

## LAMPIRAN A : UJIAN-POS

### TOPIK KONSEP MOL

NAMA: .....  
KUMPULAN: .....

1. Pilih pernyataan yang benar
  - I. Kepekatan adalah kuantiti bahan larut yang terdapat dalam suatu kuantiti larutan
  - II. Kepekatan adalah kuantiti pelarut yang terdapat dalam suatu kuantiti larutan
  - III. Kemolaran sesuatu larutan adalah bilangan mol bahan larutan dalam satu  $\text{dm}^3$  larutan
  - IV. Kemolaran sesuatu larutan adalah bilangan mol pelarut dalam satu  $\text{dm}^3$  larutan
- A. I,II  
B. I,III  
C. II,III  
D. II,IV
  
2. Satu mol bagi satu sebatian air,  $\text{H}_2\text{O}$  merujuk kepada
  - A. 12.0000g  $\text{H}_2\text{O}$
  - B. Satu molekul  $\text{H}_2\text{O}$
  - C.  $6.02 \times 10^{23}$  g  $\text{H}_2\text{O}$
  - D.  $6.02 \times 10^{23}$   $\text{H}_2\text{O}$  molekul
  
3. Pilih pernyataan yang benar
  - I. Satu mol atom mengandungi  $6 \times 10^{23}$  atom
  - II. Semua unsur terdiri dari atom yang sama tetapi bilangan atom bergantung kepada jisim atom relatif
  - III. Mol adalah unit yang digunakan untuk menghitung jumlah zarah dalam bahan dengan jisim tertentu
  - IV. Satu mol bahan yang terdiri daripada molekul dan atom mempunyai bilangan zarah yang berlainan
- A. I,II  
B. I,III  
C. II,IV  
D. III,IV

4. Kirakan isi padu 3.0M NaOH yang dapat dihasilkan dari 84.0g NaOH?
- A. 750mL
  - B. 2.1L
  - C. 0.90L
  - D. 0.70L
5. Dua mol gas Klorin
- I. Mengandungi  $12 \times 10^{23}$  molekul klorin
  - II. Mempunyai jisim 142g
  - III. Mengandungi molekul klorin yang terdiri daripada 2 atom klorin yang bergabung
  - IV. Mengandungi 2 atom klorin
- A. I,II,III
  - B. I,II
  - C. I,III
  - D. III,IV
6. Manakah antara unsur-unsur berikut mempunyai bilangan mol yang sama dengan 11g gas karbon dioksida?
- I. 10g kalsium
  - II. 10g Natrium Hidroksida
  - III. 7g Silikon
  - IV. 76g ferum sulfat( $\text{FeSO}_4$ )
- A. I,II,III
  - B. I,II,IV
  - C. I,III,IV
  - D. II,III,IV
7. Sulfur mempunyai jisim atom relatif 32. Ini bermakna
- A. Satu atom sulfur mengandungi 32 zarah seni
  - B. Satu atom sulfur mempunyai diameter 32mm
  - C. Satu atom sulfur adalah 32 kali lebih berat daripada satu atom hidrogen
  - D. Sulfur mengandungi 32 atom

8. Pilih pernyataan yang benar
- I. Kepekatan adalah kuantiti bahan larut yang terdapat dalam suatu kuantiti larutan
  - II. Kepekatan adalah kuantiti pelarut yang terdapat dalam suatu kuantiti larutan
  - III. Kemolaran sesuatu larutan adalah bilangan mol bahan larutan dalam satu  $\text{dm}^3$  larutan
  - IV. Kemolaran sesuatu larutan adalah bilangan mol pelarut dalam satu  $\text{dm}^3$  larutan
- A. I,II
  - B. I,III
  - C. II,III
  - D. II,IV
9. Apakah kepekatan molar bagi larutan yang mengandungi 13.0g  $\text{CH}_3\text{OH}$  dalam  $200\text{cm}^3$  larutan?
- A. 2.03mol/L
  - B. 0.200L
  - C. 0.67M
  - D. 0.8mol/L
10. Apakah bahan yang menentukan kuantiti hasil yang terbentuk?
- A. Bahan larut
  - B. Bahan pelarut
  - C. Bahan penghad
  - D. Larutan
11. Kirakan peratusan mengikut jisim bagi kalsium dalam  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ .
- A. 16%
  - B. 46.4%
  - C. 19%
  - D. 72%
11.  $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$
- Berdasarkan formula diatas, kirakan bilangan mol ammonia,  $\text{NH}_3$  yang diperlukan untuk menghasilkan 2.50mol  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$ .
- A. 5.0 mol
  - B. 20.0 mol
  - C. 10.0mol
  - D. 0.625 mol

