

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

HOÁ HỌC

8

BẢN QUYỀN CUỐN SÁCH THUỘC VỀ
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

LÊ XUÂN TRỌNG (Tổng Chủ biên)
NGUYỄN CƯỜNG (Chủ biên)
ĐỖ TẤT HIỂN

HOÁ HỌC 8

(Tái bản lần thứ mười bốn)

BẢN QUYỀN CUỐN SÁCH THUỘC VỀ
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM





Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam - Bộ Giáo dục và Đào tạo

02-2018/CXBIPH/332-932/GD

Mã số : 2H807T8



Hoa học 82





MỞ ĐẦU MÔN HOÁ HỌC

Hoá học là gì ? Hoá học có vai trò như thế nào trong cuộc sống của chúng ta ? Phải làm gì để có thể học tốt môn Hoá học ?

I – HOÁ HỌC LÀ GÌ ?

1. Thí nghiệm

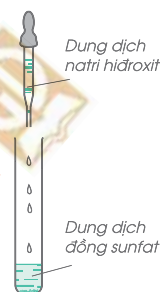
Có 3 ống nghiệm nhỏ chứa các chất :

- a) Dung dịch natri hiđroxit ;
 - b) Dung dịch đồng sunfat ;
 - c) Dung dịch axit clohidric ;
- và vài cái đinh sắt.

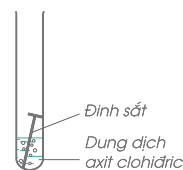
Ngoài ra còn có 2 ống nghiệm nhỏ úp trong một giá gỗ.

Thí nghiệm 1. Hãy cho 1 ml dung dịch đồng sunfat có màu xanh vào ống nghiệm thứ nhất, rồi cho thêm 1 ml dung dịch natri hiđroxit (hình 0.1). Nhận xét hiện tượng.

Thí nghiệm 2. Hãy cho vào ống nghiệm thứ hai 1 ml dung dịch axit clohidric và một đinh sắt nhỏ (hình 0.2). Nhận xét hiện tượng.



Hình 0.1



Hình 0.2

2. Quan sát

- a) Ở thí nghiệm 1, ta nhận thấy có sự biến đổi của các chất : tạo ra chất mới không tan trong nước.
- b) Ở thí nghiệm 2, ta cũng nhận thấy có sự biến đổi của các chất : tạo ra chất khí sủi bọt trong chất lỏng.

3. Nhận xét

Từ các thí nghiệm đã làm, ta có thể sơ bộ rút ra nhận xét : *"Hoá học là khoa học nghiên cứu các chất, sự biến đổi chất"...*^(*)

^(*) Nhiều kiến thức sẽ được học giúp chúng ta hiểu đầy đủ hơn về Hoá học. Đó là khoa học nghiên cứu cấu tạo các chất, sự biến đổi chất và ứng dụng của chúng.

II – HOÁ HỌC CÓ VAI TRÒ NHƯ THẾ NÀO TRONG CUỘC SỐNG CỦA CHÚNG TA ?

1. Trả lời câu hỏi

- Nhiều vật dụng sinh hoạt và công cụ sản xuất được làm từ các chất như sắt, nhôm, đồng, chất dẻo. Hãy kể ra ba loại vật dụng là đồ dùng thiết yếu sử dụng trong gia đình em.
- Hãy kể ra ba loại sản phẩm hoá học được sử dụng nhiều trong sản xuất nông nghiệp hoặc thủ công nghiệp ở địa phương em.
- Hãy kể ra những sản phẩm hoá học phục vụ trực tiếp cho việc học tập của em và cho việc bảo vệ sức khoẻ của gia đình em.

2. Nhận xét

- Nhiều vật dụng sinh hoạt trong gia đình chúng ta (như nồi, soong, bát, đĩa, giày, dép, quần, áo...) có nhiều tính chất quý giá, là những đồ dùng thiết yếu trong cuộc sống. Nhiều đồ dùng học tập của các em (như giấy, cặp sách, bút mực...), thuốc chữa bệnh và thuốc bồi dưỡng sức khoẻ đều là những sản phẩm hoá học.
- Phân bón hoá học, chất bảo quản thực phẩm và nông sản, thuốc bảo vệ thực vật ... đã giúp nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm nông nghiệp.
- Các nhà hoá học đã chế tạo được các chất hoá học, các loại thuốc chữa bệnh có những tính chất kì diệu từ những nguyên liệu khoáng chất, động vật và thực vật. Nhờ có Hoá học con người đã tạo nên được các chất có những tính chất theo ý muốn, mà từ đó người ta sản xuất được thực phẩm, quần áo, giày dép, phương tiện vận tải, thiết bị thông tin liên lạc ...
- Tuy nhiên, việc sản xuất và sử dụng hoá chất như việc luyện gang, thép, sản xuất axit, sản xuất và sử dụng phân bón, thuốc trừ sâu... cũng có thể gây ô nhiễm môi trường nếu không làm theo đúng quy trình. Do đó các em cần hiểu biết về Hoá học.

3. Kết luận

Hoá học có vai trò rất quan trọng trong cuộc sống của chúng ta.

Những điều các em học sau đây ở môn Hoá học lớp 8 và 9 sẽ làm rõ dần kết luận đó và sẽ giúp chúng ta hiểu rõ về một môn học bổ ích, lí thú và rất gần gũi với cuộc sống của chúng ta.

III – CÁC EM CẦN PHẢI LÀM GÌ ĐỂ CÓ THỂ HỌC TỐT MÔN HOÁ HỌC ?

1. Khi học tập môn Hoá học các em cần chú ý thực hiện các hoạt động sau :

- Thu thập tìm kiếm kiến thức (bằng cách thu thập thông tin) từ việc tự làm, quan sát thí nghiệm và các hiện tượng trong tự nhiên, trong cuộc sống, từ tư liệu được cung cấp.
- Xử lý thông tin : Tự rút ra kết luận cần thiết hoặc nhận xét, trả lời câu hỏi hay hệ thống câu hỏi hướng dẫn.
- Vận dụng : Trả lời câu hỏi hay làm bài tập, đem những kết luận đã rút ra từ bài học vận dụng vào thực tiễn để hiểu sâu bài học, đồng thời để tự kiểm tra trình độ.
- Ghi nhớ : Học thuộc những nội dung quan trọng nhất được in trên nền xanh, chữ đậm.

2. Phương pháp học tập môn Hoá học như thế nào là tốt ?

- Học tốt môn Hoá học là nắm vững và có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức đã học.
- Để học tốt môn Hoá học cần phải :
 - Biết làm thí nghiệm hoá học, biết quan sát hiện tượng trong thí nghiệm, trong thiên nhiên cũng như trong cuộc sống.
 - Có hứng thú say mê, chủ động, chú ý rèn luyện phương pháp tư duy, óc suy luận sáng tạo.
 - Cũng phải nhớ nhưng nhớ một cách chọn lọc thông minh.
 - Phải đọc thêm sách, rèn luyện lòng ham thích đọc sách và cách đọc sách.

1. Hoá học là khoa học nghiên cứu các chất, sự biến đổi và ứng dụng của chúng.

2. Hoá học có vai trò rất quan trọng trong cuộc sống chúng ta.

**3. Khi học tập môn Hoá học, cần thực hiện các hoạt động sau :
Tự thu thập tìm kiếm kiến thức, xử lý thông tin, vận dụng và ghi nhớ.**

4. Học tốt môn Hoá học là nắm vững và có khả năng vận dụng kiến thức đã học.

Chương 1

Chất Nguyên tử Phân tử

- ▶ Chất có ở đâu ?
- ▶ Nước tự nhiên là chất hay hỗn hợp ?
- ▶ Nguyên tử là gì, gồm những thành phần cấu tạo nào ?
- ▶ Nguyên tố hoá học và nguyên tử khối là gì ?
- ▶ Phân tử và phân tử khối là gì ?
- ▶ Đơn chất và hợp chất khác nhau thế nào, chúng hợp thành từ những loại hạt nào ?
- ▶ Công thức hoá học dùng biểu diễn chất, cho biết những gì về chất ?
- ▶ Hoá trị là gì ? Dựa vào đâu để viết đúng cũng như lập được công thức hoá học của hợp chất ?





CHẤT

Bài mở đầu đã cho biết : Môn Hoá học nghiên cứu về chất cùng sự biến đổi của chất. Trong bài này ta sẽ làm quen với chất.

I – CHẤT CÓ Ở ĐÂU ?

Các em hãy quan sát quanh ta, tất cả những gì thấy được, kể cả bản thân cơ thể mỗi chúng ta... đều là những vật thể. Có những vật thể tự nhiên như người, động vật, cây cỏ, sông suối, đất đá... Nhà ở, đồ dùng, quần áo, sách vở, phương tiện vận chuyển, công cụ sản xuất... là những vật thể nhân tạo.

Các vật thể tự nhiên gồm có một số chất khác nhau. Thí dụ : Thân cây mía gồm có các chất : đường (tên hoá học là saccarozơ), nước, xenlulozơ... ; khí quyển gồm có các chất : khí nitơ, khí oxi... ; trong nước biển có chất muối ăn (tên hoá học là natri clorua)... ; đá vôi có thành phần chính là chất canxi cacbonat.

Còn các vật thể nhân tạo được làm bằng vật liệu. Mọi vật liệu đều là chất hay hỗn hợp một số chất. Thí dụ : Nhôm, chất dẻo^(*), thuỷ tinh... là chất ; gỗ gồm có xenlulozơ là chính ; thép gồm có sắt và một số chất khác...

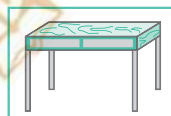
Vậy theo em chất có ở đâu ?

Ngày nay, khoa học đã biết hàng chục triệu chất khác nhau. Có những chất sẵn có trong tự nhiên. Nhiều chất do con người điều chế được, thí dụ : chất dẻo, cao su, tơ sợi tổng hợp, dược phẩm, thuốc nổ...

^(*) Tên gọi chung một loại chất mà thông thường gọi là nhựa (thí dụ, dèp nhựa chính là dèp làm bằng một loại chất dẻo...). Có nhiều loại chất dẻo, tên hoá học khác nhau.



Ấm đun bằng nhôm



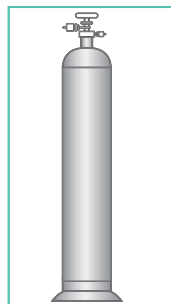
Bàn bằng gỗ



Bình bằng chất dẻo



Bình bằng thuỷ tinh



Bình bằng thép

II – TÍNH CHẤT CỦA CHẤT

1. Mỗi chất có những tính chất nhất định

Trạng thái hay thể (rắn, lỏng hay khí), màu, mùi, vị, tính tan hay không tan trong nước (hay trong một chất lỏng khác), nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, khối lượng riêng, tính dẫn điện, dẫn nhiệt... là những *tính chất vật lí*. Còn khả năng biến đổi thành chất khác, thí dụ, khả năng bị phân huỷ, tính cháy được (trong các chương sau sẽ cho thấy, khi một chất cháy không phải là nó mất đi, mà là biến đổi thành chất khác) là những *tính chất hoá học*.

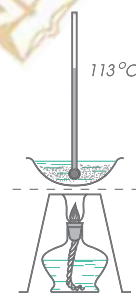
Làm thế nào biết được tính chất của chất ?

a) Quan sát

Quan sát kĩ một chất ta có thể nhận ra một số tính chất bề ngoài của nó. Thí dụ, ta biết được lưu huỳnh và photpho đỏ đều là chất rắn nhưng lưu huỳnh màu vàng tươi ; đồng và nhôm đều có ánh kim, đồng là kim loại màu đỏ, còn nhôm thì màu trắng.

b) Dùng dụng cụ đo

Muốn biết được một chất nóng chảy hay sôi ở nhiệt độ nào, có khối lượng riêng bằng bao nhiêu phải dùng dụng cụ đo. Điều này đã được học ở môn Vật lí lớp 6. Thí dụ, theo kết quả đo ta biết được nhiệt độ nóng chảy của lưu huỳnh $t_{nc} = 113\text{ }^{\circ}\text{C}$ (hình 1.1).



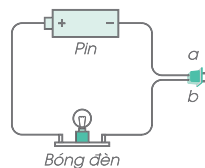
Hình 1.1
Lưu huỳnh nóng chảy ở $113\text{ }^{\circ}\text{C}$

c) Làm thí nghiệm

Những tính chất như có tan trong nước, có dẫn điện và dẫn nhiệt hay không thì phải thử, tức là làm thí nghiệm.

Thường ngày các em đã làm thí nghiệm thử tính tan khi pha nước đường hay nước muối. Để thử tính dẫn điện, ta cắm hai chốt a, b (hình 1.2) cho tiếp xúc với chất (lưu huỳnh, miếng nhôm...). Bóng đèn sáng hay không là biết chất có dẫn điện hay không. Nhôm và đồng dẫn được điện, còn lưu huỳnh và photpho đỏ thì không.

