdahl & Zumdahl, 2007, hlm. 95)		
	<p>Contoh : Vitamin C ($M = 1761.2 \text{ g/mol}$) adalah senyawa yang terdiri dari C, H, dan O yang ditemukan di banyak sumber-sumber alam, terutama buah jeruk. Ketika sampel 1.000-g vitamin C ditempatkan dalam <i>chamber</i> dan terbakar, data berikut diperoleh:</p> <p>Massa penyerap CO_2 setelah pembakaran = 85,35 g Massa penyerap CO_2 sebelum pembakaran = 83,85 g Massa penyerap H_2O setelah pembakaran = 37,96 g Massa penyerap H_2O sebelum pembakaran = 37,55 g</p> <p>Apa rumus molekul vitamin C? Solusi: menemukan massa produk pembakaran : Massa (g) CO_2 = massa penyerap CO_2 setelah – massa sebelum Massa (g) CO_2 = 85,35 g – 83,85 g = 1,50 g CO_2 Massa (g) H_2O = massa penyerap H_2O setelah – massa sebelum Massa (g) H_2O = 37,96 g – 37,55 g = 0,41 g H_2O Menghitung massa dari C dan H menggunakan masing-masing fraksi massa :</p> <p>Massa (g) C = $\text{massa CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol C} \times M \text{ of C}}{\text{massa 1 mol CO}_2}$</p> <p>Massa (g) C = $1,50 \text{ g CO}_2 \times \frac{12,01 \text{ g C}}{44,01 \text{ g CO}_2} = 0,409 \text{ g C}$</p> <p>Massa (g) H = $\text{massa H}_2\text{O} \times \frac{2 \text{ mol H} \times M \text{ of H}}{\text{massa 1 mol H}_2\text{O}}$</p>	<p>Contoh soal : Suatu senyawa karbon mengandung unsur C, H, dan O. Pada pembakaran 0,29 gram senyawa itu diperoleh 0,66 g CO_2 dan 0,27 g H_2O. Bila massa molekul relatif senyawa tersebut 58, tentukan rumus molekulnya. ($Ar \text{ H} = 1, \text{ C} = 12, \text{ O} = 16$)</p> <p><i>Jawab :</i></p> <p><i>Cara I:</i> Misal senyawa tersebut adalah $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$, maka pada pembakaran terjadi reaksi:</p> $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Massa C dalam $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ = massa C dalam 0,66 g CO_2 hasil pembakaran = $\frac{1 \times 12}{44} \times 0,66 \text{ gram} = 0,18 \text{ gram}$</p> <p>Massa H dalam $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ = massa H dalam 0,27 g H_2O hasil pembakaran = $\frac{2 \times 1}{18} \times 0,27 \text{ gram} = 0,03 \text{ gram}$</p> <p>Massa O dalam $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ = massa $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ – (massa C + massa H) = 0,29 – (0,18 + 0,03) gram = 0,08 gram</p> $n \text{ C} : n \text{ H} : n \text{ O} = \frac{m \text{ C}}{Ar \text{ C}} : \frac{m \text{ H}}{Ar \text{ H}} : \frac{m \text{ O}}{Ar \text{ O}}$	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>Massa (g) H = $0,41 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{2,016 \text{ g H}}{18,02 \text{ g H}_2\text{O}} = 0,046 \text{ g H}$</p> <p>Menghitung massa O :</p> <p>Massa (g) O = massa sampel vitamin C – (massa C + massa H)</p> <p>Massa (g) O = $1,000 \text{ g} - (0,409 \text{ g} + 0,046 \text{ g}) = 0,545 \text{ g O}$</p> <p>Menemukan jumlah (mol) dari setiap unsur: Membagi massa dalam gram setiap unsur dengan massa molar dan dihasilkan 0,0341 mol C, 0,046 mol H, dan 0,0341 mol O.</p> <p>Mengkonstruksi rumus awal : $\text{C}_{0,0341} \text{H}_{0,046} \text{O}_{0,0341}$</p> <p>Menentukan rumus empiris: Membagi dengan subskrip terkecil dan diperoleh</p> $\frac{\text{C}_{0,0341}}{0,0341} \frac{\text{H}_{0,046}}{0,0341} \frac{\text{O}_{0,0341}}{0,0341} = \text{C}_{1,00} \text{H}_{1,3} \text{O}_{1,00}$ <p>Dengan uji coba, kami menemukan bahwa 3 adalah bilangan bulat terkecil yang akan membuat semua subscript menjadi bilangan bulat:</p> $\text{C}_{(1,00 \times 3)} \text{H}_{(1,3 \times 3)} \text{O}_{(1,00 \times 3)} = \text{C}_{3,00} \text{H}_{3,9} \text{O}_{3,00} \approx \text{C}_3 \text{H}_4 \text{O}_3$ <p>Menentukan rumus molekul:</p> <p>Seluruh nomor ganda =</p> $\frac{M \text{ vitamin C}}{M \text{ rumus empiris}} = \frac{176,12 \text{ g/mol}}{88,06 \text{ g/mol}} = 2,000 = 2$ $\text{C}_{(3 \times 2)} \text{H}_{(4 \times 2)} \text{O}_{(3 \times 2)} = \text{C}_6 \text{H}_8 \text{O}_6$ <p>Cek :</p> $(6 \times M \text{ C}) + (8 \times M \text{ H}) + (6 \times M \text{ O}) = M \text{ vitamin C}$	$= \frac{0,18}{12} : \frac{0,03}{1} : \frac{0,01}{16}$ $= 0,015 : 0,03 : 0,005$ $= 3 : 6 : 1$ <p>Rumus empirisnya $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Jika rumus molekulnya dianggap $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n$ dan massa molekul relatifnya 58, maka:</p> $Mr (\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_n = (36 + 6 + 16)_n$ $58 = 58n$ $1 = n$ <p>jadi rumus molekulnya = $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$</p> <p>Cara II: Menggunakan hukum kekekalan massa</p> <p>Massa zat-zat sebelum reaksi sama dengan massa zat-zat sesudah reaksi, sehingga dapat dihitung:</p> $(\text{massa C}_x\text{H}_y\text{O}_z + \text{massa O}_2) = (\text{massa CO}_2 + \text{massa H}_2\text{O})$ $0,29 \text{ g} + x \text{ g} = 0,66 \text{ g} + 0,27 \text{ g}$ $\text{massa O}_2 = 0,64 \text{ g}$ <p>Persamaan reaksi disetarakan dan perbandingan mol merupakan perbandingan koefisien.</p> $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) \text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$ $0,29 \text{ g} \quad (0,64 \text{ g}) \quad 0,66 \text{ g} \quad 0,27 \text{ g}$	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	$(6 \times 12,01) + (8 \times 1,008) + (6 \times 16,00) = 176,12 \text{ g/mol}$ (Silberberg, 2007, hlm. 80)	$\left(\frac{0,29}{58}\right) \text{ mol}$ $\left(\frac{0,64}{32}\right) \text{ mol}$ $\left(\frac{0,66}{44}\right) \text{ mol}$ $\left(\frac{0,27}{18}\right) \text{ mol}$ 0,005 mol 0,02 mol 0,015 mol 0,015 mol Perbandingan mol sama dengan perbandingan koefisien paa persamaan reaksi. Jika perbandingan mol $C_xH_yO_z : O_2 : CO_2 : H_2O = 1 : 4 : 3 : 3$, maka persamaan reaksinya adalah: $C_xH_yO_z + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$ Dalam persamaan reaksi, jumlah atom sebelum dan sesudah reaksi sama, sehingga dapat ditentukan nilai $x = 3$, $y = 6$, dan $O = 1$. Dengan demikian, rumus molekulnya C_3H_6O . (4, 239-241)	