12. Berapakah bilangan atom nitrogen yang terdapat dalam 0.235g ammonia, NH<sub>3</sub>?
- A.  $6.02 \times 10^{23}$  N atom
  - B.  $18.06 \times 10^{23}$  N atom
  - C.  $2.49 \times 10^{22}$  N atom
  - D.  $6.02 \times 10^{22}$  N atom
13. Kirakan bilangan mol bagi 250g Cu(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>?
- A. 0.01 mol
  - B. 1.10 mol
  - C. 0.02 mol
  - D. 1.38 mol
14. Kirakan jisim formula(molekul) relatif bagi sebatian yang diberi. MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O
- A. 250
  - B. 249.5
  - C. 246
  - D. 260.5
15. 42.0g unsur R berpadu dengan 16.0g unsur T menghasilkan satu sebatian berformula R<sub>3</sub>T<sub>4</sub>. Berapakah jisim atom relatif bagi unsur R?  
( Jisim atom relatif: T=16 )
- A. 14
  - B. 42
  - C. 56
  - D. 58
16. Satu sebatian ion mempunyai formula E<sub>2</sub>T<sub>3</sub>. Berapakah bilangan ion T yang terdapat dalam 10.2g sebatian itu?  
(Jisim atom relatif: E=27, T=16, Nombor Avogadro= $6 \times 10^{23}$  per mol)
- A.  $0.1 \times 1 \times 6 \times 10^{23}$
  - B.  $0.1 \times 3 \times 6 \times 10^{23}$
  - C.  $0.1 \times 0.6 \times 6 \times 10^{23}$
  - D.  $0.1 \times 1.5 \times 6 \times 10^{23}$

17. Satu sampel gas ammonia mempunyai bilangan molekul yang sama seperti yang terdapat dalam 28g gas nitrogen. Berapakah jisim ammonia dalam sampel itu?  
( Jisim atom relatif: N=14, H=1 )
- A. 15g
  - B. 17g
  - C. 18g
  - D. 34g
18. Tentukan % kandungan unsur dalam sebatian berikut.  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- A. % Mg = 8, %S = 32, %O = 19, % air hablur = 12
  - B. % Mg = 24, %S = 32, %O = 16, % air hablur = 28
  - C. % Mg = 9.8, %S = 13, %O = 26, % air hablur = 51.2
  - D. % Mg = 9.8, %S = 13, %O = 20, % air hablur = 17
19. Kirakan kemolaran larutan yang terbentuk apabila 10.6g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dilarutkan dalam air yang secukupnya untuk menyediakan  $250\text{cm}^3$  larutan itu?
- A. 0.35M
  - B. 0.2M
  - C. 0.4M
  - D. 0.01M
20. Tentukan jisim bahan larut yang terdapat dalam  $150\text{cm}^3$  0.2M  $\text{HNO}_3$ ?
- A. 1.89g
  - B. 18.9g
  - C. 1890g
  - D. 0.189g
21. Berapakah jisim sulfur yang diperlukan untuk bertindakbalas dengan 2.5 mol gas  $\text{Cl}_2$  dalam tindak balas berikut
- $$2\text{S} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{S}_2\text{Cl}_2$$
- A. 80g
  - B. 160g
  - C. 40g
  - D. 10g

22. Dapatkan formula molekul bagi yang berikut:  
Satu sebatian yang mengandungi 10.6g Al dan 9.4g oksigen(JMR sebatian = 102)
- A.  $\text{AlO}$
  - B.  $\text{Al}_3\text{O}_2$
  - C.  $\text{Al}_2\text{O}_3$
  - D.  $\text{Al}_4\text{O}_3$
23. Berapa gramkah  $\text{CaCl}_2$  yang diperlukan untuk menghasilkan 14.3g  $\text{AgCl}$  bila ditindakbalaskan dengan  $\text{AgNO}_3$  berlebihan?
- $$\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow 2\text{AgCl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$$
- A. 23g
  - B. 5.57g
  - C. 0.05g
  - D. 0.38g
24.  $15\text{cm}^3$  asid sulfurik telah bertindakbalas selengkapnya dengan  $25\text{cm}^3$  0.5M larutan natrium hidroksida. Berapakah kemolaran asid sulfurik itu?
- $$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- A. 0.35M
  - B. 0.4M
  - C. 0.7M
  - D. 2.8M
25. Satu botol asid perklorik,  $\text{HClO}_4$  mempunyai kemolaran 4.0M. Kirakan isipadu 4.0M asid  $\text{HClO}_4$  yang diperlukan untuk bertindakbalas selengkapnya dengan  $1.5\text{dm}^3$  2.0M larutan KOH.
- $$\text{KOH} + \text{HClO}_4 \longrightarrow \text{KClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- A. 0.75mL
  - B. 7.5L
  - C.  $75\text{dm}^3$
  - D.  $0.75\text{dm}^3$
26. Bagaimakah harus anda sediakan larutan 60mL  $\text{AgNO}_3$  yang mengandungi 0.030g  $\text{AgNO}_3$  per mL?
- A. Larutkan 0.030g  $\text{AgNO}_3$  kedalam 60mL air
  - B. Larutkan 1.8g  $\text{AgNO}_3$  kedalam 50mL air
  - C. Larutkan 1.8g  $\text{AgNO}_3$  kedalam 60mL air
  - D. Larutkan 0.030g  $\text{AgNO}_3$  kedalam 50mL air

27. 2.3g natrium dibakar dalam gas klorin yang berlebihan. Persamaan untuk tindakbalas adalah seperti berikut



Hasil yang diperolehi dilarutkan dalam air yang dijadikan  $500\text{cm}^3$ . Berapakah kemolaran larutan yang diperolehi itu?