Về tính chất hoá học thì đều phải làm thí nghiệm mới biết được.



Hình 1.2
Thử tính dẫn điện

2. Việc hiểu biết tính chất của chất có lợi gì ?

a) *Giúp phân biệt chất này với chất khác, tức nhận biết được chất*

Những chất khác nhau có thể có một số tính chất giống nhau. Song mỗi chất có một số tính chất riêng khác biệt với chất khác. Thí dụ, nước và cồn (tên hoá học là rượu etylic) đều là chất lỏng trong suốt, không màu, song cồn cháy được, còn nước thì không. Do đó, ta có thể phân biệt được hai chất.

b) *Biết cách sử dụng chất*

Thí dụ, biết axit sunfuric đặc là chất làm bỏng, cháy da thịt, vải, ta cần phải tránh không để axit này dầy vào người, áo quần.

c) *Biết ứng dụng chất thích hợp trong đời sống và sản xuất*

Thí dụ, cao su là chất không thấm nước lại có tính chất đàn hồi, chịu mài mòn nên được dùng chế tạo lốp xe.



III – CHẤT TINH KHIẾT

1. Hỗn hợp

Hãy quan sát chai nước khoáng và ống nước cất (hình 1.3). Nước bên trong đều trong suốt, không màu. Tất nhiên, cả hai đều uống được, nhưng nước cất được dùng để pha chế thuốc tiêm và sử dụng trong phòng thí nghiệm, còn nước khoáng thì không. Vì sao vậy ? Nước cất là chất tinh khiết (không có lẫn chất khác), còn nước khoáng có lẫn một số chất tan^(*).

Cũng như nước khoáng, nước biển, nước sông suối, nước hồ ao, nước giếng... kể cả nước máy đều có lẫn một số chất khác. Hai hay nhiều chất trộn lẫn vào nhau gọi là *hỗn hợp*. Vậy, nước tự nhiên là một hỗn hợp.



Hình 1.3
Nước khoáng và nước cất

^(*) Đó là những chất có tên chung là chất khoáng. Trên nhãn chai nước khoáng thường ghi hàm lượng các chất khoáng hoà tan.

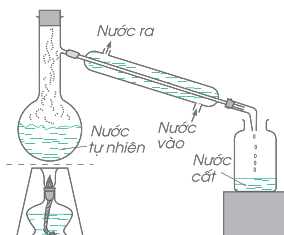
2. Chất tinh khiết

Chưng cất bất kì thứ nước tự nhiên nào (hình 1.4a) đều thu được nước cất.

Làm thế nào để khẳng định được nước cất là chất tinh khiết ?

Tiến hành đo nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, khối lượng riêng của nước cất. Chỉ nước tinh khiết mới có : $t_{nc}^0 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_s^0 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $D = 1\text{ g/cm}^3$... Với nước tự nhiên, các giá trị này đều sai khác nhiều ít tùy theo các chất khác có lẫn nhiều hay ít.

Vậy, theo em chất như thế nào mới có những tính chất nhất định ?



a) Chưng cất nước tự nhiên

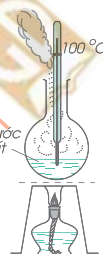
3. Tách chất ra khỏi hỗn hợp

Thí nghiệm

- Bỏ muối ăn vào nước, khuấy cho tan được hỗn hợp nước và muối trong suốt (gọi là dung dịch muối ăn, đến chương 6 sẽ giới thiệu về dung dịch) (hình 1.5a).
- Đun nóng, nước sôi và bay hơi (hình 1.5b).
- Muối ăn kết tinh vì có nhiệt độ sôi cao ($t_s^0 = 1450\text{ }^{\circ}\text{C}$) (hình 1.5c).

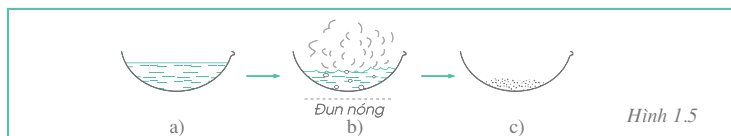
Tương tự, trong nước tự nhiên có hoà tan một số chất rắn và cả chất khí. Khi đun nóng các chất khí thoát đi, những chất rắn lắng xuống, hơi nước bay lên và ngưng tụ lại thành nước cất.

Vậy, dựa vào nhiệt độ sôi khác nhau ta có thể tách riêng được một chất ra khỏi hỗn hợp bằng cách chưng cất. Ngoài ra, có thể dựa vào sự khác nhau về các tính chất khác như khối lượng riêng, tính tan... và bằng cách thích hợp ta đều có thể tách riêng được chất. Tức là, dựa vào tính chất vật lí khác nhau ta có thể tách riêng một chất ra khỏi hỗn hợp.



b) Nước cất sôi ở 100 °C

Hình 1.4



Hình 1.5

1. Chất có khắp nơi, ở đâu có vật thể là ở đó có chất. Mỗi chất (tinh khiết) có những tính chất vật lí và hoá học nhất định.
2. Nước tự nhiên gồm nhiều chất trộn lẫn là một hỗn hợp. Nước cất là chất tinh khiết.
3. Dựa vào sự khác nhau về tính chất vật lí có thể tách một chất ra khỏi hỗn hợp.

BÀI TẬP

1. a) Nêu thí dụ hai vật thể tự nhiên, hai vật thể nhân tạo.
b) Vì sao nói được : Ở đâu có vật thể là ở đó có chất ?
2. Hãy kể tên ba vật thể được làm bằng :
a) Nhôm ; b) Thủy tinh ; c) Chất dẻo.
3. Hãy chỉ ra đâu là vật thể, là chất (những từ in nghiêng) trong các câu sau :
a) Cơ thể người có 63 ÷ 68% về khối lượng là *nước*.
b) *Than chì* là chất dùng làm lõi *bút chì*.
c) *Dây điện* làm bằng đồng được bọc một lớp *chất dẻo*.
d) Áo may bằng sợi bông (95 ÷ 98% là *xenlulozơ*) mặc thoáng mát hơn may bằng *nilon* (một thứ tơ tổng hợp).
e) Xe đạp được chế tạo từ *sắt, nhôm, cao su*...
4. Hãy so sánh các tính chất : màu, vị, tính tan trong nước, tính cháy được của các chất muối ăn, đường và than.
5. Chép vào vở bài tập những câu cho sau đây với đầy đủ các từ hay cụm từ thích hợp :
"Quan sát kĩ một chất chỉ có thể biết được..... Dùng dụng cụ đo mới xác định được..... của chất. Còn muốn biết một chất có tan trong nước, dẫn được điện hay không thì phải....."
6. Cho biết khí cacbon đioxit (còn gọi là khí cacbonic) là chất có thể làm đục nước vôi trong. Làm thế nào để nhận biết được khí này có trong hơi ta thở ra.
7. a) Hãy kể hai tính chất giống nhau và hai tính chất khác nhau giữa nước khoáng và nước cất.
b) Biết rằng một số chất tan trong nước tự nhiên có lợi cho cơ thể. Theo em, nước khoáng hay nước cất, uống nước nào tốt hơn ?
8. Khí nitơ và khí oxi là hai thành phần chính của không khí. Trong kĩ thuật, người ta có thể hạ thấp nhiệt độ để hoá lỏng không khí. Biết nitơ lỏng sôi ở -196°C , oxi lỏng sôi ở -183°C . Làm thế nào để tách riêng được khí oxi và khí nitơ từ không khí ?



BÀI THỰC HÀNH 1

TÍNH CHẤT NÓNG CHẢY CỦA CHẤT TÁCH CHẤT TỪ HỖN HỢP

Theo dõi sự nóng chảy của một số chất. Qua đó thấy được sự khác nhau về tính chất này giữa các chất.
Biết cách tách riêng chất từ hỗn hợp hai chất.

I – TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

Trước khi tiến hành cần tìm hiểu “Một số quy tắc an toàn trong phòng thí nghiệm” (xem ở trang 154) và làm quen với một số dụng cụ thí nghiệm đơn giản.



Hình 1.6. Một số dụng cụ thí nghiệm

1. Ống nghiệm; 2. Kẹp ống nghiệm; 3. Cốc; 4. Phễu; 5. Đèn thủy tinh; 6. Đèn cồn

1. Thí nghiệm 1

Theo dõi sự nóng chảy của các chất parafin và lưu huỳnh :

Lấy một ít mỗi chất vào hai ống nghiệm. Đặt đứng hai ống nghiệm và nhiệt kế vào một cốc nước. Đun nóng cốc nước bằng đèn cồn. Theo dõi nhiệt độ ghi trên nhiệt kế, đồng thời quan sát chất nào nóng chảy. Khi nước sôi thì ngừng đun.

2. Thí nghiệm 2

Tách riêng chất từ hỗn hợp muối ăn và cát :

Bỏ hỗn hợp muối ăn và cát vào cốc nước, khuấy đều. Đổ nước từ từ theo đũa thủy tinh qua phễu có giấy lọc, thu lấy phần nước lọc vào cốc. Đổ phần nước lọc vào ống nghiệm. Dùng kẹp gỗ cặp ống nghiệm rồi đun nóng cho đến khi nước bay hơi hết. Khi đun nóng, để ống nghiệm hơi nghiêng, lúc đầu hơi dọc ống nghiệm trên ngọn lửa cho nóng đều, sau mới đun phần đáy ống. Hướng miệng ống nghiệm về phía không có người.

Quan sát chất còn lại trong ống nghiệm và trên giấy lọc.

II – TƯỜNG TRÌNH

1. So sánh nhiệt độ nóng chảy của hai chất, chất nào không nóng chảy khi nước sôi ? Vì sao ?
2. Ghi tên chất được tách riêng trên giấy lọc và trong ống nghiệm. Giải thích quá trình tiến hành.



NGUYÊN TỬ

Ta biết mọi vật thể tự nhiên cũng như nhân tạo đều được tạo ra từ chất này hay chất khác. Thế còn các chất được tạo ra từ đâu ? Câu hỏi đó đã được đặt ra từ cách đây mấy nghìn năm. Ngày nay, khoa học đã có câu trả lời rõ ràng và các em sẽ biết được trong bài này.

1. Nguyên tử là gì ?

Các chất đều được tạo nên từ những hạt vô cùng nhỏ, trung hoà về điện gọi là *nguyên tử*. Có hàng chục triệu chất khác nhau, nhưng chỉ có trên một trăm loại nguyên tử.

Hãy hình dung nguyên tử như một quả cầu cực kì nhỏ bé, đường kính vào cỡ cm $0,00000001\text{cm}$ ($= 10^{-8}\text{cm}$). Nguyên tử gồm hạt nhân mang điện tích dương và vỏ tạo bởi một hay nhiều electron mang điện tích âm.

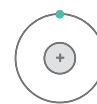
Electron, kí hiệu là e, có điện tích âm nhỏ nhất và quy ước ghi bằng dấu âm (-).

2. Hạt nhân nguyên tử

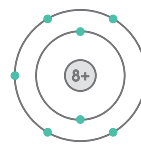
Hạt nhân nguyên tử tạo bởi proton và notron. Proton kí hiệu là p, có điện tích như electron nhưng khác dấu, ghi bằng dấu dương (+). Notron không mang điện, kí hiệu là n.

Các nguyên tử cùng loại đều có cùng số proton trong hạt nhân. Và trong một nguyên tử có bao nhiêu proton thì cũng có bấy nhiêu electron, tức là : **số p = số e**

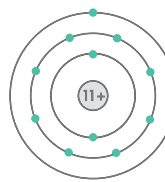
Proton và notron có cùng khối lượng, còn electron có khối lượng rất bé (chỉ bằng khoảng 0,0005 lần khối lượng của proton), không đáng kể. Vì vậy, khối lượng của hạt nhân được coi là khối lượng của nguyên tử.



Hiđrô



Oxi



Natri

3. Lớp electron

Trong nguyên tử, electron luôn chuyển động rất nhanh quanh hạt nhân và sắp xếp thành từng lớp, mỗi lớp có một số electron nhất định. Thí dụ, sơ đồ bên minh hoạ thành phần cấu tạo của một số nguyên tử. Vòng nhỏ trong cùng là hạt nhân, có ghi số đơn vị điện tích dương ; mỗi vòng lớn tiếp theo là một lớp electron, mỗi chấm (•) chỉ 1 e.

Theo sơ đồ ta biết được :

Nguyên tử	Số p trong hạt nhân	Số e trong nguyên tử	Số lớp electron	Số e lớp ngoài cùng
Hidro	1	1	1	1
Oxi	8	8	2	6
Natri	11	11	3	1

Nguyên tử có thể liên kết được với nhau. Chính nhờ electron mà nguyên tử có khả năng này.