Persen komposisi	Persen komposisi : persentase massa setiap unsur dalam suatu senyawa. (Whitten. dkk, 2004, hlm. 82)	Persen komposisi adalah komposisi masing-masing unsur dalam suatu zat. (1, 237)	Benar
Perhitungan persentase unsur dalam senyawa	Setiap unsur dalam suatu senyawa memiliki massa tertentu dalam senyawa tersebut. Untuk molekul (atau satuan rumus), kita menggunakan massa molekul (atau rumus) dan rumus kimia untuk menemukan persen massa unsur X dalam suatu senyawa: $\% \text{Massa Unsur } X = \frac{\text{banyaknya atom } X \times \text{massa atom } X \text{ (sma)}}{\text{massa molekul (atau rumus) senyawa (sma)}} \times 100$ Seperti biasa, persen massa suatu unsur dalam senyawa harus dalam bentuk 100% (dalam pembulatan). (Silberberg, 2007, hlm.75, 76)	Rumus kimia menunjukkan jumlah atom-atom penyusun suatu zat. Oleh karena massa atom suatu unsur sudah tertentu, maka dari rumus kimia tersebut dapat pula ditentukan persentase atau komposisi masing-masing unsur dalam suatu zat. (2, 237) Secara umum persentase unsur dalam senyawa dapat dirumuskan: $\%A \text{ dalam } A_m B_n = \frac{m \times A_r A}{M_r A_m B_n} \times 100\%$	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>Contoh : Pada mamalia, laktosa (gula susu) dimetabolisme menjadi glukosa (C₆H₁₂O₆), nutrisi kunci untuk menghasilkan energi potensial kimia. Berapa persen massa setiap unsur dalam glukosa? Solusi : mengitung massa 1 mol C₆H₁₂O₆ $M = (6 \times M C) + (12 \times M H) + (6 \times M O)$ $M = (6 \times 12,01 \text{ g/mol}) + (12 \times 1,008 \text{ g/mol}) + (6 \times 16,00 \text{ g/mol})$ $M = 180,16 \text{ g/mol}$ Mengkonversi mol C menjadi gram : terdapat 6 mol C dalam 1 mol glukosa, jadi $\text{massa (g) C} = 6 \text{ mol C} \times \frac{12,01 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 72,06 \text{ g C}$ Menentukan fraksi massa C dalam glukosa : $\text{fraksi massa C} = \frac{\text{massa total C}}{\text{massa 1 mol glukosa}} = \frac{72,06 \text{ g}}{180,16 \text{ mol C}} = 0,4$ Menentukan persen massa C : $\% \text{ massa C} = \text{fraksi massa C} \times 100 = 0,4 \times 100 = 40 \% \text{ massa C}$ Menggabungkan setiap langkah unuk masing-masing dua unsur dalam glukosa: $\% \text{ Massa H} = \frac{\text{mol H} \times M \text{ of H}}{\text{massa 1 mol glukosa}} \times 100$</p>	$\%B \text{ dalam } A_m B_n = \frac{n \times A_r B}{M_r A_m B_n} \times 100\%$ <p style="text-align: right;">(1, 238)</p> <p>Contoh Soal Tentukan komposisi masing-masing unsur dalam senyawa Al₂O₃. (A_r Al = 27; O =16) <i>Jawab :</i> Dimisalkan Al₂O₃ sejumlah 1 mol, berarti massanya = 102 gram (M_r Al₂O₃ = 102) Setiap 1 mol Al₂O₃ mengandung 2 mol Al = 2 × 27 gram $= 54 \text{ gram}$ Maka persentase massa Al dalam Al₂O₃ = $\frac{54 \text{ gram}}{102 \text{ gram}} \times 100\%$ $= 52,94\%$ Setiap 1 mol Al₂O₃ mengandung 3 mol atom O = 3 × 16 gram $= 48 \text{ gram}$ Persentase massa O dalam Al₂O₃ = $\frac{48 \text{ gram}}{102 \text{ gram}} \times 100\%$ $= 47,06\%$</p> <p style="text-align: right;">(3, 237)</p> <p>Contoh soal : Berapa persen besi yang terdapat di dalam Fe₂O₃, jika diketahui A_r Fe = 56, O = 16? <i>Jawab :</i></p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	$\% \text{ Massa H} = \frac{12 \text{ mol H} \times \frac{1,008 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}}}{180,16 \text{ g}} \times 100 = 6,714 \% \text{ massa H}$ $\% \text{ Massa O} = \frac{\text{mol O} \times \text{M of O}}{\text{massa 1 mol glukosa}} \times 100$ $\% \text{ Massa O} = \frac{6 \text{ mol O} \times \frac{16,00 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}}}{180,16 \text{ g}} \times 100 = 53,29 \% \text{ massa O}$ <p>(Silberberg, 2007, hlm.75, 76)</p>	$\% \text{ Fe dalam Fe}_2\text{O}_3 = \frac{2 \times Ar \text{ Fe}}{Mr \text{ Fe}_2\text{O}_3} \times 100\%$ $= \frac{2 \times 56}{160} \times 100\%$ $= 70\%$ <p>(1, 239)</p> <p>Contoh soal : Hitunglah berapa kg CaO yang dapat diperoleh dari 1 ton batu kapur yang mengandung 90% CaCO₃. Diketahui Ar, Ca = 40, C = 12, dan O = 16.</p> <p><i>Jawab :</i></p> $\text{Massa CaCO}_3 \text{ dalam 1 ton batu kapur} = \frac{90}{100} \times 1.000 \text{ kg}$ $= 900 \text{ kg}$ $\text{Massa CaO} = \frac{Mr \text{ CaO}}{Mr \text{ CaCO}_3} \times 900 \text{ kg}$ $= \frac{56}{100} \times 900 \text{ kg} = 504 \text{ kg}$ <p>(2, 239)</p> <p>Contoh soal : Berapa banyak H₂SO₄ yang dapat dihasilkan dari 500 kg belerang? (Ar S = 32, O = 16, H = 1)</p> <p><i>Jawab :</i></p> $\text{Massa H}_2\text{SO}_4 = \frac{Mr \text{ H}_2\text{SO}_4}{Ar \text{ S}} \times \text{massa S}$	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	<i>Textbook</i> Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		$\text{Massa H}_2\text{SO}_4 = \frac{98}{32} \times 500 \text{ kg}$ $= 1.531,25 \text{ kg}$ <p style="text-align: right;">(3, 239)</p>	
Pengertian konsentrasi	Konsentrasi adalah perbandingan jumlah zat terlarut terhadap sejumlah pelarut atau dalam sejumlah larutan. (Jespersen Brady, 2012, hlm. 156)	Perbandingan relatif zat terlarut terhadap pelarut dari suatu larutan disebut dengan konsentrasi atau kepekatan. (1, 242)	Benar