- A. 0.5M
- B. 0.1M
- C. 0.2M
- D. 1.5M

28. Satu sebatian mempunyai peratus kandungan seperti berikut: C=40.0%, H=6.67%, O=53.3%, jisim molekul relatif= 60.0. Tentukan formula molekul bagi sebatian tersebut.

- A.  $(\text{CH}_2\text{O})_2$
- B.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
- C.  $\text{CH}_4\text{O}_2$
- D.  $(\text{CHO})_2$

29 10g serbuk magnesium karbonat,  $\text{MgCO}_3$  ditindakbalaskan dengan  $100\text{cm}^3$  asid sulfurik,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 1 mol  $\text{dm}^{-3}$ . Berapakah jisim magnesium karbonat yang tidak bertindakbalas?

( Jisim atom relatif : Mg = 24, C = 12, O = 16 )

- A. 0.84g
- B. 1.60g
- C. 8.40g
- D. 9.16g

30. Tentukan berapa liter 0.250M  $\text{HNO}_3$  yang diperlukan untuk meneutralkan larutan yang disediakan dengan melarutkan 17.5g  $\text{NaOH}$  dalam 350mL larutan.

- A. 50.0
- B. 0.44
- C. 1.75
- D. 0.070

## LAMPIRAN B : UJIAN-PRA

### TOPIK KONSEP MOL

NAMA: .....  
KUMPULAN: .....

1. Jisim atom relatif ditakrifkan sebagai
  - A. Jisim satu atom unsur  
Jisim 1 atom karbon
  - B. Jisim satu atom unsur  
1/12 jisim atom karbon
  - C. Jisim satu atom unsur  
Jisim 1/12 atom hidrogen
  - D. Jisim satu atom unsur  
Jisim 12 atom karbon
2. Formula Empirik suatu sebatian ialah  $C_2H_4O$ . Antara maklumat berikut yang manakah diperlukan untuk menentukan formula molekul sebatian itu?
  - A. Peratus komposisi sebatian itu
  - B. Jisim molekul relatif sebatian itu.
  - C. Ketumpatan sebatian itu
  - D. Isipadu bagi 1 mol sebatian itu
3. Satu mol ion hidrogen
  - I. Mengandungi  $12 \times 10^{22}$  atom
  - II. Mempunyai jisim 18g
  - III. Berpadu dengan 1 mol ion klorin untuk menghasilkan 1 mol HCL
  - IV. Terdiri dari bilangan ion yang sama banyak dengan bilangan zarah dalam 12g karbon
  - A. I,II,III
  - B. I,II
  - C. I,III
  - D. III,IV

4. Kirakan isi padu 3.0M NaOH yang dapat dihasilkan dengan 84.0g NaOH?  
A. 750mL  
B. 2.1L  
C. 0.90L  
D. 0.70L
5. Berapakah bilangan atom yang terdapat dalam 1 mol atom zink?  
A.  $6.02 \times 10^{23}$  atom  
B. 63.39 atom  
C. 30 atom  
D.  $63.39\text{g/mol} \times 6.02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$
6. Pilih pernyataan yang benar mengenai formula yang diberikan.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
I. Terdapat tiga atom dalam satu molekul  
II. Dua mol ion hidroksida( $\text{OH}^-$ ) bergabung dengan dua mol ion kalsium( $\text{Ca}^{2+}$ )  
III. Jisim molekul relatifnya adalah 57  
IV. Dua ion hidroksida( $\text{OH}^-$ ) telah berpadu dengan 1 ion kalsium( $\text{Ca}^{2+}$ ) untuk menghasilkan satu molekul  
A. II,III  
B. II,IV  
C. III,IV  
D. IV
7. Pilih pernyataan yang benar  
I. Kepekatan adalah kuantiti bahan larut yang terdapat dalam suatu kuantiti larutan  
II. Kepekatan adalah kuantiti pelarut yang terdapat dalam suatu kuantiti larutan  
III. Kemolaran sesuatu larutan adalah bilangan mol bahan larutan dalam satu  $\text{dm}^3$  larutan  
IV. Kemolaran sesuatu larutan adalah bilangan mol pelarut dalam satu  $\text{dm}^3$  larutan  
A. I,II  
B. I,III  
C. II,III  
D. II,IV
8. Apakah kepekatan molar bagi larutan yang mengandungi 16.0g  $\text{CH}_3\text{OH}$  dalam 200 $\text{cm}^3$  larutan?  
A. 2.50mol/L  
B. 0.200L  
C. 0.67M  
D. 0.8mol/L