1. Nguyên tử là hạt vô cùng nhỏ và trung hoà về điện. Nguyên tử gồm hạt nhân mang điện tích dương và vỏ tạo bởi một hay nhiều electron mang điện tích âm.

2. Hạt nhân tạo bởi proton và notron.

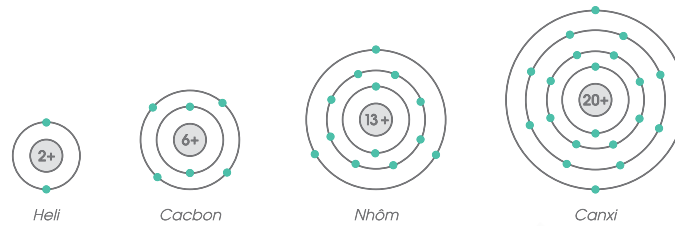
3. Trong mỗi nguyên tử, số proton ($p, +$) bằng số electron ($e, -$).

4. Electron luôn chuyển động quanh hạt nhân và sắp xếp thành từng lớp.

BÀI TẬP

- Hãy chép các câu sau đây vào vở bài tập với đầy đủ các từ hay cụm từ thích hợp :
"..... là hạt vô cùng nhỏ và trung hoà về điện : từ..... tạo ra mọi chất. Nguyên tử gồm..... mang điện tích dương và vỏ tạo bởi.....".
- Nguyên tử tạo thành từ ba loại hạt nhỏ hơn nữa (gọi là hạt dưới nguyên tử), đó là những hạt nào ?
 - Hãy nói tên, kí hiệu và điện tích của những hạt mang điện.
 - Những nguyên tử cùng loại có cùng số hạt nào trong hạt nhân ?
- Vì sao nói khối lượng của hạt nhân được coi là khối lượng của nguyên tử ?
- Trong nguyên tử, electron chuyển động và sắp xếp như thế nào ? Lấy thí dụ minh hoạ với nguyên tử oxi.

5. Cho biết sơ đồ một số nguyên tử sau :



Hãy chỉ ra : số p trong hạt nhân, số e trong nguyên tử, số lớp electron và số e lớp ngoài cùng của mỗi nguyên tử.

Đọc thêm

1. Nếu xếp hàng liền nhau thì với độ dài 1 mm thôi cũng đã có từ vài triệu đến hơn chục triệu nguyên tử. Thí dụ, phải 4 triệu nguyên tử sắt mới dài được thế. Nhỏ bé như vậy nhưng nguyên tử đã được con người nghĩ đến từ thế kỉ thứ V trước công nguyên. Cho đến đầu thế kỉ XIX mới có những quan niệm đúng về nguyên tử. Nhưng đó cũng chỉ là những giả thuyết khoa học. Sang thế kỉ XX mới có những bằng chứng về sự tồn tại của nguyên tử. Khoảng giữa thế kỉ XX thì chụp được ảnh nguyên tử trên đầu nhọn rất mảnh của một sợi kim loại vonfam (kim loại làm dây tóc bóng đèn điện). Và đến năm 1999, nhờ thiết bị coi như một camera nhanh nhất hiện nay trên thế giới, người ta đã quan sát được nguyên tử đang chuyển động trong một phản ứng hoá học. Điều này mở đường cho Hoá học sẽ phát triển mạnh mẽ ở thế kỉ XXI.
2. Nguyên tử hidro nhỏ bé nhất. Về tầm vóc thì hidro chỉ đáng là em út. Nhưng về tuổi tác, chắc chắn nhiều người không ngờ tới, nguyên tử hidro có thể coi là anh cả đây. Trong Vũ Trụ thời nguyên thủy, nguyên tử hidro được tạo thành trước từ 1 proton và 1 electron. Mãi sau mới đến các nguyên tử khác như heli,..., cacbon, oxi,..., sắt,..., được tạo thành theo cách tăng dần số proton (đồng thời cả số notron) trong hạt nhân. Cho đến nay, nguyên tử hidro vẫn có nhiều nhất, chiếm 75% khối lượng toàn Vũ Trụ. Trong tự nhiên, nguyên tử hidro có một người anh em sinh đôi là đơteri, với tỉ lệ rất ít, khoảng 0,016%. Nguyên tử đơteri còn có tên là “hidro nặng”, chỉ khác là có thêm 1 notron trong hạt nhân.



Bài 5 (2 tiết)

NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

Trên nhãn hộp sữa, ghi rõ từ canxi kèm theo hàm lượng, coi như một thông tin về giá trị dinh dưỡng của sữa và giới thiệu chất canxi có lợi cho xương, giúp phòng chống bệnh loãng xương. Thực ra phải nói : Trong thành phần sữa có nguyên tố hoá học canxi. Bài học này giúp các em một số hiểu biết về nguyên tố hoá học.



I – NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC LÀ GÌ ?

1. Định nghĩa

Trên thực tế chỉ để cập những lượng nguyên tử vô cùng lớn. Thí dụ, để tạo ra 1 g nước cũng cần tới hơn ba vạn tỉ tỉ nguyên tử oxi và số nguyên tử hydro còn nhiều gấp đôi. Nên đáng lẽ nói những nguyên tử loại này, những nguyên tử loại kia, người ta nói nguyên tố hoá học này, nguyên tố hoá học kia.

Nguyên tố hoá học là tập hợp những nguyên tử cùng loại, có cùng số proton trong hạt nhân.

Như vậy, số p là số đặc trưng của một nguyên tố hoá học.

Các nguyên tử thuộc cùng một nguyên tố hoá học đều có tính chất hoá học như nhau.

2. Kí hiệu hoá học

Mỗi nguyên tố được biểu diễn bằng một hay hai chữ cái^(*), trong đó chữ cái đầu được viết ở dạng chữ in hoa, gọi là *kí hiệu hoá học*. Thí dụ, kí hiệu của nguyên tố hydro là H, nguyên tố canxi là Ca, nguyên tố cacbon là C... Theo quy ước mỗi kí hiệu của nguyên tố còn chỉ 1 nguyên tử nguyên tố đó. Thí dụ, muốn chỉ hai nguyên tử hydro viết 2 H.

Kí hiệu hoá học được quy định dùng thống nhất trên toàn thế giới.

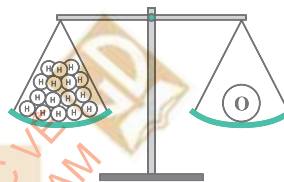
^(*) Thường là một hay hai chữ cái đầu trong tên La-tinh của nguyên tố.

II – NGUYÊN TỬ KHỐI

Nguyên tử có khối lượng vô cùng bé, nếu tính bằng gam thì số trị quá nhỏ, rất không tiện sử dụng. Thí dụ, khối lượng của 1 nguyên tử C bằng :

$$0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 019\ 926\ \text{g} (= 1,9926 \cdot 10^{-23} \text{g}).$$

Vì lẽ đó, trong khoa học dùng một cách riêng để biểu thị khối lượng của nguyên tử. Người ta quy ước lấy 1/12 khối lượng của nguyên tử cacbon làm đơn vị khối lượng cho nguyên tử, gọi là *đơn vị cacbon*, viết tắt là đvC, kí hiệu quốc tế là u. Dựa theo đơn vị này để tính khối lượng của nguyên tử. Thí dụ, khối lượng tính bằng đơn vị cacbon của một số nguyên tử :



$$\text{C} = 12 \text{ đvC}, \text{H} = 1 \text{ đvC},$$

$$\text{O (oxi)} = 16 \text{ đvC}, \text{Ca} = 40 \text{ đvC} \dots$$

Các giá trị khối lượng này chỉ cho biết sự nặng nhẹ giữa các nguyên tử. Thí dụ, theo đây ta biết được :

- Nguyên tử hiđro nhẹ nhất.
- Nguyên tử khác có khối lượng bằng bao nhiêu đơn vị cacbon thì nặng bằng bấy nhiêu lần nguyên tử hiđro.
- Giữa hai nguyên tử cacbon và oxi, nguyên tử cacbon nhẹ hơn, bằng $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$ lần

nguyên tử oxi và ngược lại nguyên tử oxi nặng hơn, bằng $\frac{4}{3} \approx 1,3$ lần nguyên tử cacbon.

Có thể nói : Khối lượng tính bằng đơn vị cacbon chỉ là khối lượng *tương đối* giữa các nguyên tử. Người ta gọi khối lượng này là nguyên tử khối và định nghĩa như sau :

Nguyên tử khối là khối lượng của một nguyên tử tính bằng đơn vị cacbon.

Thường có thể bỏ bớt các chữ đvC sau các số trị nguyên tử khối.

Mỗi nguyên tố có một nguyên tử khối riêng biệt. Vì vậy, dựa vào nguyên tử khối của một nguyên tố chưa biết ta xác định được đó là nguyên tố nào. (Xem bảng 1, trang 42 về tên, kí hiệu hoá học và nguyên tử khối của một số nguyên tố).

III – CÓ BAO NHIÊU NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC ?

Đến nay, khoa học đã biết được trên 110 nguyên tố. Trong số này, 92 nguyên tố có trong tự nhiên (kể cả ở Trái Đất, trên Mặt Trời, Mặt Trăng, một số ngôi sao...), số còn lại do con người tổng hợp được, gọi là nguyên tố nhân tạo.

Các nguyên tố tự nhiên^(*) có trong vỏ Trái Đất (hình 1.7) rất không đồng đều (hình 1.8).

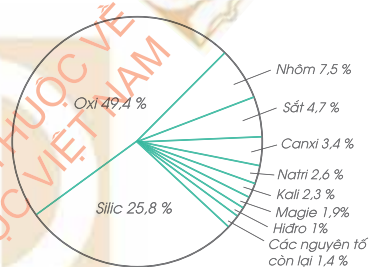
Oxi là nguyên tố phổ biến nhất (49,4%) và chỉ 9 nguyên tố đã chiếm hầu hết (98,6%) khối lượng vỏ Trái Đất. Hidro đứng thứ 9 về khối lượng nhưng nếu xét theo số lượng nguyên tử thì nó chỉ đứng sau oxi.

Trong số bốn nguyên tố thiết yếu nhất cho sinh vật là C, H, O và N (nitơ) thì C và N là hai nguyên tố thuộc những nguyên tố có khá ít : C (0,08%) và N (0,03%).



Hình 1.7

Trái Đất (vỏ Trái Đất bao gồm thạch quyển – lớp đất đá, thủy quyển – lớp nước và khí quyển – không khí).



Hình 1.8

Tỷ lệ (%) về thành phần khối lượng các nguyên tố trong vỏ Trái Đất

1. Nguyên tố hoá học là tập hợp những nguyên tử cùng loại, có cùng số proton trong hạt nhân.

2. Kí hiệu hoá học biểu diễn nguyên tố và chỉ một nguyên tử của nguyên tố đó.

3. Một đơn vị cacbon bằng 1/12 khối lượng của nguyên tử C.

4. Nguyên tử khối là khối lượng của một nguyên tử tính bằng đơn vị cacbon. Mỗi nguyên tố có nguyên tử khối riêng biệt.

5. Oxi là nguyên tố chiếm gần nửa khối lượng vỏ Trái Đất.

^(*) Có thể nói đây là những nguyên tố tạo nên các chất cấu thành vỏ Trái Đất.