Perbedaan larutan encer dengan larutan pekat	Pada larutan encer, perbandingan jumlah zat terlarut terhadap pelarut kecil. Pada larutan pekat, perbandingan jumlah zat terlarut terhadap pelarut besar. (Jespersen Brady, 2012, hlm. 156)	Apabila suatu larutan mengandung jumlah zat terlarut yang besar (dalam sejumlah pelarut tertentu), maka dikatakan sebagai larutan yang berkonsentrasi tinggi atau larutan pekat. Sebaliknya, Apabila zat terlarut jumlahnya sangat sedikit dibandingkan dengan jumlah pelarutnya, maka dikatakan sebagai larutan encer. (2, 242)	Benar
Perhitungan persen massa	<p>Contoh : Sebuah larutan disiapkan dengan mencampur 1,00 g etanol (C₂H₅OH) dengan 100,0 g air untuk memberikan volume akhir 101 mL. Hitung persen massa etanol dalam larutan ini. Solusi :</p> $\text{persen massa C}_2\text{H}_5\text{OH} = \left(\frac{\text{massa C}_2\text{H}_5\text{OH}}{\text{massa larutan}} \right) \times 100\%$ $= \left(\frac{1,00 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{100,0 \text{ g H}_2\text{O} + 1,00 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} \right) \times 100\% = 0,900\% \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH}$ <p style="text-align: right;">(Zumdahl & Zumdahl, 2007, hlm. 499)</p>	<p>Contol Soal: Berapa gram NaOH yang terdapat di dalam 500 mL larutan NaOH 20% jika massa jenis larutan dianggap = 1g/mL? <i>Jawab :</i> Massa larutan = 1 g/mL × 500 mL = 500 gram Kadar larutan 20%, maka massa NaOH dalam larutan adaah = $\frac{20}{100} \times 500 \text{ gram}$ = 100 gram</p> <p style="text-align: right;">(6, 242-243)</p>	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
Pengertian persen volume	Istilah yang umum untuk <i>parts-by-volume</i> adalah persen volume, yang menyatakan volume terlarut dalam 100 volume larutan. $\text{persen volume} = \frac{\text{volume terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100 \%$ (Silberberg, 2007 : hlm.404)	Persen volume menyatakan volume zat yang terdapat dalam setiap 100 bagian volume campuran. (1, 243) $\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat dalam campuran}}{\text{volume seluruh campuran}} \times 100\%$ (1, 243)	Benar
Perhitungan persen volume	Contoh : Label pada botol 0,750 L Chianti Italia mengindikasikan “11,5 % volume alkohol”. Berapa banyak liter alkohol yang terkandung dalam <i>wine</i> ? Jawab : $\text{volume (L) alkohol} = 0,750 \text{ L chianti} \times \frac{11,5 \text{ L alkohol}}{100 \text{ L chianti}} = 0,0862 \text{ L}$ (Silberberg, 2007 : hlm.404, 405)	Contoh Soal: Berapa mL alkohol yang terlarut di dalam 500 mL larutan alkohol yang kadarnya 30%? <i>Jawab :</i> $\% \text{ alkohol} = \frac{\text{volume alkohol}}{\text{volume larutan}} \times 100\%$ $\text{Volume alkohol} = \frac{30\% \times 500 \text{ mL}}{100\%} = 150 \text{ mL}$ (2, 243)	Benar
Pengertian bagian per juta (bpj)	Bagian per juta (<i>bpj</i>) menyatakan banyaknya zat terlarut (gram) dalam setiap satu juta larutan (gram). $\text{bpj} = \frac{\text{massa terlarut}}{\text{massa terlarut} + \text{massa pelarut}} \times 10^6$ (Silberberg, 2007, hlm.404)	Bagian per juta yaitu kadar zat yang menyatakan banyaknya bagian zat yang terdapat dalam setiap satu juta bagian campuran. (4, 243-244) $\text{ppm} = \frac{\text{massa zat dalam campuran}}{\text{massa seluruh campuran}} \times 1.000.000$ (4, 243-244)	Benar
Perhitungan bagian per juta (bpj)	Contoh : Tentukan konsentrasi kalsium (dalam ppm) dalam 3,50 g pil yang mengandung 40,5 mg Ca. Solusi :	Contoh Soal: Di dalam udara kering yang bersih terdapat gas karbon dioksida sebanyak 0,03% volume, (artinya, di dalam setiap 100 liter udara terdapat 0,03 liter gas karbon dioksida). Nyatakan kadar	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	$ppm \text{ Ca} = \frac{\text{massa Ca}}{\text{massa pil}} \times 10^6$ $= \frac{40,5 \text{ mg Ca} \times \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}}}{3,50 \text{ g}} \times 10^6 = 1,16 \times 10^4 \text{ ppm Ca}$ <p>(Silberberg, 2007, hlm.404, 405)</p>	<p>tersebut dalam bagian perjuta.</p> <p>Jawab :</p> $\text{Kadar gas karbon dioksida} = \frac{0,03}{100} \times 10^6 \text{ ppm}$ $= 300 \text{ ppm}$ <p>(1, 244)</p> <p>Contoh Soal : Kadar gas metana di udara maksimum hanya diperbolehkan sebesar 0,0002% volume. Berapa kadar gas metana tersebut jika dinyatakan dalam satuan bpj?</p> <p>Jawab :</p> <p>Misalkan volume udara 100 mL, maka volume metana adalah 0,0002 mL. Kadar metana dalam bpj adalah</p> $\text{Kadar metana} = \frac{0,0002 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \times 1.000.000 = 2 \text{ bpj}$ <p>(2, 244)</p>	
Pengertian molaritas	<p>Molaritas (<i>M</i>), atau konsentrasi molar, yang merupakan satuan untuk menyatakan konsentrasi dari larutan. Molaritas didefinisikan sebagai jumlah mol zat terlarut per liter larutan.</p> $\text{molaritas} = \frac{\text{mol terlarut}}{\text{volume larutan}}$ <p>(Whitten. dkk, 2004, hlm.105)</p>	<p>Molaritas atau kemolaran suatu larutan menyatakan banyaknya mol zat terlarut yang terlarut di dalam satu liter larutan. Volume satu liter yang dimaksud termasuk volume zat terlarut dan volume pelarutnya.</p> $M = \frac{n}{V}$ <p>dengan :</p> <p><i>M</i> = molaritas (mol/L atau mol dm⁻³)</p> <p>(3, 244)</p>	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		$n = \text{mol zat terlarut (mol)}$ $V = \text{volume larutan (liter atau dm}^3\text{)}$ <p style="text-align: right;">(3, 244)</p>	