9. Apakah bahan yang menentukan kuantiti hasil yang terbentuk?
- A. Bahan larut
  - B. Bahan pelarut
  - C. Bahan penghad
  - D. Larutan
10. Kirakan peratusan mengikut jisim bagi oksigen dalam  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ .
- A. 16%
  - B. 46.4%
  - C. 33%
  - D. 72%
11. Tentukan bilangan mol bagi gas nitrogen,  $\text{N}_2$  dalam 35.7g nitrogen
- A. 1.28 mol
  - B. 8.95 mol
  - C. 2.55 mol
  - D. 0.78 mol
12. Berapakah bilangan atom nitrogen yang hadir dalam 0.235g ammonia,  $\text{NH}_3$ ?
- A.  $6.02 \times 10^{23}$  N atom
  - B.  $18.06 \times 10^{23}$  N atom
  - C.  $2.49 \times 10^{22}$  N atom
  - D.  $6.02 \times 10^{22}$  N atom
13. Kirakan bilangan mol bagi 200g  $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ?
- A. 0.01 mol
  - B. 1.10 mol
  - C. 0.02 mol
  - D. 2.20 mol
14. Kirakan jisim formula(molekul) relatif bagi sebatian yan diberi.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- A. 250
  - B. 249.5
  - C. 185.5
  - D. 260.5
15. Apakah jisim molekul relatif bagi sebatian berikut.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- A. 222
  - B. 250
  - C. 402
  - D. 286

16. Kirakan bilangan mol oksigen dalam  $5.0 \times 10^{20}$  atom oksigen?  
A.  $8.3 \times 10^{-6}$  mol  
B.  $8.3 \times 10^{-4}$  mol  
C.  $1.204 \times 10^3$  mol  
D.  $6.02 \times 10^{23}$  mol
17. Kirakan bilangan mol N<sub>2</sub> dalam  $8.0 \times 10^{25}$  molekul N<sub>2</sub>?  
A.  $1.329 \times 10^{-2}$  mol  
B.  $6.02 \times 10^3$  mol  
C.  $1.329 \times 10^2$  mol  
D.  $7.53 \times 10^3$  mol
18. Tentukan % kandungan unsur dalam sebatian berikut. MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O  
A. % Mg = 9.8, %S = 13, %O = 26, % air hablur = 51.2  
B. % Mg = 24, %S = 32, %O = 16, % air hablur = 28  
C. % Mg = 8, %S = 32, %O = 19, % air hablur = 12  
D. % Mg = 9.8, %S = 13, %O = 20, % air hablur = 17
19. Kirakan kemolaran larutan yang terbentuk apabila 10.6g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dilarutkan dalam air yang secukupnya untuk menyediakan 250cm<sup>3</sup> larutan itu?  
A. 0.35M  
B. 0.2M  
C. 0.4M  
D. 0.01M
20. Tentukan jisim bahan larut yang terdapat dalam 150cm<sup>3</sup> 0.2M HNO<sub>3</sub>?  
A. 1.89g  
B. 18.9g  
C. 1890g  
D. 0.189g
21. Berapakah jisim sulfur yang diperlukan untuk bertindakbalas dengan 2.5 mol gas Cl<sub>2</sub> dalam tindak balas berikut
- $$2\text{S} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{S}_2\text{Cl}_2$$
- A. 80g  
B. 160g  
C. 40g  
D. 10g

22. Dapatkan formula molekul bagi yang berikut:

Satu sebatian yang mengandungi 10.6g Al dan 9.4g oksigen(JMR sebatian = 102)

- A. AlO
- B. Al<sub>3</sub>O<sub>2</sub>
- C. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- D. Al<sub>4</sub>O<sub>3</sub>

23. Dalam tindakbalas, H<sub>2</sub>O + C → CO + H<sub>2</sub>, jika 26.4g karbon dicampur dengan 46.8g air, tentukan bahan penghad dan kirakan jisim CO yang terhasil.

- A. H<sub>2</sub>O, 66g
- B. C, 66g
- C. C, 78g
- D. H<sub>2</sub>O 78g

24. 25cm<sup>3</sup> asid sulfurik telah bertindakbalas selengkapnya dengan 35cm<sup>3</sup> 0.5M larutan natrium hidroksida. Berapakah kemolaran asid sulfurik itu?



- A. 0.35M
- B. 1.4M
- C. 0.7M
- D. 2.8M

25. Satu botol asid perklorik, HClO<sub>4</sub> mempunyai kemolaran 4.0M. Kirakan isipadu 4.0M asid HClO<sub>4</sub> yang diperlukan untuk bertindakbalas selengkapnya dengan 1.5dm<sup>3</sup> 2.0M larutan KOH.