BÀI TẬP

- Chép vào vở bài tập những câu sau đây với đầy đủ các từ hay cụm từ thích hợp.
 - Đáng lẽ nói những..... loại này, những..... loại kia, thì trong khoa học nói..... hoá học này,..... hoá học kia.
 - Những nguyên tử có cùng số.....trong hạt nhân đều là..... cùng loại, thuộc cùng một..... hoá học.
- Nguyên tố hoá học là gì ?
 - Cách biểu diễn nguyên tố. Cho thí dụ.
- Các cách viết 2 C, 5 O, 3 Ca lần lượt chỉ ý gì ?
 - Hãy dùng chữ số và kí hiệu hoá học diễn đạt các ý sau : Ba nguyên tử nitơ, bảy nguyên tử canxi, bốn nguyên tử natri.
- Lấy bao nhiêu phần khối lượng của nguyên tử cacbon làm đơn vị cacbon ? Nguyên tử khối là gì ?
- Hãy so sánh xem nguyên tử magie nặng hay nhẹ hơn, bằng bao nhiêu lần so với :
 - Nguyên tử cacbon.
 - Nguyên tử lưu huỳnh.
 - Nguyên tử nhôm.
- Nguyên tử X nặng gấp hai lần nguyên tử nitơ. Tính nguyên tử khối của X và cho biết X thuộc nguyên tố nào. Viết kí hiệu hoá học của nguyên tố đó (xem bảng 1, trang 42).
- Theo giá trị khối lượng tính bằng gam của nguyên tử cacbon cho trong bài học, hãy tính xem một đơn vị cacbon tương ứng với bao nhiêu gam.
 - Khối lượng tính bằng gam của nguyên tử nhôm là A, B, C, hay D ?
 A. $5,342 \cdot 10^{-23}g$; B. $6,023 \cdot 10^{-23}g$;
 C. $4,482 \cdot 10^{-23}g$; D. $3,990 \cdot 10^{-23}g$.
 (Hãy chọn đáp số đúng, tính và ghi vào vở bài tập).
- Nhận xét sau đây gồm hai ý : "Nguyên tử đơteri thuộc cùng nguyên tố hoá học với nguyên tử hiđro vì chúng đều có 1 proton trong hạt nhân". Cho biết sơ đồ thành phần cấu tạo của hai nguyên tử như hình vẽ bên :
 Hãy chọn phương án đúng trong số các phương án sau :
 A. Ý (1) đúng, ý (2) sai ; C. Cả hai ý đều sai ;
 B. Ý (1) sai, ý (2) đúng ; D. Cả hai ý đều đúng.
 (Ghi vào vở bài tập)



Đọc thêm

1. Chắc các em không ngờ rằng, sắt là một trong những nguyên tố quan trọng nhất đối với sự sống của chúng ta. Đúng thế ! Nếu trong thức ăn ta dùng hàng ngày mà thiếu nguyên tố này thì ta sẽ mắc bệnh thiếu máu, người cảm thấy mệt mỏi. Nguyên tố sắt là thành phần chính của chất hemôglôbin (huyết cầu tố). Nhờ chất này mà máu có màu đỏ, đặc biệt là khả năng chuyển vận khí oxi từ phổi đến các tế bào (khí oxi có tác dụng oxi hoá chất dinh dưỡng, làm nguồn cung cấp năng lượng cho cơ thể hoạt động, đến chương 4 sẽ giới thiệu đầy đủ).
2. Tất cả các nguyên tố được sắp xếp chung trong một bảng gọi là Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học (các em sẽ được học về bảng này ở lớp 9). Dưới đây trích một phần gồm 20 nguyên tố đầu của bảng.

I									VIII	
1	1 H Hidro	II		III	IV	V	VI	VII	2	He Heli
2	3 Li Liti	4 Be Beri	5 B Bo	6 C Carbon	7 N Nitơ	8 O Oxi	9 F Flo	10 Ne Neon		
3	11 Na Natri	12 Mg Magie	13 Al Nhôm	14 Si Silic	15 P Photpho	16 S Lưu huỳnh	17 Cl Clo	18 Ar Argon		
4	19 K Kali	20 Ca Canxi								

Mỗi nguyên tố được xếp vào một ô, trong mỗi ô ghi :

- Số thứ tự của nguyên tố viết tắt là STT. Biết : STT = số p = số e của nguyên tử.
- Kí hiệu hoá học và tên nguyên tố.

Dựa theo vị trí của nguyên tố trong bảng có thể biết được một số thông tin về sự sắp xếp thành lớp của các electron trong nguyên tử.



ĐƠN CHẤT VÀ HỢP CHẤT – PHÂN TỬ

Các em có thể đặt câu hỏi : Làm sao mà học hết được hàng chục triệu chất khác nhau ? Không phải bàn khoăn về điều đó, các nhà hoá học đã tìm cách phân chia các chất thành từng loại, rất thuận lợi cho việc nghiên cứu chúng. Bài này sẽ giới thiệu sự phân loại chất và cho thấy phân tử là hạt hợp thành của hầu hết các chất.

I – ĐƠN CHẤT

1. Đơn chất là gì ?

Khí hidro, lưu huỳnh,..., các kim loại natri, nhôm,... đều được tạo nên từ các nguyên tố hoá học tương ứng là H, S,... Na, Al,... chúng được gọi là *đơn chất*. Thường tên của đơn chất trùng với tên của nguyên tố, trừ một số rất ít trường hợp. Một số nguyên tố có thể tạo nên 2, 3... dạng đơn chất, thí dụ từ nguyên tố cacbon tạo nên than (than chì, than muội, than gỗ...) và cả kim cương nữa (hình 1.9)... Từ bài 2, ta đã biết, các kim loại như nhôm, đồng, sắt... đều có ánh kim, dẫn được điện và nhiệt. Đó là những tính chất vật lí chung của các *đơn chất kim loại*. Còn những đơn chất khác như khí hidro, lưu huỳnh, than... không có tính chất như thế (trừ than chì dẫn được điện...). Chúng được gọi là *đơn chất phi kim*.



Hình 1.9
Than chì và kim cương
(lõi bút chì làm bằng than chì
trộn với đất sét)

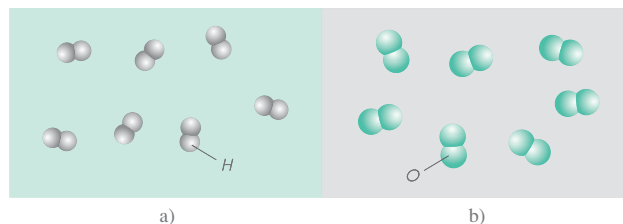
2. Đặc điểm cấu tạo

Trong đơn chất kim loại các nguyên tử sắp xếp khít nhau và theo một trật tự xác định (hình 1.10).

Trong đơn chất phi kim các nguyên tử thường liên kết với nhau theo một số nhất định và thường là 2 (hình 1.11).



Hình 1.10
Mô hình tượng trưng
một mẫu kim loại đồng (rắn)



Hình 1.11
Mô hình tượng trưng một mẫu khí hidro (a) và khí oxi (b)

II – HỢP CHẤT

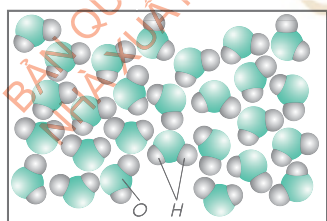
1. Hợp chất là gì ?

Nước được tạo nên từ hai nguyên tố hoá học là H và O, muối ăn (natri clorua) từ hai nguyên tố là Na và Cl, axit sunfuric từ ba nguyên tố là H, S và O,..., người ta gọi những chất tạo nên từ hai nguyên tố trở lên là *hợp chất*.

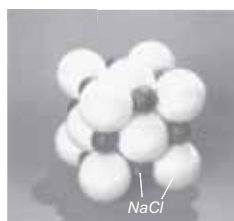
Những chất kể trên là *hợp chất vô cơ*. Những chất như khí metan (tạo bởi hai nguyên tố là C và H), đường (tạo bởi ba nguyên tố là C, H và O)... là *hợp chất hữu cơ* (riêng về hợp chất hữu cơ sẽ đề cập trong hai chương cuối sách giáo khoa lớp 9).

2. Đặc điểm cấu tạo

Trong hợp chất, nguyên tử của các nguyên tố liên kết với nhau theo một tỉ lệ và một thứ tự nhất định (hình 1.12, 1.13).



Hình 1.12
Mô hình tượng trưng
một mẫu nước (lỏng)



Hình 1.13
Mô hình tượng trưng
một mẫu muối ăn (rắn)

III – PHÂN TỬ

1. Định nghĩa

Theo các mô hình phóng đại trên ta nhận thấy :

- Khí hiđro và khí oxi có hạt hợp thành đều gồm 2 nguyên tử cùng loại liên kết với nhau.
- Nước có hạt hợp thành gồm 2 H liên kết với 1 O.
- Muối ăn có hạt hợp thành gồm 1 Na liên kết với 1 Cl.

Các hạt hợp thành của một chất thì đồng nhất như nhau về thành phần và hình dạng (thí dụ, các hạt hợp thành của nước đều có : tỉ lệ số nguyên tử H và O là 2 : 1 và hình gấp khúc). Tính chất hoá học của chất phải là tính chất của từng hạt. Mỗi hạt thể hiện đầy đủ tính chất hoá học của chất, là đại diện cho chất về mặt hoá học và được gọi là *phân tử*.

"Phân tử là hạt đại diện cho chất, gồm một số nguyên tử liên kết với nhau và thể hiện đầy đủ tính chất hoá học của chất".

Với đơn chất kim loại, thí dụ kim loại đồng, nguyên tử là hạt hợp thành và có vai trò như phân tử.

2. Phân tử khối

Cũng như nguyên tử khối, *phân tử khối là khối lượng của một phân tử tính bằng đơn vị cacbon*.

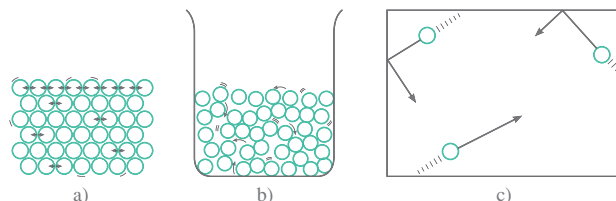
Phân tử khối của một chất bằng tổng nguyên tử khối của các nguyên tử trong phân tử chất đó. Thí dụ, phân tử khối của khí oxi bằng : $2.16 = 32$ đvC, của nước bằng : $2 \times 1 + 16 = 18$ đvC, và của muối ăn bằng : $23 + 35,5 = 58,5$ đvC.

IV – TRẠNG THÁI CỦA CHẤT

Thực tế, mỗi mẫu chất là một tập hợp vô cùng lớn những nguyên tử (như đơn chất kim loại) hay những phân tử (như các hợp chất).

Tùy điều kiện về nhiệt độ và áp suất, thường một chất có thể tồn tại ở ba trạng thái (hay thể) : rắn, lỏng và khí (hay hơi). Thí dụ : nước đá, nước lỏng và hơi nước.

Khi chất ở trạng thái rắn các hạt (nguyên tử hay phân tử) sắp xếp khít nhau và dao động tại chỗ (hình 1.14a), ở trạng thái lỏng các hạt ở gần sát nhau và chuyển động trượt lên nhau (hình 1.14b), còn ở trạng thái khí (hay hơi) các hạt rất xa nhau và chuyển động nhanh hơn, về nhiều phía (hỗn độn) (hình 1.14c).



Hình 1.14

Sơ đồ ba trạng thái của chất : rắn (a), lỏng (b) và khí (c).

1. Đơn chất là những chất tạo nên từ một nguyên tố hoá học.
2. Hợp chất là những chất tạo nên từ hai nguyên tố hoá học trở lên.
3. Phân tử là hạt đại diện cho chất, gồm một số nguyên tử liên kết với nhau và thể hiện đầy đủ tính chất hoá học của chất.
4. Phân tử khối là khối lượng của một phân tử tính bằng đơn vị cacbon, bằng tổng nguyên tử khối của các nguyên tử trong phân tử.
5. Mỗi mẫu chất là một tập hợp vô cùng lớn những hạt là phân tử hay nguyên tử. Tuy điều kiện, một chất có thể ở ba trạng thái : rắn, lỏng và khí (hay hơi). Ở trạng thái khí các hạt rất xa nhau.

BÀI TẬP

1. Hãy chép các câu sau đây vào vở bài tập với đầy đủ các từ hay cụm từ thích hợp :
 "Chất được phân chia thành hai loại lớn là..... và..... Đơn chất được tạo nên từ một....., còn..... được tạo nên từ hai nguyên tố hoá học trở lên.
 Đơn chất lại chia thành..... và..... Kim loại có ánh kim, dẫn điện và nhiệt, khác với..... không có những tính chất này (trừ than chì).
 Có hai loại hợp chất là : hợp chất..... và hợp chất.....".
2. a) Kim loại đồng, sắt được tạo nên từ nguyên tố nào ? Nêu sự sắp xếp nguyên tử trong đơn chất kim loại.
 b) Khí nitơ, khí clo được tạo nên từ nguyên tố nào ?
 Biết rằng hai khí này là đơn chất phi kim giống như khí hiđro và khí oxi. Hãy cho biết các nguyên tử liên kết với nhau như thế nào.

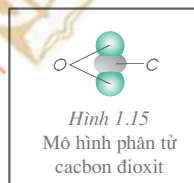
3. Trong số các chất cho dưới đây, hãy chỉ ra và giải thích chất nào là đơn chất, là hợp chất :
- Khí amoniac tạo nên từ N và H.
 - Photpho đỏ tạo nên từ P.
 - Axit clohidric tạo nên từ H và Cl.
 - Canxi cacbonat tạo nên từ Ca, C và O.
 - Glucosơ tạo nên từ C, H và O.
 - Kim loại magie tạo nên từ Mg.

4. a) Phân tử là gì ?

b) Phân tử của hợp chất gồm những nguyên tử như thế nào, có gì khác so với phân tử của đơn chất ? Lấy thí dụ minh họa.

5. Dựa vào hình 1.12 và hình 1.15, hãy chép các câu sau đây vào vở bài tập với đầy đủ các từ và con số thích hợp, chọn trong khung.