Perhitungan molaritas	<p>Contoh : Hitung molaritas larutan yang dibuat dengan cara melarutkan 1,56 g gas HCl dalam sejumlah air untuk membuat larutan 26,8 mL. Solusi : Pertama kita tentukan jumlah mol HCl (massa molar = 36,46 g/mol) :</p> $1,56 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,46 \text{ g HCl}} = 4,28 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}$ <p>Selanjutnya kita harus mengubah volume larutan dalam liter :</p> $26,8 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 2,68 \times 10^{-2} \text{ L}$ <p>Akhirnya, kita bagi mol larutan dengan volume larutan dalam liter :</p> $\text{molarity} = \frac{4,28 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}}{2,68 \times 10^{-2} \text{ L solution}} = 1,60 \text{ M HCl}$ <p style="text-align: center;">(Zumdahl & Zumdahl, 2007, hlm. 134)</p>	<p>Contoh Soal: Pada botol reagen yang berisi larutan NaOH tertulis label "NaOH 0,1 M",</p> <ol style="list-style-type: none"> Apa arti dari label tersebut? Bila di dalam botol tersebut ternyata larutan yang ada hanya 250 mL, berapa mol NaOH yang terlarut di dalamnya? <p><i>Jawab:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Larutan NaOH 0,1 M artinya di dalam satu liter larutan terlarut NaOH 0,1 mol NaOH. Bila volumenya 250 mL maka NaOH yang terlarut sebanyak $n = M \times V$ $= 0,1 \text{ mol/L} \times 0,25 \text{ L}$ $= 0,025 \text{ mol}$ <p style="text-align: right;">(4, 244-245)</p> <p>Contoh Soal : Kristal MgSO₄ sebanyak 6 gram dilarutkan dalam air hingga volumenya 500 mL. Berapa konsentrasi molar (molaritas) larutan yang terjadi? (<i>M</i>, MgSO₄ = 120) <i>Jawab :</i></p>	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	<i>Textbook</i> Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		$n \text{ MgSO}_4 = \frac{6 \text{ gram}}{120 \text{ gram/mol}}$ $= 0,05 \text{ mol}$ $V \text{ larutan} = 500 \text{ mL}$ $M = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}}$ $= 0,1 \text{ mol/L}$ <p style="text-align: right;">(1, 245)</p>	
Pengertian pengenceran	Pengenceran : proses menurunkan konsentrasi zat terlarut dalam larutan, biasanya dengan menambahkan pelarut. (Whitten. dkk, 2004, hlm 112)	Pengenceran larutan adalah penambahan zat pelarut ke dalam suatu larutan. Pada pengenceran larutan harga molaritas larutan akan menjadi lebih kecil daripada sebelumnya. (6, 246-247)	Benar
Hubungan molaritas dengan volume pada pengenceran	Dalam melaksanakan proses pengenceran, perlu diingat bahwa menambahkan pelarut hanya akan merubah konsentrasi larutan stok (menurun) tanpa mengubah jumlah mol zat terlarut dalam larutan tersebut. Dengan kata lain, <i>mol zat terlarut sebelum pengenceran = mol zat terlarut setelah pengenceran</i> Molaritas didefinisikan sebagai mol zat terlarut dalam satu liter larutan, sehingga jumlah mol zat terlarut diberikan oleh $\frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{liter larutan}} \times \text{volume larutan (dalam liter)} = \text{mol zat terlarut}$ atau $MV = n$ Karena semua zat terlarut berasal dari larutan stok asli, kita dapat menyimpulkan bahwa n tetap sama; itu adalah,	Pada pengenceran larutan harga molaritas larutan akan menjadi lebih kecil daripada sebelumnya sebab pada peristiwa tersebut jumlah zat terlarutnya tetap (n terlarut tetap), tetapi volume larutan menjadi lebih besar. (6, 246-247) Oleh karena jumlah mol zat terlarut tetap, maka: $n \text{ (sebelum pengenceran)} = n \text{ (sesudah pengenceran)}$ dan dari rumus molaritas : $M = \frac{n}{V}$ maka $n = V \times M$ (1, 247) Jika jumlah mol sebelum pengenceran dianggap n_1 dan sesudah pengenceran dianggap n_2 , maka :	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	$M_i V_i$ (mol terlarut sebelum pengenceran) = $M_f V_f$ (mol terlarut setelah pengenceran) dimana M_i dan M_f adalah konsentrasi awal dan akhir larutan dalam molaritas dan V_i dan V_f adalah volume awal dan akhir dari larutan. (Chang, 2010, hlm. 149, 150)	$n_1 = n_2$ dan berlaku pula : $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$ (2, 247)	
	Contoh : Asam klorida diperoleh secara komersial pada konsentrasi 12,1 M. Berapa mililiter 12,1 M HCl (aq) harus digunakan untuk menyiapkan 2.000 mL 0,500 M HCl (aq)? Solusi : $M_i = 12,2 \text{ M}$ $M_f = 0,500 \text{ M}$ $V_i = ?$ $V_f = 2000 \text{ mL}$ $V_i = \frac{V_f M_f}{M_i} = \frac{(2000 \text{ mL})(0,500 \text{ M})}{(12,1 \text{ M})} = 82,6 \text{ mL}$ (Henrickson, 2005 , hlm. 368)	Contoh Soal : Berapa volume air yang harus ditambahkan ke dalam 40 mL larutan H ₂ SO ₄ 6,0 M agar didapat larutan H ₂ SO ₄ 5,0 M. Jawab: $M_1 = 6,0 \text{ M}$ $M_2 = 5,0 \text{ M}$ $V_1 = 40 \text{ mL}$ $V_2 = ?$ $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ $6,0 \times 40 = 5,0 \text{ M} \times V_2$ $V_2 = \frac{240}{5}$ $= 48 \text{ mL}$ $V_2 = V_1 + V_{air}$ $V_{air} = 8 \text{ mL}$ (4, 247)	
		Contoh Soal : Berapa mL air yang harus ditambahkan ke dalam 40 mL larutan alkohol 40% agar didapatkan larutan alkohol 10%? Jawab : V alkohol dalam 40 mL larutan alkohol 40% adalah: $= \frac{40\% \times 40 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 16 \text{ mL}$	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		<p>Misalnya air yang ditambahkan x mL, maka V campuran menjadi:</p> $V_{akhir} = (40 + x) \text{ mL}$ <p>maka,</p> $10\% = \frac{16 \text{ mL}}{(40+x)\text{mL}} \times 100\%$ $400 + 10x = 1.600$ $10x = 1.200$ $x = 120 \text{ mL}$ <p>Jadi volume air yang harus ditambahkan adalah 120 mL. (3, 243)</p>	
	<p>Contoh : Hitung berapa banyak molaritas akhir 2000 mL dari larutan encer asam klorida, 82,6 mL 12,1 M HCl (aq)? Solusi : $M_i = 12,2 \text{ M}$ $M_f = ?$ $V_i = 82,6 \text{ mL}$ $V_f = 2000 \text{ mL}$ $M_f = \frac{V_i M_i}{V_f} = \frac{(82,6 \text{ mL})(12,1 \text{ M})}{(2000 \text{ mL})} = 0,500 \text{ M}$ (Henrickson, 2005 , hlm. 368)</p>	<p>Contoh Soal: Larutan NH_3 2 M yang volumenya 100 mL diencerkan dengan air sampai volumenya 500 mL. Berapa molaritas larutan encer yang terjadi? <i>Jawab:</i> $M_1 = 2 \text{ M}$ $V_1 = 100 \text{ mL}$ $M_2 = ?$ $V_2 = 500 \text{ mL}$ $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ $2 \times 100 = M_2 \times 500$ $M_2 = \frac{200}{500}$ $= 0,4 \text{ M}$ (3, 247)</p>	