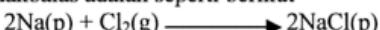


- A. 0.75mL
- B. 7.5L
- C. 75dm<sup>3</sup>
- D. 0.75dm<sup>3</sup>

26. Diantara baja berikut, yang manakah mempunyai peratus nitrogen yang tertinggi mengikut jisim?

- A. Urea, (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>
- B. Ammonium sulfat, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- C. Ammonium fosfat, (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- D. Ammonium hidrogen fosfat, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.HPO<sub>4</sub>

27. 2.3g natrium dibakar dalam gas klorin yang berlebihan. Persamaan untuk tindakbalas adalah seperti berikut



Hasil yang diperolehi dilarutkan dalam air yang dijadikan  $500\text{cm}^3$ . Berapakah kemolaran larutan yang diperolehi itu?

- A. 0.5M
- B. 0.1M
- C. 0.2M
- D. 1.5M

28. Apakah formula empirikal bagi sebatian yang mengandungi 60.0% oksigen dan 40.0% sulfur mengikut jisim?

- A.  $\text{SO}_2$
- B. SO
- C.  $\text{SO}_4$
- D.  $\text{SO}_3$

29. 10g serbuk magnesium karbonat,  $\text{MgCO}_3$  ditindakbalaskan dengan  $100\text{cm}^3$  asid sulfurik,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 1 mol  $\text{dm}^{-3}$ . Berapakah jisim magnesium karbonat yang tidak bertindakbalas?

( Jisim atom relativ : Mg = 24, C = 12, O = 16 )

- A. 0.84g
- B. 1.68g
- C. 8.40g
- D. 9.16g

30. Tentukan berapa liter 0.250 M  $\text{HNO}_3$  yang diperlukan untuk meneutralkan larutan yang disediakan dengan mlarutkan 17.5g  $\text{NaOH}$  dalam 350mL larutan.

- A. 50.0
- B. 0.44
- C. 1.75
- D. 0.070

## **LAMPIRAN C : SOALAN TEMURAMAH**

### **RANGKA SOALAN TEMURAMAH.**

Berikan pendapat anda berkenaan penggunaan kaedah pemetaan konsep di dalam pembelajaran konsep mol.

1. Adakah anda bersetuju bahawa penggunaan kaedah pemetaan konsep di dalam pembelajaran konsep mol dapat membantu anda memahami sesuatu konsep dengan lebih baik.
2. Adakah penggunaan peta konsep ini dapat memperbaiki konsepsi alternatif anda.
3. Adakah kaedah ini memberikan peluang kepada anda untuk mengambil bahagian secara aktif dalam pembelajaran.
4. Adakah kaedah ini dapat mengwujudkan satu suasana pembelajaran yang bermakna di dalam diri anda.

Komen anda: \_\_\_\_\_

## LAMPIRAN D: RESPON PELAJAR DALAM SESI TEMURAMAH

1. Bersetuju kerana setelah mempelajari peta konsep dalam pembelajaran konsep mol, saya lebih memahami topik ini contohnya apabila saya ingin menyelesaikan pemasalahan untuk mencari mol bagi suatu molekul saya faham apa yang perlu saya buat dahulu iaitu saya perlu maklumat seperti jisim molekul relatif dan jisim molekul yang terlibat dalam gram.
2. Ya, sebelum ini saya sangat keliru bagaimana untuk mencari kemolaran bagi larutan yang diberi jisimnya .
3. Ya, kerana sebelum ini saya lebih banyak menghafal dari memahami sesuatu konsep.
4. Sudah tentu, kerana bila saya lebih faham ianya secara tidak lansung akan menyebabkan saya lebih seronok untuk menyelesaikan sebarang pemasalahan.

Komen: Masa yang diperuntukkan agak singkat. Satu kursus jangka pendek patut diadakan supaya pelajar lebih dapat menguasai kaedah ini.