"Phân tử nước và phân tử cacbon đioxit giống nhau ở chỗ đều gồm ba..... thuộc hai....., liên kết với nhau theo tỉ lệ.....Hình dạng hai phân tử khác nhau, phân tử nước có dạng....., phân tử cacbon đioxit có dạng....."



nguyên tố ;
đường thẳng ;
1 : 1 ; 1 : 2 ; 1 : 3 ;
nguyên tử ;
gấp khúc

6. Tính phân tử khối của :

- Cacbon đioxit, xem mô hình phân tử ở bài tập 5.
- Khí metan, biết phân tử gồm 1 C và 4 H.
- Axit nitric, biết phân tử gồm 1 H, 1 N và 3 O.
- Thuốc tím (kali pemanganat), biết phân tử gồm 1 K, 1 Mn và 4 O.

7. Hãy so sánh phân tử khí oxi nặng hay nhẹ hơn, bằng bao nhiêu lần so với phân tử nước, phân tử muối ăn và phân tử khí metan (về chất khí này xem bài tập 6).

8. Dựa vào sự phân bố phân tử khí chất ở trạng thái khác nhau hãy giải thích vì sao :

- Nước lỏng tự chảy loang ra trên khay đựng.
- Một mililít nước lỏng khi chuyển sang thể hơi lại chiếm một thể tích khoảng 1300 ml (ở nhiệt độ thường).

Em có biết ?

Kim cương và than chì đều tạo nên từ nguyên tố cacbon, nhưng tính chất vật lý trái ngược hẳn nhau. Kim cương trong suốt, không màu, trông lấp lánh rất đẹp, có độ cứng lớn nhất trong số các chất tự nhiên. Còn than chì màu xám sẫm, lại mềm, sờ vào thấy trơn. Tại sao thế ? Chỉ là do có sự sắp xếp khác nhau, đúng hơn là cách liên kết giữa các nguyên tử C khác nhau (đến lớp 9 các em sẽ biết rõ hơn). Chính vì thế mà hai chất có thể biến đổi sang nhau. Ở nhiệt độ khoảng 1500°C và không có không khí, kim cương chuyển dần thành than chì. Đó chỉ là về lý thuyết thôi, vì kim cương rất quý và đắt hơn nhiều. Còn thực tế, người ta điều chế kim cương nhân tạo bằng cách nung than chì cũng ở nhiệt độ trên nhưng dưới áp suất cao, trên 6000 atm.

BẢN QUYỀN CUỐN SÁCH THUỘC VỀ
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



BÀI THỰC HÀNH 2

SỰ LAN TOẢ CỦA CHẤT

Khi đứng trước những bông hoa có hương, ta ngửi thấy mùi thơm. Điều đó mách bảo ta rằng, phải có chất thơm từ hoa lan toả vào không khí. Ta không nhìn thấy vì đây là các phân tử chất thơm chuyển động.

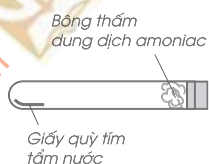
Các em sẽ làm thí nghiệm về sự lan toả của chất để biết được phân tử là hạt hợp thành của hợp chất.

I – TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Thí nghiệm 1

Sự lan toả của amoniac :

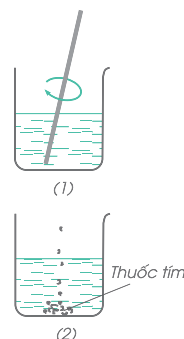
- Thử trước để thấy amoniac làm giấy quỳ tím ẩm nước đổi sang màu xanh.
- Bỏ một mẫu giấy quỳ tím ẩm nước vào gần đáy ống nghiệm. Lấy nút có dính bông được tẩm dung dịch amoniac (từ dung dịch này, khí amoniac sẽ bay ra), đậy ống nghiệm. Quan sát sự đổi màu của giấy quỳ tím.



2. Thí nghiệm 2

Sự lan toả của kali pemanganat (thuốc tím) trong nước :

Bỏ một ít mảnh vụn tinh thể thuốc tím vào cốc nước (1), khuấy đều cho tan hết. Lấy chũm ấy thuốc tím bỏ vào cốc nước (2). Lặp lại cho từ từ, rơi từng mảnh. Để cốc nước (2) lặng yên, không khuấy hay động vào. Quan sát sự đổi màu của nước ở những chỗ có thuốc tím (càng chờ lâu, kết quả càng rõ). So sánh màu của nước trong hai cốc.



II – TƯỜNG TRÌNH

Mô tả những gì quan sát được ở mỗi thí nghiệm và giải thích.

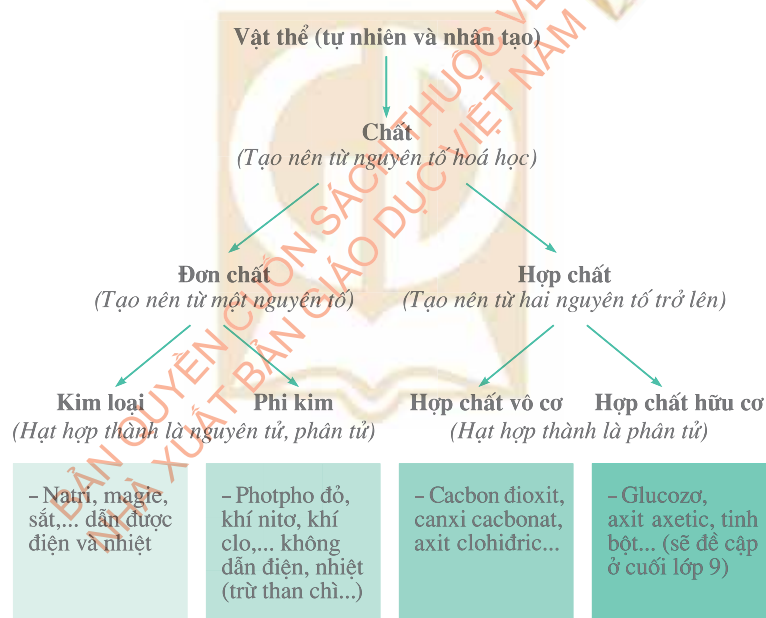


BÀI LUYỆN TẬP 1

Thấy được mối quan hệ giữa các khái niệm : nguyên tử, nguyên tố hoá học, đơn chất, hợp chất và phân tử. Nắm chắc nội dung các khái niệm này.

I – KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Sơ đồ về mối quan hệ giữa các khái niệm



2. Tổng kết về chất, nguyên tử và phân tử

- a) Các vật thể tự nhiên cũng như nhân tạo đều gồm có hoặc được làm từ một số chất hay hỗn hợp (một số chất trộn lẫn).

Mỗi chất có những tính chất vật lí và hoá học nhất định, các tính chất đo được như nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi... luôn có giá trị không đổi.

Các chất đều được tạo nên từ nguyên tử.

- b) Nguyên tử là hạt vô cùng nhỏ và trung hoà về điện, gồm hạt nhân có proton mang điện tích dương (p, +) và vỏ tạo bởi một hay nhiều electron mang điện tích âm (e, -), với số p bằng số e. Khối lượng của hạt nhân được coi là khối lượng của nguyên tử.

Những nguyên tử cùng loại có cùng số p trong hạt nhân, được gọi chung là nguyên tố hoá học. Kí hiệu hoá học biểu diễn nguyên tố và chỉ một nguyên tử của nguyên tố đó. Nguyên tử khối là khối lượng của một nguyên tử tính bằng đơn vị cacbon ($1\text{đvC} = 1/12$ khối lượng của nguyên tử C).

- c) Phân tử là hạt đại diện cho chất, gồm một số nguyên tử liên kết với nhau và thể hiện đầy đủ tính chất hoá học của chất. Phân tử khối là khối lượng của một phân tử, có giá trị bằng tổng nguyên tử khối của các nguyên tử trong phân tử.

Phân tử là hạt hợp thành của hầu hết các chất, các đơn chất kim loại... có hạt hợp thành là nguyên tử. Khác với đơn chất, phân tử hợp chất phải gồm những nguyên tử khác loại.

II – BÀI TẬP

1. a) Hãy chỉ ra từ nào (những từ in nghiêng) chỉ vật thể tự nhiên, từ nào chỉ vật thể nhân tạo, từ nào chỉ chất trong các câu sau đây :

– *Chậu* có thể làm bằng *nhôm* hay *chất dẻo*.

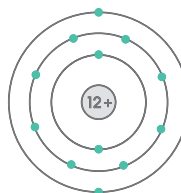
– *Xenlulozơ* là thành phần chính tạo nên màng tế bào thực vật, có nhiều trong *thân cây* (gỗ, tre, nứa...).

- b) Biết rằng sắt có thể bị nam châm hút, có khối lượng riêng $D = 7,8 \text{ g/cm}^3$; nhôm có $D = 2,7 \text{ g/cm}^3$ và gỗ tốt (coi như là xenlulozơ) có $D \approx 0,8 \text{ g/cm}^3$. Hãy nói cách làm để tách riêng mỗi chất trong hỗn hợp vụn rất nhỏ ba chất.

2. Cho biết hình bên là sơ đồ nguyên tử magie.

a) Hãy chỉ ra : số p trong hạt nhân, số e trong nguyên tử, số lớp electron và số e lớp ngoài cùng.

b) Nêu điểm khác và giống nhau giữa nguyên tử magie và nguyên tử canxi (xem sơ đồ nguyên tử ở bài tập 5, Bài 4 – Nguyên tử, trang 16).



3. Một hợp chất có phân tử gồm 2 nguyên tử nguyên tố X liên kết với 1 nguyên tử O và nặng hơn phân tử hiđro 31 lần.

a) Tính phân tử khối của hợp chất.

b) Tính nguyên tử khối của X, cho biết tên và kí hiệu của nguyên tố (xem bảng 1, trang 42).

4. Chép vào vở bài tập những câu sau đây với đầy đủ các từ hay cụm từ thích hợp :

a) Những chất tạo nên từ hai..... trở lên được gọi là.....

b) Những chất có..... gồm những nguyên tử cùng loại..... được gọi là.....

c) là những chất tạo nên từ một.....

d).....là những chất có.....gồm những nguyên tử khác loại.....

e) Hầu hết các..... có phân tử là hạt hợp thành, còn..... là hạt hợp thành của..... kim loại.

5. Khẳng định sau gồm hai ý : "Nước cất là một hợp chất, vì nước cất sôi ở đúng 100 °C".

Hãy chọn phương án đúng trong số các phương án sau :

A. Ý 1 đúng, ý 2 sai.

B. Ý 1 sai, ý 2 đúng.

C. Cả hai ý đều đúng và ý 2 giải thích cho ý 1.

D. Cả hai ý đều đúng nhưng ý 2 không giải thích cho ý 1.

E. Cả hai ý đều sai.

(Ghi trong vở bài tập).



CÔNG THỨC HOÁ HỌC

Bài học trước đã cho biết chất được tạo nên từ các nguyên tố. Đơn chất được tạo nên từ một nguyên tố, còn hợp chất từ hai nguyên tố trở lên. Như vậy, dùng các kí hiệu của nguyên tố ta có thể viết thành công thức hoá học để biểu diễn chất. Bài học này sẽ cho biết cách ghi và ý nghĩa của công thức hoá học.

I – CÔNG THỨC HOÁ HỌC CỦA ĐƠN CHẤT

Công thức hoá học của đơn chất chỉ gồm kí hiệu hoá học của một nguyên tố.

1. Với kim loại, vì hạt hợp thành là nguyên tử nên kí hiệu hoá học A của nguyên tố được coi là công thức hoá học. Thí dụ, công thức hoá học của các đơn chất đồng, kẽm... là Cu, Zn...
2. Với phi kim, nhiều phi kim có phân tử gồm một số nguyên tử liên kết với nhau, thường là 2, nên thêm chỉ số này ở chân kí hiệu. Thí dụ, công thức hoá học của khí hiđro, khí nitơ... là H_2 , N_2 ...
Có một số phi kim, quy ước lấy kí hiệu làm công thức. Thí dụ, công thức hoá học của đơn chất than, lưu huỳnh là : C, S.

II – CÔNG THỨC HOÁ HỌC CỦA HỢP CHẤT

Công thức hoá học của hợp chất gồm kí hiệu hoá học của những nguyên tố tạo ra chất kèm theo chỉ số ở chân. Công thức dạng chung :



Trong đó : A, B, ... là kí hiệu của nguyên tố ; x, y, ... là những số nguyên chỉ số nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong một phân tử hợp chất, gọi là *chỉ số*, nếu chỉ số bằng 1 thì không ghi. Thí dụ, công thức hoá học của các hợp chất : nước là H_2O , natri clorua là NaCl, canxi cacbonat là $CaCO_3$.