Pengertian molalitas	Molalitas, m , dari zat terlarut dalam larutan adalah jumlah mol zat terlarut per kilogram pelarut.	Molalitas atau kemolalan menyatakan banyaknya mol zat terlarut di dalam setiap 1.000 gram pelarut. (2, 245)	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	$\text{molalitas} = \frac{\text{mol terlarut}}{\text{kilogram pelarut}}$ <p>(Whitten. dkk, 2004, hlm.555)</p>	$m = n \times \frac{1.000}{p}$ <p>dengan : m = molalitas larutan n = jumlah mol zat terlarut p = massa pelarut</p> <p>(2, 245)</p>	
Perhitungan molalitas	<p>Contoh : Berapa molalitas larutan yang mengandung 128 g CH₃OH dalam 108 g air? Rencana : Kita konversi jumlah zat terlarut (CH₃OH) menjadi mol, mengungkapkan jumlah pelarut (air) dalam kilogram, dan menghitung molalitas. Solusi : $\frac{\text{mol CH}_3\text{OH}}{\text{kg H}_2\text{O}} = \frac{128 \text{ g CH}_3\text{OH}}{0,108 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32,0 \text{ g CH}_3\text{OH}} = \frac{37,0 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{\text{kg H}_2\text{O}} = 37,0 \frac{\text{mol}}{\text{kg}} \text{CH}_3\text{OH}$</p> <p>(Whitten. dkk, 2004, hlm.555)</p>	<p>Contoh Soal: Hitunglah molalitas larutan yang terjadi bila 24 gram kristal MgSO₄ dilarutkan dalam 400 gram air. (M_r MgSO₄ = 120) Jawab: $n = \frac{24}{120} \text{ mol} = 0,2 \text{ mol}$ $p = 400 \text{ gram}$ $m = 0,2 \times \left(\frac{1.000}{400}\right) = 0,5 \text{ molal}$</p> <p>(3, 245)</p>	Benar
Pengertian fraksi mol	<p>Fraksi mol adalah dimensi kuantitas yang menyatakan perbandingan jumlah mol salah satu komponen terhadap jumlah mol semua komponen yang ada.</p> <p>(Chang, 2010, hlm. 198)</p>	<p>Fraksi mol suatu zat di dalam suatu larutan menyatakan perbandingan banyaknya mol dari zat tersebut terhadap jumlah mol seluruh komponen dalam larutan.</p> <p>(3, 246)</p>	Benar
Perhitungan fraksi mol	<p>Fraksi mol, X_A dan X_B, dari masing-masing komponen dalam campuran yang mengandung komponen A dan B dinyatakan sebagai :</p>	<p>Bila n_A mol zat A bercampur dengan n_B mol zat B, maka fraksi mol zat A (X_A) dan fraksi mol zat B (X_B) dinyatakan dengan:</p> $X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	$X_A = \frac{\text{mol } A}{\text{mol } A + \text{mol } B}$ $X_B = \frac{\text{mol } B}{\text{mol } A + \text{mol } B}$ <p>Dalam campuran apapun jumlah fraksi mol harus 1. (Whitten. dkk, 2004, hlm.556)</p> <p>Contoh : Berapa fraksi mol CH₃OH dan H₂O dalam larutan yang berisi 128 gram CH₃OH dan 108 gram H₂O? Rencana : Kami mengungkapkan jumlah kedua komponen dalam mol, dan kemudian menentukan fraksi mol. Solusi: $\text{mol } CH_3OH = 128 \text{ g } CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32,0 \text{ g } CH_3OH} = 4,00 \text{ mol } CH_3OH$ $\text{mol } H_2O = 108 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18,0 \text{ g } H_2O} = 6,00 \text{ mol } H_2O$ Sekarang kita menghitung fraksi mol untuk setiap komponen. $X_{CH_3OH} = \frac{\text{mol } CH_3OH}{\text{mol } CH_3OH + \text{mol } H_2O} = \frac{4,00 \text{ mol}}{(4,00 + 6,00)\text{mol}} = 0,400$ $X_{H_2O} = \frac{\text{mol } H_2O}{\text{mol } CH_3OH + \text{mol } H_2O} = \frac{6,00 \text{ mol}}{(4,00 + 6,00)\text{mol}} = 0,600$ (Whitten. dkk, 2004, hlm.556)</p>	<p>dan $X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ sehingga : $X_A + X_B = \frac{n_A}{n_A + n_B} + \frac{n_B}{n_A + n_B}$ $X_A + X_B = 1$</p> <p>(3, 246)</p> <p>Dari kedua rumus tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah fraksi mol dari seluruh komponen dalam campuran adalah 1. (4, 246)</p> <p>Contoh Soal: Hitunglah fraksi mol glukosa di dalam larutan glukosa 36% (M_r glukosa = 180 dan M_r air = 18). <i>Jawab :</i> Misalnya dianggap massa larutan keseluruhan adalah 100 gram, maka: Massa glukosa = 36 gram Massa air = 64 gram</p> $n_{\text{glukosa}} = \frac{36}{180} \text{ mol} \quad n_{\text{air}} = \frac{64}{18} \text{ mol}$ $= 0,2 \text{ mol} \quad = 3,56 \text{ mol}$ $X_{\text{glukosa}} = \frac{0,2}{0,2+3,56} \quad X_{\text{air}} = \frac{3,56}{0,2+3,56}$ $= 0,053 \quad = 0,947$ <p>(5, 246)</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
Penentuan rumus senyawa hidrat (air kristal)	<p>Contoh : Ketika 1.823 g $\text{CaCrO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ hidrat dipanaskan pada 200°C, diperoleh 1.479 g CaCrO_4 anhidrat. Apa rumus hidrat? Strategi : Nilai x dalam rumus hidrat adalah jumlah mol H_2O per mol CaCrO_4, jadi kita perlu menggunakan massa dan massa molar H_2O (18,02 g/mol) dan CaCrO_4 (156,1 g/mol) untuk menghitung rasio molnya. Solusi : Gram H_2O = 1,823 g - 1,479 g = 0,344 g H_2O Mol H_2O = $\frac{0,344 \text{ g H}_2\text{O}}{18,02 \text{ g H}_2\text{O}} = 1,91 \times 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{O}$ Mol CaCrO_4 = $\frac{1,479 \text{ g CaCrO}_4}{156,1 \text{ g CaCrO}_4} = 9,475 \times 10^{-3} \text{ mol CaCrO}_4$ $x = \frac{\text{mol H}_2\text{O}}{\text{mol CaCrO}_4} = \frac{1,91 \times 10^{-2} \text{ mol}}{9,475 \times 10^{-3} \text{ mol}} = 2,02$ Karena $x = 2$ dalam ketidakpastian percobaan, rumus hidratnya adalah $\text{CaCrO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. (McMurry, 2003, hlm. 599)</p>	<p>Contoh Soal: Kristal $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ dipanaskan hingga semua air kristalnya menguap. Ternyata, massanya berkurang 36,54%. Jika diketahui A_r, Zn = 65, N = 14, O = 16, H = 1; tentukan harga x. <i>Jawab:</i> Misal massa kristal = 100 gram Massa kristal berkurang 36,54%, sehingga massa kristal yang tersisa adalah: Massa $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ = (100 - 36,54) gram = 63,46 gram Massa H_2O = 36,54 gram Perbandingan mol $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 : \text{H}_2\text{O} = \frac{63,46}{189} : \frac{36,54}{18} = 0,34 : 2,03 = 1 : 6$ Jadi harga x adalah 6 dan rumus kimia kristalnya adalah $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. (3, 254-255)</p> <p>Contoh Soal : Kistral garam natrium karbonat ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) yang massanya 9,8 gram direaksikan dengan asam klorida sampai habis dengan reaksi: $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$</p>	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		<p>Ternyata dihasilkan gas CO₂ sebanyak 1,12 liter pada keadaan standar (0°C, 1 atm). Jika diketahui A_r Na = 23, C = 12, O = 16, dan H = 1; tentukan jumlah air kristal pada garam natrium karbonat tersebut.