## LAMPIRAN E : PETA KONSEP DALAM PEMBELAJARAN KONSEP MOL

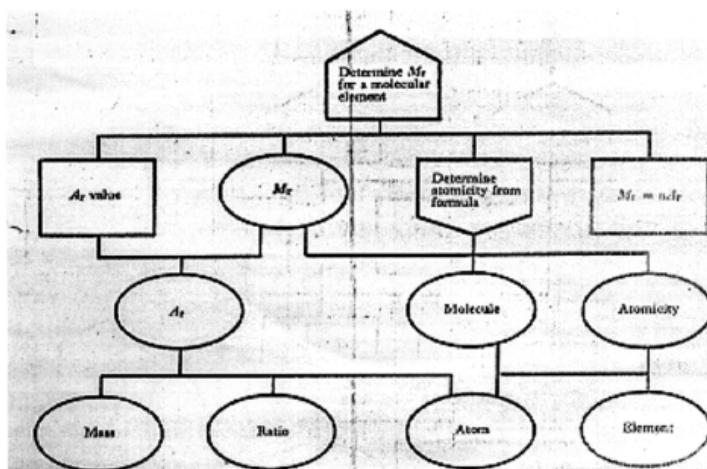
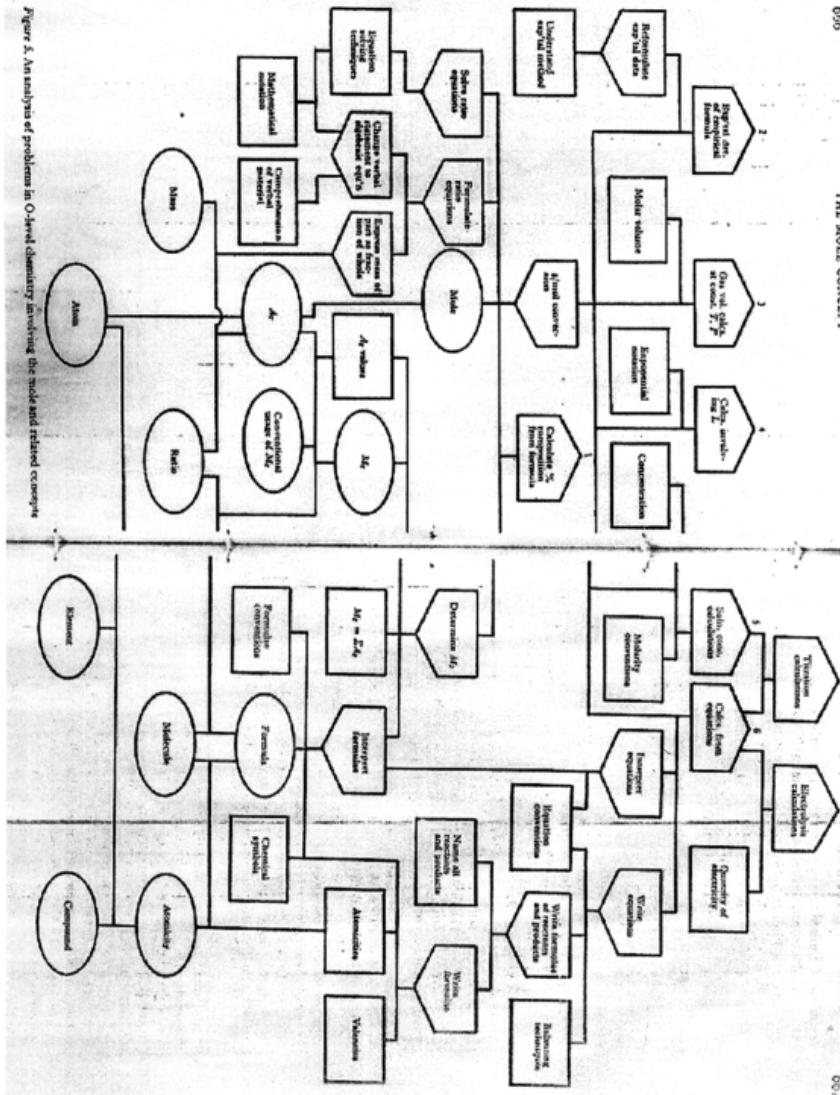


Figure 3. Determination of the relative molecular mass of a molecular element

SYMBOL	INTERPRETATION
Hexagon	Basic O-level problems which involve the mole concept, numbered according to Table 1
Hexagon	Actual steps in problem solving
Rectangle	Concepts, formulae, techniques or information which students must know/understand in order to solve problem
Oval	Additional concepts which are not required directly but are needed for full understanding of the problem

Figure 5. An analysis of problems in O-level chemistry involving the mole and related concepts.



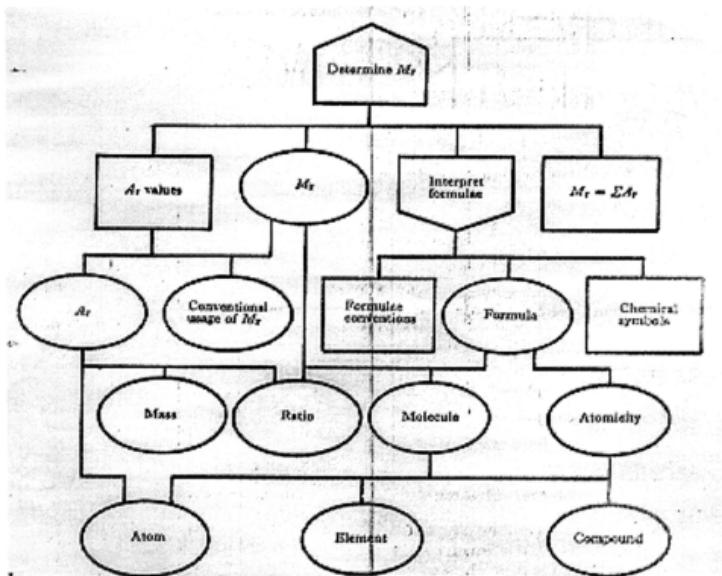


Figure 6. Determination of the relative molecular mass of an element or compound from its formula