III – Ý NGHĨA CỦA CÔNG THỨC HOÁ HỌC

Mỗi công thức hoá học còn chỉ một phân tử của chất, ngoại trừ đơn chất kim loại và một số phi kim. Như vậy, theo công thức hoá học của một chất ta có thể biết được những ý sau :

- Nguyên tố nào tạo ra chất ;
- Số nguyên tử mỗi nguyên tố có trong 1 phân tử của chất ;
- Phân tử khối của chất.

Thí dụ

a) Từ công thức hoá học của khí nitơ N_2 biết được :

- Khí nitơ do nguyên tố nitơ tạo ra ;
- Có 2 nguyên tử trong 1 phân tử ;
- Phân tử khối bằng : $2 \times 14 = 28$ (đvC).

b) Từ công thức hoá học của canxi cacbonat $CaCO_3$ ta biết được :

- Canxi cacbonat do ba nguyên tố là Ca, C và O tạo ra ;
- Có 1 nguyên tử canxi, 1 nguyên tử cacbon và 3 nguyên tử oxi trong 1 phân tử ;
- Phân tử khối bằng : $40 + 12 + 3 \times 16 = 100$ (đvC).

Cần lưu ý :

- Viết H_2 để chỉ 1 phân tử hidro, khác với khi viết 2 H là chỉ 2 nguyên tử hidro ;
- Công thức hoá học H_2O cho biết trong 1 phân tử nước có 2 nguyên tử hidro và 1 nguyên tử oxi. (Nói trong phân tử nước có phân tử hidro là sai) ;
- Muốn chỉ ba phân tử hidro viết 3 H_2 , hai phân tử nước viết 2 H_2O ... Các số 3, số 2 đứng trước là hệ số, viết ngang bằng kí hiệu.

1. Công thức hoá học dùng biểu diễn chất, gồm một kí hiệu hoá học (đơn chất) hay hai, ba... kí hiệu (hợp chất) và chỉ số ở chân mỗi kí hiệu.

2. Mỗi công thức hoá học chỉ một phân tử của chất (trừ đơn chất kim loại...), cho biết nguyên tố tạo ra chất, số nguyên tử của mỗi nguyên tố và phân tử khối.

BÀI TẬP

1. Chép vào vở bài tập những câu sau đây với đầy đủ những từ thích hợp :

Đơn chất tạo nên từ một..... nên công thức hoá học chỉ gồm một.....
còn..... tạo nên từ hai, ba..... nên công thức hoá học gồm hai, ba.....
Chỉ số ghi ở chân kí hiệu hoá học, bằng số..... có trong một.....

2. Cho công thức hoá học của các chất sau :

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| a) Khí clo Cl_2 ; | b) Khí metan CH_4 ; |
| c) Kẽm clorua $ZnCl_2$; | d) Axit sunfuric H_2SO_4 . |

Hãy nêu những gì biết được về mỗi chất.

3. Viết công thức hoá học và tính phân tử khối của các hợp chất sau :

- a) Canxi oxit (vôi sống), biết trong phân tử có 1 Ca và 1 O ;
- b) Amoniac, biết trong phân tử có 1 N và 3 H ;
- c) Đồng sunfat, biết trong phân tử có 1 Cu, 1 S và 4 O.

4. a) Các cách viết sau chỉ những ý gì : 5 Cu, 2 NaCl, 3 CaCO₃ ;

- b) Dùng chữ số và công thức hoá học để diễn đạt những ý sau : Ba phân tử oxit, sáu phân tử canxi oxit, năm phân tử đồng sunfat.

Đọc thêm

Năm 1799, sau nhiều thí nghiệm cân đo chính xác, J.L.Prut – nhà hoá học người Pháp, đã đề ra định luật thành phần khối lượng không đổi :

“Một hợp chất hoá học dù điều chế bằng bất kì cách nào, luôn có thành phần không đổi”.

Thí dụ, thực nghiệm cho biết : Hợp chất nước luôn có thành phần là cứ 1 phần khối lượng hidro tương ứng với 8 phần khối lượng oxi.

Từ định luật và dựa vào nguyên tử khối ta có thể xác định được tỉ lệ số nguyên tử các nguyên tố trong hợp chất. Thí dụ, với hợp chất nước H_xO_y ta có :

$$\frac{x}{y} = \frac{1 \cdot 1}{8 \cdot 16} = \frac{1}{0,5} = \frac{2}{1}$$

Lấy x = 2, y = 1 (tỉ lệ những số nguyên đơn giản nhất), lập được công thức hoá học của nước là H₂O.

Định luật có ý nghĩa lớn về mặt lí thuyết :

“Mỗi hợp chất chỉ có một công thức hoá học nhất định”.

Ngày nay, khoa học đã xác định được thành phần cấu tạo của chất. Hầu hết các hợp chất hoá học đều tuân theo định luật Prut, ngoại trừ một số nhỏ có thành phần thay đổi chút ít tùy điều kiện điều chế.



HOÁ TRỊ

Như đã nói ở bài 4, nguyên tử có khả năng liên kết với nhau. Hoá trị là con số biểu thị khả năng đó. Biết được hoá trị ta sẽ hiểu và viết đúng cũng như lập được công thức hoá học của hợp chất.

I – HOÁ TRỊ CỦA MỘT NGUYÊN TỐ ĐƯỢC XÁC ĐỊNH BẰNG CÁCH NÀO ?

1. Cách xác định

Người ta quy ước gán cho H hoá trị I. Một nguyên tử nguyên tố khác liên kết được với bao nhiêu nguyên tử hydro thì nói nguyên tố đó có hoá trị bằng bấy nhiêu, tức lấy *hoá trị của H làm đơn vị*. Thí dụ, theo các công thức hoá học^(*) đã biết :

HCl (axit clohidric), H_2O (nước), NH_3 (amoniac),

ta nói : clo hoá trị I, oxi hoá trị II, nitơ hoá trị III.

Người ta còn dựa vào khả năng liên kết của nguyên tử nguyên tố khác với oxi. *Hoá trị của oxi được xác định bằng hai đơn vị*. Thí dụ, theo các công thức hoá học đã biết :

Na_2O (natri oxit), CaO (canxi oxit), CO_2 (cacbon đioxit).

Ta nói : natri hoá trị I (hai nguyên tử Na mới có khả năng liên kết như O, bằng hai đơn vị) ; canxi hoá trị II (Ca có khả năng liên kết như O, bằng hai đơn vị) ; cacbon hoá trị IV (C có khả năng liên kết như hai O, bằng bốn đơn vị).

Từ cách xác định hoá trị của nguyên tố suy ra cách xác định hoá trị của một nhóm nguyên tử. Thí dụ, từ công thức hoá học của axit sunfuric H_2SO_4 , ta nói nhóm (SO_4) có hoá trị II vì liên kết được với 2 H ; công thức hoá học của nước có thể viết dưới dạng HOH, nên nhóm (OH) có hoá trị I vì liên kết với 1 H.

2. Kết luận

– Hoá trị là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử nguyên tố này với nguyên tử nguyên tố khác.

Hoá trị của một nguyên tố được xác định theo hoá trị của H chọn làm đơn vị và hoá trị của O là hai đơn vị.

– Cũng kết luận như trên về hoá trị của một nhóm nguyên tử như (SO_4) , (OH)...

Trong bảng 1 và bảng 2 ở trang 42, 43, ghi hoá trị của một số nguyên tố và nhóm nguyên tử. Có những nguyên tố chỉ thể hiện một hoá trị, nhưng cũng có những nguyên tố có một vài hoá trị khác nhau.

^(*) Những công thức hoá học biết được từ thực nghiệm.

II – QUY TẮC HOÁ TRỊ

1. Quy tắc

Chọn công thức hoá học của bất kì hợp chất hai nguyên tố ($A_x B_y$) nào ở trên, rồi đem nhân chỉ số (x, y) với hoá trị (a, b) của mỗi nguyên tố. Ta hãy so sánh các tích, có thể đặt dấu bằng (=) được không ? Thí dụ :

	$x \times a$	$y \times b$
NH_3	$1 \times III$	$3 \times I$
CO_2	$1 \times IV$	$2 \times II$

Rút ra quy tắc : Trong công thức hoá học, tích của chỉ số và hoá trị của nguyên tố này bằng tích của chỉ số và hoá trị của nguyên tố kia.

Quy tắc này đúng cả khi A hoặc B (thường thì B) là một nhóm nguyên tử.

Thí dụ, từ công thức hoá học của hợp chất $Ca(OH)_2$, ta có : $1 \times II = 2 \times I$.

Quy tắc được vận dụng chủ yếu cho các hợp chất vô cơ.

2. Vận dụng

a) Tính hoá trị của một nguyên tố

Thí dụ, tính hoá trị của Fe trong hợp chất $FeCl_3$, biết clo hoá trị I. Gọi hoá trị của Fe là a, ta có : $1 \times a = 3 \times I$, rút ra : $a = III$.

b) Lập công thức hoá học của hợp chất theo hoá trị

Thí dụ 1, lập công thức hoá học của hợp chất tạo bởi lưu huỳnh hoá trị VI và oxi.

Viết công thức dạng chung : $S_x O_y$.

Theo quy tắc hoá trị : $x \times VI = y \times II$,

chuyển thành tỉ lệ : $\frac{x}{y} = \frac{II}{VI} = \frac{1}{3}$.

Thường thì tỉ lệ số nguyên tử trong phân tử là những số nguyên đơn giản nhất, vì vậy lấy : $x = 1$ và $y = 3$.

Công thức hoá học của hợp chất : SO_3 .

Thí dụ 2, lập công thức hoá học của hợp chất tạo bởi natri hoá trị I và nhóm (SO_4) hoá trị II.

Viết công thức dạng chung $Na_x(SO_4)_y$.

Theo quy tắc hoá trị thì : $x \times I = y \times II$,

chuyển thành tỉ lệ : $\frac{x}{y} = \frac{II}{I} = \frac{2}{1}$.

Công thức hoá học của hợp chất : Na_2SO_4 (nếu chỉ có một nhóm nguyên tử trong công thức thì bỏ dấu ngoặc đơn).

1. Hoá trị của nguyên tố (hay nhóm nguyên tử) là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử (hay nhóm nguyên tử), được xác định theo hoá trị của H chọn làm đơn vị và hoá trị của O là hai đơn vị.

2. Theo quy tắc hoá trị : $x \times a = y \times b$.

– Biết x, y và a (hoặc b) thì tính được b (hoặc a).

– Biết a và b thì tìm được x, y để lập công thức hoá học.

Chuyển thành tỉ lệ :

$$\frac{x}{y} = \frac{b}{a} = \frac{b'}{a'}$$

Lấy $x = b$ hay b' và $y = a$ hay a' (nếu a', b' là những số nguyên đơn giản hơn so với a, b).

BÀI TẬP

- a) Hoá trị của một nguyên tố (hay nhóm nguyên tử) là gì ?
b) Khi xác định hoá trị, lấy hoá trị của nguyên tố nào làm đơn vị, nguyên tố nào là hai đơn vị ?
- Hãy xác định hoá trị của mỗi nguyên tố trong các hợp chất sau đây :
a) KH, H_2S , CH_4 .
b) FeO, Ag_2O , SiO_2 .
- a) Nêu quy tắc hoá trị với hợp chất hai nguyên tố. Lấy công thức hoá học của hai hợp chất trong bài tập 2 làm thí dụ.
b) Biết công thức hoá học K_2SO_4 , trong đó K hoá trị I, nhóm (SO_4) hoá trị II. Hãy chỉ ra công thức hoá học trên là công thức phù hợp đúng theo quy tắc hoá trị.

4. a) Tính hoá trị của mỗi nguyên tố trong các hợp chất sau, biết Cl hoá trị I :
- ZnCl_2 , CuCl , AlCl_3 .
- b) Tính hoá trị của Fe trong hợp chất FeSO_4 .
5. a) Lập công thức hoá học của những hợp chất hai nguyên tố sau :
- P(III) và H ; C(IV) và S(II) ; Fe(III) và O.
- b) Lập công thức hoá học của những hợp chất tạo bởi một nguyên tố và nhóm nguyên tử như sau :
- Na(I) và $(\text{OH})(\text{I})$; $\text{Cu}(\text{II})$ và $(\text{SO}_4)(\text{II})$; $\text{Ca}(\text{II})$ và $(\text{NO}_3)(\text{I})$.
6. Một số công thức hoá học viết như sau :
- MgCl , KO , CaCl_2 , NaCO_3 .
- Cho biết : Mg, nhóm (CO_3) có hoá trị II (hoá trị của các nguyên tố K, Cl, Na và Ca đã cho ở các bài tập trên). Hãy chỉ ra những công thức hoá học viết sai và sửa lại cho đúng.
7. Hãy chọn công thức hoá học phù hợp với hoá trị IV của nitơ trong số các công thức cho sau đây :
- NO , N_2O_3 , N_2O , NO_2 .
8. a) Tìm hoá trị của Ba và nhóm (PO_4) trong bảng 1 và bảng 2 (trang 42, 43).
- b) Hãy chọn công thức hoá học đúng trong số các công thức cho sau đây :
- A. BaPO_4 B. Ba_2PO_4 C. Ba_3PO_4 D. $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
- (Ghi trong vở bài tập).