</p> <p><i>Jawab:</i></p> <p>CO₂ yang dihasilkan = 1,12 L (8°C, 1 atm)</p> $= \frac{1,12 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} = 0,05 \text{ mol}$ <p>Dari persamaan reaksi:</p> $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ <p>Perbandingan koefisien Na₂CO₃ dengan CO₂ sama, sehingga jumlah mol Na₂CO₃ = CO₂ = 0,05 mol.</p> <p>Massa rumua relatif (<i>Mr</i>) Na₂CO₃.<i>n</i>H₂O = 0,05 × (106 + 18<i>n</i>)</p> <p>Jadi,</p> $0,05 \times (106 + 18n) = 9,8$ $5,3 + 0,9n = 9,8$ $0,9n = 4,5$ $n = 5$ <p>Jadi air kristal dalam garam natrium karbonat tersebut adalah 5 atau Na₂CO₃.5H₂O.</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep																																				
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)																																					
		(1, 255)																																					
Hubungan jumlah mol dengan koefisien pada persamaan reaksi	<p>Satuan untuk reaktan (atau produk) dapat berupa mol, gram, liter (untuk gas), atau beberapa satuan lain, kita menggunakan mol untuk menghitung jumlah produk yang terbentuk dalam reaksi. Pendekatan ini disebut sebagai metode mol, yang berarti bahwa koefisien stoikiometri dalam persamaan kimia dapat diartikan sebagai jumlah mol masing-masing zat.</p> $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ <p>Koefisien stoikiometri menunjukkan bahwa satu molekul N₂ bereaksi dengan tiga molekul H₂ untuk membentuk dua molekul NH₃. Ini menunjukkan bahwa jumlah mol sama dengan jumlah molekul:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">N₂(g)</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">3H₂(g)</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">2NH₃(g)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 molekul</td> <td></td> <td style="text-align: center;">3 molekul</td> <td></td> <td style="text-align: center;">2 molekul</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 mol</td> <td></td> <td style="text-align: center;">3 mol</td> <td></td> <td style="text-align: center;">2 mol</td> </tr> </table> <p>Oleh karena itu, persamaan tersebut juga dapat dibaca sebagai “1 mol gas N₂ bergabung dengan 3 mol gas H₂ untuk membentuk 2 mol gas NH₃.”</p> <p style="text-align: right;">(Chang, 2010, hlm. 99-100)</p>	N ₂ (g)	+	3H ₂ (g)	→	2NH ₃ (g)	1 molekul		3 molekul		2 molekul	1 mol		3 mol		2 mol	<p>Persamaan reaksi selain menunjukkan jenis zat-zat pereaksi dan hasil reaksi juga menunjukkan jumlah partikel-partikel yang terlibat reaksi. Perbandingan jumlah molekul-molekul yang bereaksi dan yang dihasilkan dari reaksi, ditunjukkan oleh koefisien persamaan reaksi tersebut.</p> <p style="text-align: right;">(1, 251)</p> <p>Contoh: Reaksi pembakaran etana:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">2C₂H₆(g)</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">7O₂(g)</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">4CO₂(g)</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">6H₂O(g)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(7</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(4</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">molekul)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">molekul)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">molekul)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">molekul)</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">(1, 252)</p> <p>Koefisien 2, 7, 4, dan 6 menunjukkan bahwa setiap 2 molekul C₂H₆ tepat habis bereaksi dengan 7 molekul gas O₂ dan menghasilkan 4 molekul CO₂ dan 6 molekul H₂O.</p> <p style="text-align: right;">(2, 252)</p>	2C ₂ H ₆ (g)	+	7O ₂ (g)	→	4CO ₂ (g)	+	6H ₂ O(g)	(2		(7		(4		(6	molekul)		molekul)		molekul)		molekul)	Benar
N ₂ (g)	+	3H ₂ (g)	→	2NH ₃ (g)																																			
1 molekul		3 molekul		2 molekul																																			
1 mol		3 mol		2 mol																																			
2C ₂ H ₆ (g)	+	7O ₂ (g)	→	4CO ₂ (g)	+	6H ₂ O(g)																																	
(2		(7		(4		(6																																	
molekul)		molekul)		molekul)		molekul)																																	
	<p>Contoh : Makanan yang kita makan akan terdegradasi, atau rusak di dalam tubuh kita untuk menyediakan energi untuk pertumbuhan. Persamaan keseluruhan umum untuk proses yang sangat kompleks ini merupakan degradasi glukosa</p>	<p>Contoh Soal: Sebanyak 5,4 gram logam aluminium direaksikan dengan larutan asam klorida berlebihan hingga semua habis bereaksi dengan reaksi:</p>																																					