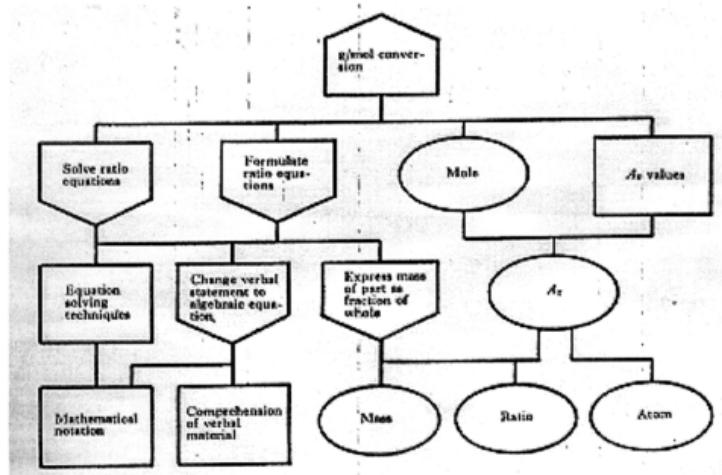


Figure 7. Expressing the mass of an element as the amount of substance in moles and vice versa

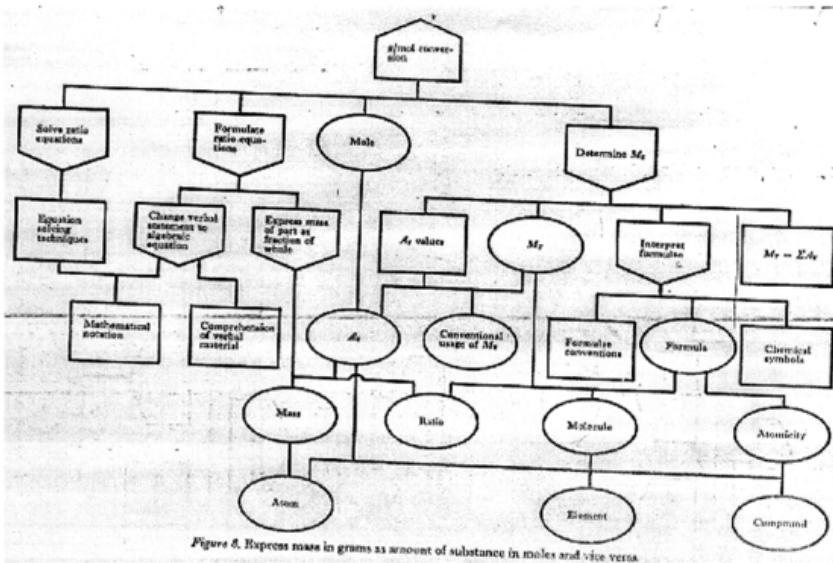


Figure 8. Express mass in grams as amount of substance in moles and vice versa.

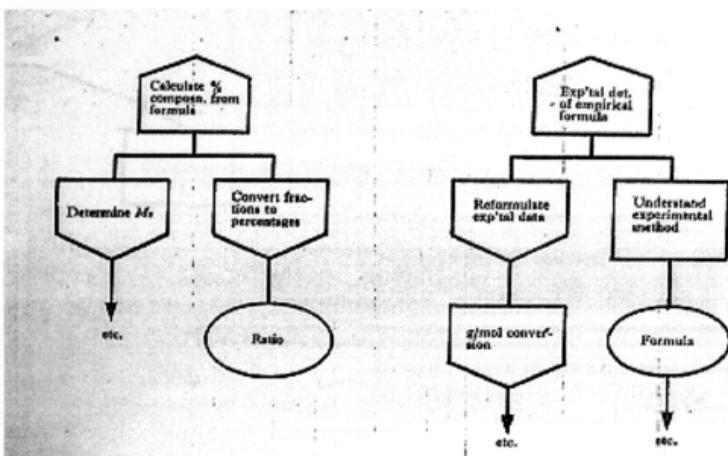


Figure 9. Calculation of percentage composition from formula.