Đọc thêm

Như các em đã biết, nguyên tử H chỉ có 1e. Thực nghiệm lại cho biết 1 nguyên tử H chỉ liên kết được với tối đa 1 nguyên tử nguyên tố khác, do đó người ta gán cho H hoá trị I. Một thực tế nữa là nguyên tử những nguyên tố như heli có 2e, neon có 8e ở lớp ngoài cùng, thường chỉ “đứng một mình”, không liên kết với nguyên tử nào khác. Còn những nguyên tử có ít hơn 8e ở lớp ngoài cùng đều có thể liên kết với nhau. Như vậy, khả năng liên kết của nguyên tử tùy thuộc vào số electron lớp ngoài cùng.

Bằng cách nào các nguyên tử liên kết được với nhau ? Có hai cách : Góp chung electron và chuyển dịch electron.

Liên kết giữa hai nguyên tử nguyên tố phi kim được thực hiện bằng cách góp chung electron. Nguyên tố có hoá trị I (thí dụ H) hay hoá trị II (thí dụ O)... là do nguyên tử đưa ra 1e, 2e... để góp chung với nguyên tử khác tại lớp ngoài cùng.

Liên kết giữa nguyên tử nguyên tố kim loại và nguyên tử nguyên tố phi kim được thực hiện bằng cách chuyển dịch electron từ nguyên tử kim loại đến nguyên tử phi kim.

Nguyên tố kim loại có hoá trị I (thí dụ Na) hay hoá trị II (thí dụ Ca)... là do nguyên tử nhường bớt 1e, 2e... ở lớp ngoài cùng. Nguyên tố phi kim thì ngược lại, có hoá trị I (thí dụ Cl) hay hoá trị II (thí dụ O)... là do nguyên tử nhận thêm 1e hay 2e... vào lớp ngoài cùng.



Bài 11
(1 tiết)

BÀI LUYỆN TẬP 2

Nắm chắc cách ghi công thức hoá học, khái niệm hoá trị và việc vận dụng quy tắc hoá trị.

I – KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Chất được biểu diễn bằng công thức hoá học.

a) Đơn chất A (đơn chất kim loại và một vài phi kim như : S, C...).

A_x (phần lớn đơn chất phi kim, thường $x = 2$).

b) Hợp chất A_xB_y , $A_xB_yC_z...$

Mỗi công thức hoá học chỉ một phân tử của chất (trừ đơn chất A) và cho biết ba ý về chất.

2. Hoá trị là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử hay nhóm nguyên tử.

Với hợp chất A_xB_y .

Trong đó : A, B có thể là nguyên tử hay nhóm nguyên tử,

a, b là hoá trị của A, B.

Luôn có : $x \times a = y \times b$ (quy tắc hoá trị). Vận dụng :

a) Tính hoá trị chưa biết

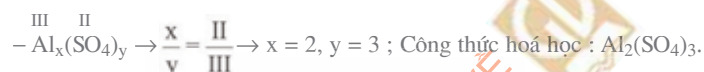
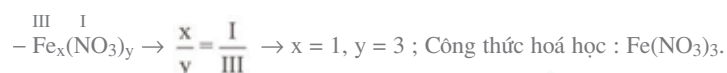
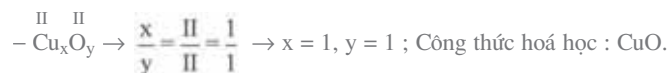
Thí dụ

$$\overset{\text{III}}{\text{Al}} \overset{b?}{\text{F}}_3 \rightarrow b = \frac{1 \times \text{III}}{3} = \text{I}$$

$$\overset{a?}{\text{Fe}}_2(\overset{\text{II}}{\text{SO}}_4)_3 \rightarrow a = \frac{3 \times \text{II}}{2} = \text{III}$$

b) *Lập công thức hoá học*

Thí dụ



II – BÀI TẬP

- Hãy tính hoá trị của đồng Cu, photpho P, silic Si và sắt Fe trong các công thức hoá học sau : Cu(OH)₂, PCl₅, SiO₂, Fe(NO₃)₃.
- Cho biết công thức hoá học hợp chất của nguyên tố X với O và hợp chất của nguyên tố Y với H như sau (X, Y là những nguyên tố nào đó) : XO, YH₃.
Hãy chọn công thức hoá học nào là đúng cho hợp chất của X với Y trong số các công thức cho sau đây :
A. XY₃, B. X₃Y, C. X₂Y₃, D. X₃Y₂, E. XY
(Ghi trong vở bài tập).
- Theo hoá trị của sắt trong hợp chất có công thức hoá học là Fe₂O₃, hãy chọn công thức hoá học đúng trong số các công thức hợp chất có phân tử gồm Fe liên kết với (SO₄) sau :
A. FeSO₄, B. Fe₂SO₄, C. Fe₂(SO₄)₂, D. Fe₂(SO₄)₃, E. Fe₃(SO₄)₂
(Ghi trong vở bài tập).
- Lập công thức hoá học và tính phân tử khối của hợp chất có phân tử gồm kali K, bari Ba, nhôm Al lần lượt liên kết với :
a) Cl ; b) nhóm (SO₄).

BẢNG 1 – MỘT SỐ NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

Số proton	Tên nguyên tố	Kí hiệu hoá học	Nguyên tử khối	Hoá trị
1	Hidro	H	1	I
2	Heli	He	4	
3	Liti	Li	7	I
4	Beri	Be	9	II
5	Bo	B	11	III
6	Cacbon	C	12	IV, II
7	Nitơ	N	14	III, II, IV...
8	Oxi	O	16	II
9	Flo	F	19	I
10	Neon	Ne	20	
11	Natri	Na	23	I
12	Magie	Mg	24	II
13	Nhôm	Al	27	III
14	Silic	Si	28	IV
15	Photpho	P	31	III, V
16	Lưu huỳnh	S	32	II, IV, VI
17	Clo	Cl	35,5	I, ...
18	Agon	Ar	39,9	
19	Kali	K	39	I
20	Canxi	Ca	40	II
.				
.				
.				
24	Crom	Cr	52	II, III...
25	Mangan	Mn	55	II, IV, VII...
26	Sắt	Fe	56	II, III
29	Đồng	Cu	64	I, II
30	Kẽm	Zn	65	II
35	Brom	Br	80	I...
47	Bạc	Ag	108	I
56	Bari	Ba	137	II
80	Thủy ngân	Hg	201	I, II
82	Chì	Pb	207	II, IV

(Trong bảng các nguyên tố phi kim in chữ màu xanh, trong số đó có heli, neon, argon là nguyên tố khí hiếm. Các nguyên tố kim loại in chữ màu đen).

Chú thích

- Khi liên kết với nguyên tử H và kim loại, nguyên tố phi kim chỉ thể hiện một hoá trị và là hoá trị ghi ở đầu.
- Những tên nguyên tố như cacbon, clo... có nguồn gốc từ tên tiếng La-tinh (carboneum, chlorum...). Tên tiếng La-tinh của lưu huỳnh là sulfur...

BẢNG 2 – HOÁ TRỊ CỦA MỘT SỐ NHÓM NGUYÊN TỬ

Tên nhóm	Hoá trị
Hidroxit ^(*) (OH) ; Nitrat (NO ₃)	I
Sunfat (SO ₄) ; Cacbonat (CO ₃)	II
Photphat (PO ₄)	III

^(*) Tên này dùng trong các hợp chất với kim loại

Chương 2

Phản ứng hoá học

- ▶ Sự biến đổi của chất như thế nào thì được gọi là hiện tượng vật lí, là hiện tượng hoá học ?
- ▶ Phản ứng hoá học là gì, khi nào xảy ra, dựa vào đâu để nhận biết ?
- ▶ Trong một phản ứng hoá học tổng khối lượng các chất có được bảo toàn không ?
- ▶ Phương trình hoá học dùng biểu diễn phản ứng hoá học, cho biết những gì về phản ứng ? Để lập phương trình hoá học cần cân bằng số nguyên tử như thế nào ?



Bài 12 (1 tiết)

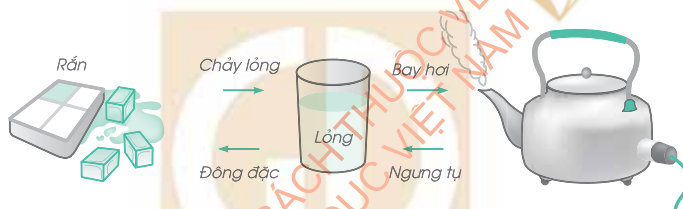
SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT

Trong chương trước các em đã học về chất. Chương này sẽ học về phản ứng. Trước hết cần xem với chất có thể xảy ra những biến đổi gì, thuộc loại hiện tượng nào ?

I – HIỆN TƯỢNG VẬT LÝ

Quan sát

- Nước đá để chảy thành nước lỏng, đun sôi nước chuyển thành hơi nước và ngược lại.



Hình 2.1

Nước biến đổi từ thể rắn sang thể lỏng, từ thể lỏng sang thể hơi và ngược lại

- Hoà tan muối ăn dạng hạt vào nước, được dung dịch trong suốt. Không nhìn thấy hạt muối nhưng nếm thấy vị mặn. Cô cạn dung dịch, những hạt muối ăn xuất hiện trở lại (xem lại hình 1.5, trang 10).

Nhận xét

Trong các quá trình trên, nước cũng như muối ăn vẫn giữ nguyên là chất ban đầu.

Sự biến đổi như thế của chất thuộc loại *hiện tượng vật lý*.

II – HIỆN TƯỢNG HOÁ HỌC

Thí nghiệm 1

Trộn đều một lượng bột lưu huỳnh và một lượng vừa đủ bột sắt, được hỗn hợp hai chất. Chia hỗn hợp thành hai phần :

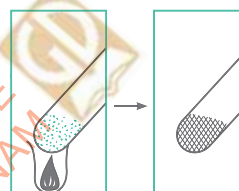
a) Đưa nam châm lại gần một phần, sắt bị nam châm hút (hình 2.2), ta biết được sắt vẫn giữ nguyên trong hỗn hợp, lưu huỳnh cũng vậy.



Hình 2.2

Tách được sắt từ hỗn hợp

b) Đổ phần hỗn hợp kia vào một ống nghiệm. Đun nóng mạnh đáy ống (hình 2.3) một lát rồi ngừng đun. Hỗn hợp tự nóng sáng lên và chuyển dần thành chất rắn màu xám. Chất rắn này không còn tính chất của lưu huỳnh và của sắt (không bị nam châm hút như sắt). Đó là hợp chất sắt(II) sunfua. Vậy khi được đun nóng, lưu huỳnh tác dụng với sắt, biến đổi thành chất mới.



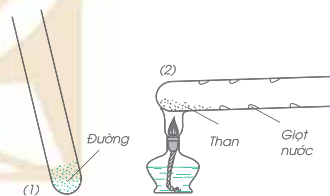
Hình 2.3

Đun nóng hỗn hợp

Thí nghiệm 2

Lấy đường vào hai ống nghiệm (1) và (2) (hình 2.4).

Đun nóng đáy ống nghiệm (2). Đường trắng chuyển dần thành chất màu đen là than, đồng thời có những giọt nước ngưng trên thành ống nghiệm. Vậy khi bị đun nóng đường phân huỷ, biến đổi thành hai chất là than và nước.



Hình 2.4

Đun nóng đường

Nhận xét

Trong các quá trình trên, lưu huỳnh, sắt và đường đã biến đổi thành chất khác. Sự biến đổi như thế của chất thuộc loại hiện tượng hoá học.

- 1. Hiện tượng chất biến đổi mà vẫn giữ nguyên là chất ban đầu, được gọi là hiện tượng vật lí.*
- 2. Hiện tượng chất biến đổi có tạo ra chất khác, được gọi là hiện tượng hoá học.*

BÀI TẬP

1. Dấu hiệu nào là chính để phân biệt hiện tượng hoá học với hiện tượng vật lí ?
2. Trong số những quá trình kể dưới đây, cho biết đâu là hiện tượng hoá học, đâu là hiện tượng vật lí. Giải thích.
 - a) Lưu huỳnh cháy trong không khí tạo ra chất khí mùi hắc (khí lưu huỳnh đioxit).
 - b) Thuỷ tinh nóng chảy được thổi thành bình cầu.
 - c) Trong lò nung đá vôi, canxi cacbonat chuyển dần thành vôi sống (canxi oxit) và khí cacbon đioxit thoát ra ngoài.
 - d) Cồn để trong lọ không kín bị bay hơi.
3. Khi đốt nến (làm bằng parafin), nến chảy lỏng thấm vào bấc. Sau đó, nến lỏng chuyển thành hơi. Hơi nến cháy trong không khí tạo ra khí cacbon đioxit và hơi nước.