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>(C₆H₁₂O₆) menjadi karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O):</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p>Jika 856 g C₆H₁₂O₆ dikonsumsi oleh seseorang selama jangka waktu tertentu, berapa massa CO₂ yang dihasilkan?</p> <p>Solusi :</p> <p>Langkah 1: persamaan setara diberikan pada masalah diatas .</p> <p>Langkah 2: untuk mengkonversi gram C₆H₁₂O₆ menjadi mol C₆H₁₂O₆, kita tuliskan</p> $856 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180,2 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 4,750 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>Langkah 3 : dari perbandingan mol, kita lihat bahwa 1 mol C₆H₁₂O₆ ≈ 6 mol CO₂. Oleh karena itu, mol CO₂ yang terbentuk adalah</p> $4,750 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 28,50 \text{ mol CO}_2$ <p>Langkah 4 : akhirnya, gram CO₂ yang terbentuk diberikan berikut ini</p> $28,50 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44,01 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1,25 \times 10^3 \text{ gram CO}_2$ <p style="text-align: right;">(Chang, 2010, hlm. 101-102)</p>	$\text{Al}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ <p>a. Berapa liter gas hidrogen yang dihasilkan diukur pada STP? (A_r Al = 27; Cl = 35,5; dan H =1)</p> <p>b. Berapa volume HCl 2 M paling sedikit harus direaksikan agar semua aluminium habis bereaksi?</p> <p><i>Jawab:</i></p> <p>Langkah-langkah penyelesaian:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Setarakan dahulu persamaan reaksinya. $2\text{Al}_2(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 2. Tentukan apa yang diketahui, ubahlah menjadi mol. <p>Diketahui, Al = 5,4 gram</p> $\text{Jumlah mol Al} = \frac{5,4 \text{ gram}}{27 \text{ gram/mol}}$ $= 0,2 \text{ mol}$ 3. Carilah perbandingan mol zat yang didasarkan pada persamaan reaksi setara. <p>Dari persamaan reaksi, mol Al : mol HCl : mol H₂ = 2 : 6 : 3</p> <p>Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa setiap 2 mol Al akan menghasilkan 3 mol gas H₂, sehingga untuk 0,2 mol Al akan :</p> <p>a. Menghasilkan gas H₂ = $\frac{3}{2} \times 0,2 \text{ mol} = 0,3 \text{ mol}$</p> 	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		<p>b. Memerlukan larutan HCl = $\frac{6}{2} \times 0,2 \text{ mol} = 0,6 \text{ mol}$</p> <p>4. Ubahlah satuan zat yang ditanyakan dari mol menjadi satuan yang dikehendaki. Pada soal ini, gas hidrogen ditanyakan dalam satuan liter dalam STP. $V = n \times \text{Volume molar}$ $= 0,3 \text{ mol} \times 22,4 \text{ liter/mol}$ $= 6,72 \text{ liter}$</p> <p>5. Volume HCl yang diperlukan minimal 0,6 mol. Oleh karena konsentrasi HCl 2 mol/L, maka: $V \text{ HCl} = \frac{0,6 \text{ mol}}{2 \text{ mol/L}} = 0,3 \text{ liter}$ atau 300 mL.</p> <p style="text-align: right;">(5, 252-253)</p>	
Pengertian pereaksi pembatas	Pereaksi pembatas merupakan reaktan yang pertama habis dan oleh karena itu membatasi jumlah produk yang dapat dibentuk. (Zumdahl & Zumdahl, 2007, hlm.108)	Pereaksi yang habis akan membatasi hasil reaksi yang didapat. Pereaksi yang membatasi hasil reaksi ini disebut dengan pereaksi batas (pereaksi pembatas). (1, 256)	Benar
Penentuan pereaksi pembatas	Contoh : Urea [(NH ₂) ₂ CO] terbentuk dari reaksi ammonia dengan karbon dioksida: $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ Pada proses ini, 637,2 g NH ₃ direaksikan dengan 1142 g CO ₂ . (a) dari dua reaktan mana yang berfungsi sebagai pereaksi pembatas? (b) hitung maas (NH ₂) ₂ CO yang terbentuk. (c) berapa banyak kelebihan reaktan (dalam	Contoh Soal: Sebanyak 10 gram tembaga direaksikan dengan 20 gram belerang dengan reaksi: $\text{Cu}(\text{s}) + \text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{CuS}(\text{s})$ (A, Cu = 63,5; S = 32) a. Manakah pereaksi pembatas? b. Berapa gram CuS yang terbentuk?	Benar

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>gram) yang tersisa pada akhir reaksi?</p> <p>a. Solusi : Kita melakukan dua perhitungan yang terpisah. Pertama, dimulai dengan 637,2 g NH₃, kita menghitung jumlah mol (NH₂)₂CO yang dapat diproduksi jika semua NH₃ bereaksi sesuai dengan konversi berikut:</p> $\text{gram NH}_3 \rightarrow \text{mol NH}_3 \rightarrow \text{mol (NH}_2)_2\text{CO}$ <p>Menggabungkan konversi tersebut dalam satu langkah, kita menulis</p> $\text{mol (NH}_2)_2\text{CO} = 637,2 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17,03 \text{ g NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol (NH}_2)_2\text{CO}}{2 \text{ mol NH}_3} = 18,71 \text{ mol (NH}_2)_2\text{CO}$ <p>Kedua, untuk 1142 g CO₂, konversinya adalah</p> $\text{Grams CO}_2 \rightarrow \text{mol CO}_2 \rightarrow \text{mol (NH}_2)_2\text{CO}$ <p>Mol (NH₂)₂CO yang dihasilkan jika semua CO₂ bereaksi</p> $\text{mol (NH}_2)_2\text{CO} = 1142 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44,01 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol (NH}_2)_2\text{CO}}{1 \text{ mol CO}_2} = 25,95 \text{ mol (NH}_2)_2\text{CO}$ <p>Oleh karena itu, NH₃ harus menjadi pereaksi pembatas karena menghasilkan jumlah (NH₂)₂CO yang lebih kecil.</p> <p>b. Solusi : massa molar (NH₂)₂CO sebesar 60,06 g. kita menggunakan faktor konversi untuk mengkonversi mol (NH₂)₂CO menjadi gram (NH₂)₂CO :</p> $\text{massa (NH}_2)_2\text{CO} = 18,71 \text{ mol (NH}_2)_2\text{CO} \times \frac{60,06 \text{ g (NH}_2)_2\text{CO}}{1 \text{ mol (NH}_2)_2\text{CO}} = 1124 \text{ g (NH}_2)_2\text{CO}$ <p>c. Solusi : dimulai dengan 18,71 mol (NH₂)₂CO, kita dapat menentukan massa CO₂ yang bereaksi dengan</p>	<p>c. Manakah zat yang bersisa dan berapa gram massanya?</p> <p>Langkah-langkah penyelesaian:</p> <p>1) Menentukan pereaksi pembatas: Untuk menentukan pereaksi pembatas, selidiki salah satu pereaksi dengan mengambil perbandingan mol zat dari reaksi setara. Kemudian, dari perbandingan tersebut dapat diketahui jumlah zat yang tersedia cukup atau tidak. Dalam reaksi kimia tidak mungkin zat yang bereaksi melebihi zat yang tersedia. Jadi, pereaksi pembatas adalah zat yang pasti habis dalam reaksi tersebut.</p> $\text{Cu} = \frac{10 \text{ g}}{63,5 \text{ g/mol}} \quad \text{S} = \frac{20 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}}$ $= 0,157 \text{ mol} \quad = 0,625 \text{ mol}$ <p>Dari perbandingan koefisien, jika 0,157 mol Cu bereaksi semuanya, maka memerlukan 0,157 mol S sedangkan S yang tersedia 0,625 mol, sehingga jumlah belerang yang tersedia mencukupi. Tetapi sebaliknya, tidak mungkin bila belerang bereaksi semuanya, sebab akan memerlukan Cu sebanyak 0,625 mol sedangkan Cu yang tersedia hanya 0,157 mol. Jadi, pereaksi pembatasnya adalah Cu.</p> <p>Cara lain yang biasa digunakan untuk mencari pereaksi pembatas adalah dengan membagi jumlah mol zat yang diketahui dengan koefisien masing-masing dan hasil yang</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