Figure 10. Determination of empirical formulae from experimental data

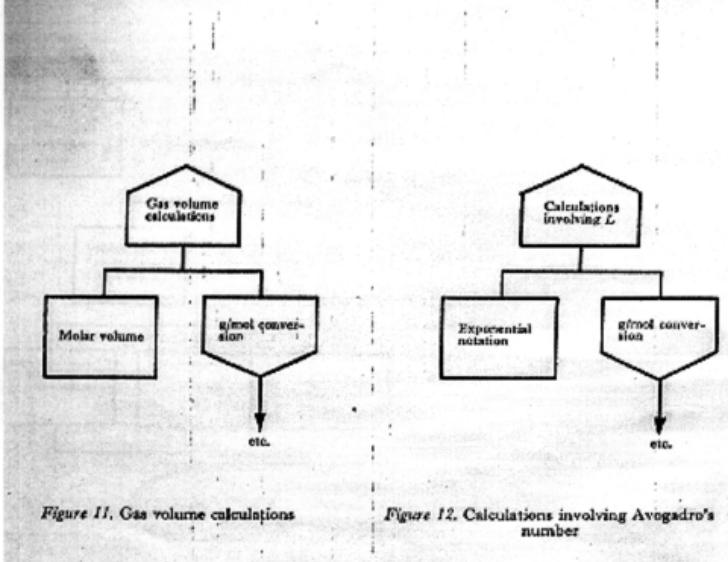


Figure 11. Gas volume calculations

Figure 12. Calculations involving Avogadro's number

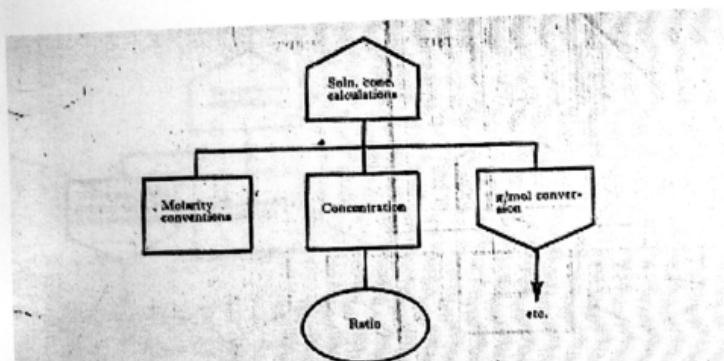


Figure 13. Solution concentration calculations

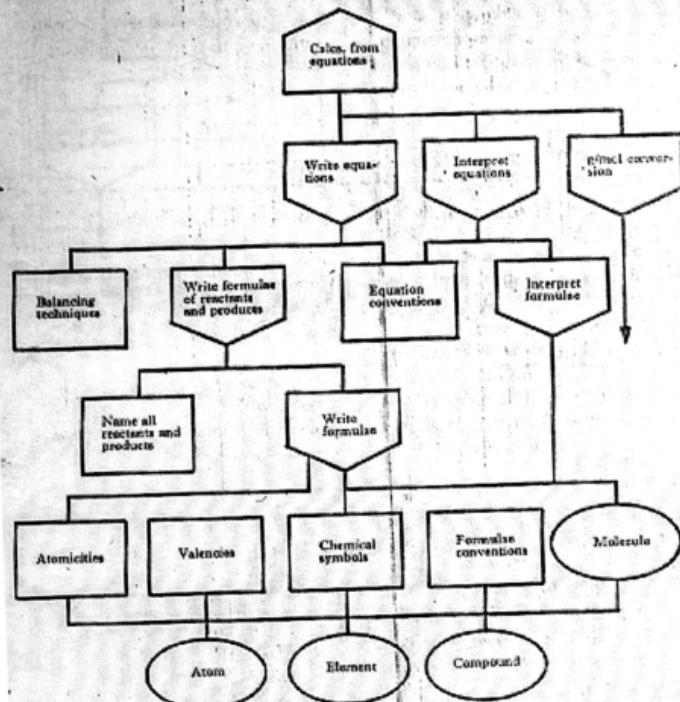


Figure 14. Calculations from equations

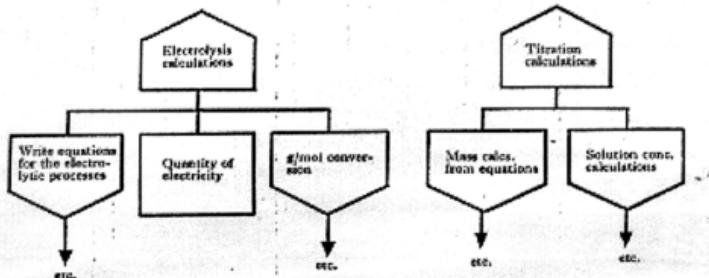


Figure 15. Electrolysis calculations

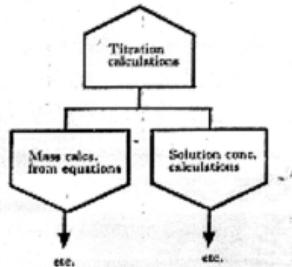


Figure 16. Titration calculations

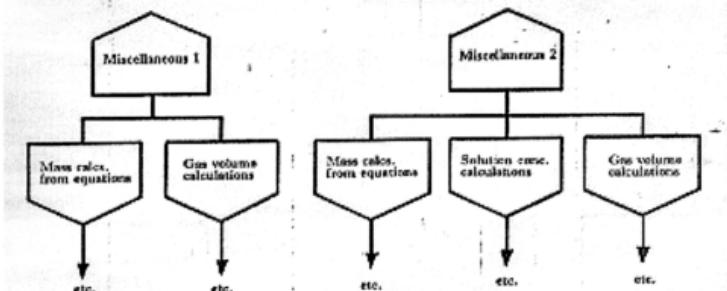


Figure 17. Miscellaneous calculations (1)—see text

Figure 18. Miscellaneous calculations (2)—see text