	<p>menggunakan perbandingan mol dari persamaan yang setara dan massa molar CO₂ . berikut langkah-langkah konversinya</p> <p>Mol (NH₂)₂CO → mol CO₂ → gram CO₂</p> <p>maka</p> $\text{mass CO}_2\text{bereaksi} = 18,71 \text{ mol (NH}_2\text{)}_2\text{CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol (NH}_2\text{)}_2\text{CO}} \times \frac{44,01 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$ <p>Jumlah CO₂ yang tersisa (berlebih) adalah selisih antara jumlah awal (1142 g) dan jumlah yang bereaksi (823,4 g):</p> <p>Massa CO₂ yang tersisa = 1142 g – 823,4 g = 319 g (Chang, 2010, hlm. 105-106)</p>	<p>didapat diandingkan, maka yang hasil baginya kecil akan habis atau sebagai pereaksi pembatas.</p> <p>Pada soal di atas, perbandingannya:</p> $\text{Cu} : \text{S} = \frac{0,157}{1} : \frac{0,625}{1}$ <p>Karena hasil bagi mol dengan koefisien dari Cu lebih kecil, maka Cu habis bereaksi atau sebagai pereaksi pembatas.</p> <p>2) Gunakan perhitungan selanjutnya berdasarkan jumlah zat pereaksi pembatas. Oleh karena temabga yang menjadi pereaki pembatas, maka kita gunakan untuk menghitung CuS yang terbentuk.</p> $\begin{aligned} \text{mol CuS} &= \frac{\text{koefisien CuS}}{\text{koefisien Cu}} \times \text{mol Cu} \\ &= \frac{1}{1} \times 0,157 \text{ mo} = 0,157 \text{ moll} \end{aligned}$ <p>Massa CuS = 0,157 mol × 95,5 gram/mol=14,99 gram</p> $\text{mol S yang bereaksi} = \frac{1}{1} \times 0,157 \text{ mol} = 0,157 \text{ mol}$ <p>Massa S yang bereaksi = 0,157 gram × 32 gram/mol</p> $= 5,024 \text{ g}$ <p>Jadi S yang tersisa = (20 – 5,024) gram = 14,976 gram</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		<p style="text-align: right;">(2, 256-257)</p> <p>Contoh Soal : Larutan KI 1 M yang volumenya 100 mL direaksikan dengan 75 mL larutan Pb(NO₃)₂ 1 M dengan reaksi: $\text{KI(aq)} + \text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2\text{(s)} + \text{KNO}_3\text{(aq)}$</p> <p>a. Tentukan pereaksi pembatasnya. b. Hitunglah massa endapan PbI₂ yang dapat dihasilkan jika diketahui A, Pb = 207, I = 127. c. Tentukan zat yang tersisa dan jumlahnya.</p> <p>Langkah-langkah penyelesaian:</p> <p>1) Ubah satuan jumlah zat yang ada menjadi satuan mol Diketahui: Larutan KI = 1 M, 100 mL $n \text{ KI} = 1 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ liter} = 0,1 \text{ mol}$</p> <p>Larutan Pb(NO₃)₂ = 1 M, 75 mL $n \text{ Pb(NO}_3)_2 = 1 \text{ mol/L} \times 0,075 \text{ liter} = 0,075 \text{ mol}$</p> <p>2) Tulis persamaan reaksi dan setarakan $2\text{KI(aq)} + \text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2\text{(s)} + 2\text{KNO}_3\text{(aq)}$</p> <p>3) Cari perbandingan mol dan tentukan zat yang habis bereaksi $2\text{KI(aq)} + \text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2\text{(s)} + 2\text{KNO}_3\text{(aq)}$</p> <p style="text-align: center;">0,1 mol 0,075 mol</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	Textbook Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		<p>Jumlah mol dibagi dengan koefisiennya dan yang hasil baginya kecil berarti habis bereaksi (sebagai pereaksi pembatas).</p> $ \begin{array}{ccccccc} 2\text{KI(aq)} & + & \text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} & \rightarrow & \text{PbI}_2\text{(s)} & + & 2\text{KNO}_3\text{(aq)} \\ \frac{0,1 \text{ mol}}{2} & & \frac{0,075 \text{ mol}}{1} & & & & \\ 0,050 \text{ mol} & & 0,075 \text{ mol} & & & & \end{array} $ <p>Hasil bagi mol dengan koefisien menunjukkan bahwa KI habis bereaksi.</p> <p>4) Karena KI sebagai pereaksi pembatas maka jumlah mol KI sebanyak 0,1 mol sebagai dasar menghitung jumlah mol $\text{Pb(NO}_3)_2$ yang bereaksi.</p> <p>5) Dengan menggunakan perbandingan koefisien tersebut maka:</p> $ \begin{array}{ccccccc} 2\text{KI(aq)} & + & \text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} & \rightarrow & \text{PbI}_2\text{(s)} & + & 2\text{KNO}_3\text{(aq)} \\ \text{T} & 0,1 \text{ mol} & 0,075 \text{ mol} & & & & \\ \text{B} & -0,1 \text{ mol} & -0,050 \text{ mol} & & +0,050 \text{ mol} & & +0,050 \text{ mol} \\ \text{S} & 0 & 0,025 \text{ mol} & & 0,050 \text{ mol} & & 0,050 \text{ mol} \end{array} $ <p>6) Dari langkah nomor-5 maka dapat dijawab:</p> <p>a. Pereaksi pembatas adalah KI</p> <p>b. Mol endapan $\text{PbI}_2 = 0,050 \text{ mol}$ Massa endapan $\text{PbI}_2 = 0,050 \text{ mol} \times M \text{ PbI}_2$ $= 0,050 \text{ mol} \times 461 \text{ gram/mol}$</p>	

Label Konsep	Penjelasan Konsep pada		Kebenaran Konsep
	<i>Textbook</i> Kimia Umum (pengarang, tahun, halaman)	Objek Penelitian (paragraf, halaman)	
		= 23,05 gram c. Zat yang tersisa adalah $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 0,025 mol (1, 257-258)	

Kriteria Kedalaman Konsep :

Benar : penjelasan konsep pada objek penelitian sesuai dengan penjelasan konsep pada standar.

Salah : penjelasan konsep pada objek penelitian tidak sesuai dengan penjelasan konsep pada standar.