Hãy phân tích và chỉ ra ở giai đoạn nào diễn ra hiện tượng vật lí, giai đoạn nào diễn ra hiện tượng hoá học. Cho biết : Trong không khí có khí oxi và nến cháy là do có chất này tham gia.

Bài 13
(2 tiết)

PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

Các em đã biết, chất có thể biến đổi thành chất khác. Quá trình đó gọi là gì, trong đó có gì thay đổi, khi nào thì xảy ra, dựa vào đâu mà biết được ?

I – ĐỊNH NGHĨA

Quá trình biến đổi từ chất này thành chất khác gọi là phản ứng hoá học. Chất ban đầu, bị biến đổi trong phản ứng gọi là chất phản ứng (hay chất tham gia), chất mới sinh ra là sản phẩm. Phản ứng hoá học được ghi theo phương trình chữ như sau :

Tên các chất phản ứng $\longrightarrow$ Tên các sản phẩm

Thí dụ : Lưu huỳnh + sắt $\longrightarrow$ Sắt(II) sunfua

Đọc là : Lưu huỳnh tác dụng với sắt tạo ra chất sắt(II) sunfua.

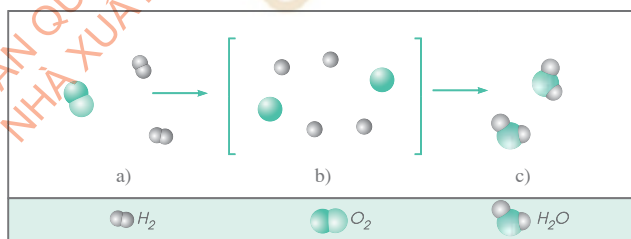
Đường $\longrightarrow$ Nước + Than

Đọc là : Đường phân huỷ thành nước và than.

Trong quá trình phản ứng, lượng chất phản ứng giảm dần, lượng sản phẩm tăng dần.

II – DIỄN BIẾN CỦA PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

Trong bài học 6 đã cho biết : Phân tử là hạt đại diện cho chất, thể hiện đầy đủ tính chất hoá học của chất. Các em cần hiểu ý này như sau : Khi các chất có phản ứng thì chính là các phân tử phản ứng với nhau. Người ta nói : Phản ứng giữa các phân tử thể hiện phản ứng giữa các chất, thí dụ : hình 2.5.



Hình 2.5

Sơ đồ tượng trưng cho phản ứng hoá học giữa khí hidro và khí oxi tạo ra nước

Trong hình 2.5 : (a) trước phản ứng, (b) trong quá trình phản ứng và (c) sau phản ứng.

Theo sơ đồ hình 2.5, hãy cho biết :

- Trước phản ứng, những nguyên tử nào liên kết với nhau.
- Sau phản ứng, những nguyên tử nào liên kết với nhau.
- Trong quá trình phản ứng, số nguyên tử H cũng như số nguyên tử O có giữ nguyên không.
- Các phân tử trước và sau phản ứng có khác nhau không.

Từ đó ta kết luận : “Trong phản ứng hoá học *chỉ có liên kết giữa các nguyên tử thay đổi làm cho phân tử này biến đổi thành phân tử khác*”. Kết quả là chất này biến đổi thành chất khác. Trong thí dụ, đó là những chất nào ?

Nếu có đơn chất kim loại tham gia phản ứng thì sau phản ứng nguyên tử kim loại phải liên kết với nguyên tử nguyên tố khác.

III – KHI NÀO PHẢN ỨNG HOÁ HỌC XẢY RA ?

1. Các chất phản ứng được *tiếp xúc* với nhau. Bề mặt tiếp xúc càng lớn thì phản ứng xảy ra càng dễ. Trong thí nghiệm 1b) bài 12, dùng lưu huỳnh và sắt ở dạng bột là nhằm mục đích này.
2. Cần đun nóng đến *một nhiệt độ nào đó*, tùy mỗi phản ứng cụ thể. Việc đun nóng có thể chỉ cần lúc đầu để khơi mào phản ứng, thí dụ phản ứng giữa lưu huỳnh và sắt. Hoặc cần đun liên tục suốt thời gian phản ứng, thí dụ, phản ứng phân huỷ đường.

Tuy nhiên, có những phản ứng xảy ra không cần đun nóng. Thí dụ, phản ứng giữa kẽm và axit clohidric. Chỉ cần đổ dung dịch axit vào kẽm là quan sát thấy có bọt khí thoát ra (hình 2.6). Phương trình chữ của phản ứng :



3. Có những phản ứng cần có mặt *chất xúc tác*, đó là chất kích thích cho phản ứng xảy ra nhanh hơn và giữ nguyên không biến đổi sau khi phản ứng kết thúc.

Thí dụ, phản ứng tạo thành axit axetic (giấm là dung dịch axit axetic loãng) từ rượu nhạt cần có men làm chất xúc tác.



Hình 2.6
Kẽm phản ứng
với axit clohidric

IV – LÀM THẾ NÀO NHẬN BIẾT CÓ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC XẢY RA ?

Dựa vào dấu hiệu có chất mới xuất hiện, *có tính chất khác* với chất phản ứng. Ví dụ, trong phản ứng giữa lưu huỳnh và sắt, hợp chất sắt(II) sunfua tạo ra, không còn tính chất của lưu huỳnh và sắt nữa.

Những tính chất khác mà ta dễ nhận ra thường có thể là *màu sắc* (ví dụ, đường màu trắng bị phân huỷ thành than màu đen và nước), hay về *trạng thái* (ví dụ, tạo ra chất khí như trong phản ứng trên, tạo chất rắn không tan...)

Ngoài ra, sự *toả nhiệt* và *phát sáng* cũng có thể là dấu hiệu có phản ứng hoá học xảy ra, ví dụ cây nến cháy (xem lại bài tập 3, bài 12).

1. Phản ứng hoá học là quá trình biến đổi chất này thành chất khác.

2. Trong phản ứng hoá học chỉ có liên kết giữa các nguyên tử thay đổi làm cho phân tử này biến đổi thành phân tử khác.

3. Phản ứng xảy ra được khi các chất tham gia tiếp xúc với nhau, có trường hợp cần đun nóng, có trường hợp cần chất xúc tác...

4. Nhận biết phản ứng xảy ra dựa vào dấu hiệu có chất mới tạo thành.

BÀI TẬP

- a) Phản ứng hoá học là gì ?
b) Chất nào gọi là chất phản ứng (hay chất tham gia), là sản phẩm ?
c) Trong quá trình phản ứng, lượng chất nào giảm dần, lượng chất nào tăng dần ?
- a) Vì sao nói được : Khi chất phản ứng chính là phân tử phản ứng (nếu là đơn chất kim loại thì nguyên tử phản ứng).
b) Trong một phản ứng chỉ xảy ra sự thay đổi gì ? Kết quả là gì ?
c) Theo hình 2.5 trong bài học hãy trả lời câu hỏi : Số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố có giữ nguyên trước và sau phản ứng không ?
- Ghi lại phương trình chữ của phản ứng xảy ra khi cây nến cháy (xem lại bài tập 3, bài 12). Cho biết tên các chất tham gia và sản phẩm trong phản ứng này.
- Chép vào vở bài tập các câu sau đây với đầy đủ các từ thích hợp chọn trong khung :

"Trước khi cháy chất parafin ở thể..... còn khi cháy ở thể..... Các parafin phản ứng với các..... khí oxi".

rắn ; lỏng ;
hơi ; phân tử ;
nguyên tử

5. Bỏ quả trứng vào dung dịch axit clohidric thấy sủi bọt ở vỏ trứng (hình bên).

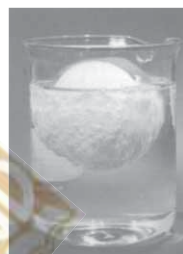
Biết rằng axit clohidric đã tác dụng với canxi cacbonat (chất có trong vỏ trứng) tạo ra canxi clorua, nước và khí cacbon đioxit thoát ra.

Hãy chỉ ra dấu hiệu để nhận biết có phản ứng xảy ra. Ghi lại phương trình chữ của phản ứng.

6. Khi than cháy trong không khí xảy ra phản ứng hoá học giữa than và khí oxi.

a) Hãy giải thích vì sao cần đập vừa nhỏ than trước khi đưa vào bếp lò, sau đó, dùng que lửa châm rồi quạt mạnh đến khi than bén cháy thì thôi.

b) Ghi lại phương trình chữ của phản ứng, biết rằng sản phẩm là khí cacbon đioxit.



Đọc thêm

Trong công nghiệp, dựa vào phản ứng hoá học để điều chế các chất cần thiết cho đời sống và sản xuất. Thí dụ, từ khí nitơ và khí hiđro trong điều kiện nhiệt độ thích hợp và áp suất cao, có sắt làm chất xúc tác, điều chế được amoniac theo phản ứng :



Amoniac là nguyên liệu dùng để điều chế phân đạm và một số chất khác.

Trong tự nhiên, có những phản ứng xảy ra có ích cho con người. Thí dụ, trong lá cây xanh có chất diệp lục hấp thụ năng lượng ánh sáng mặt trời, làm chất xúc tác cho phản ứng :



(Glucose có thể chỉ là chất trung gian, sản phẩm cuối cùng còn là tinh bột). Nhờ phản ứng này mà không khí được trong lành, do chất có hại là khí cacbon đioxit giảm đi, chất cần thiết cho sự hô hấp là khí oxi tăng lên (các em hãy nhớ lại bài học "Thực vật góp phần điều hoà khí hậu" trong chương : Thực vật với đời sống con người ở môn Sinh học lớp 6).

Tuy nhiên, cũng có những phản ứng xảy ra có hại mà ta phải đề phòng, thí dụ : khí nổ trong các hầm mỏ, cháy rừng, sự gỉ của kim loại...

Hàng ngày, các em đều có thể quan sát những phản ứng hoá học, chẳng hạn, khi đánh que diêm lấy lửa, đốt cháy nhiên liệu, để thức ăn ôi thiu, thấy nước vôi quét trên tường rắn lại và xem bắn pháo hoa...

BÀI THỰC HÀNH 3

DẤU HIỆU CỦA HIỆN TƯỢNG VÀ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

Phân biệt được hiện tượng vật lí và hiện tượng hoá học.
Nhận biết dấu hiệu có phản ứng hoá học xảy ra.

I – TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Thí nghiệm 1

Hoà tan và đun nóng kali pemanganat (thuốc tím) :

Lấy một lượng (khoảng 0,5 g) thuốc tím đem chia làm ba phần.

- Bỏ một phần vào nước đựng trong ống nghiệm (1), lắc cho tan (cầm ống nghiệm đập nhẹ vào lòng bàn tay).
- Bỏ hai phần vào ống nghiệm (2) rồi đun nóng (làm như cách đun nóng ở thí nghiệm 2, bài thực hành 1). Đưa que đóm cháy dở còn tàn đỏ vào để thử, nếu thấy que đóm bùng cháy^(*) thì tiếp tục đun. Khi nào que đóm không bùng cháy thì ngừng đun, để nguội ống nghiệm. Sau đó đổ nước vào, lắc cho tan (chất rắn trong ống nghiệm có tan hết không?).

Quan sát màu của dung dịch trong hai ống nghiệm.

2. Thí nghiệm 2

Thực hiện phản ứng với canxi hidroxit :

- Dùng ống thủy tinh thổi hơi thở lần lượt vào ống nghiệm (1) đựng nước và ống nghiệm (2) đựng nước vôi trong (dung dịch canxi hidroxit). Quan sát thấy gì trong mỗi ống nghiệm?
- Đổ dung dịch natri cacbonat lần lượt vào ống nghiệm (1) đựng nước và ống nghiệm (2) đựng nước vôi trong. Quan sát thấy gì trong mỗi ống nghiệm?

II – TƯỜNG TRÌNH

- Mô tả những gì quan sát được. Trong hai ống nghiệm, ở ống nào xảy ra hiện tượng vật lí, ống nào xảy ra hiện tượng hoá học? Giải thích.
- Ghi lại hiện tượng xuất hiện trong mỗi ống nghiệm. Dấu hiệu nào chứng tỏ có phản ứng xảy ra. Viết phương trình chữ của phản ứng.
Cho biết : a) Trong hơi thở ra có khí cacbon đioxit, hai chất mới tạo ra là canxi cacbonat và nước ; b) Hai chất mới tạo ra thì một cũng là canxi cacbonat và một là natri hidroxit.

52 ^(*) Dấu hiệu cho biết có khí oxi (sẽ nói tới ở chương 4).

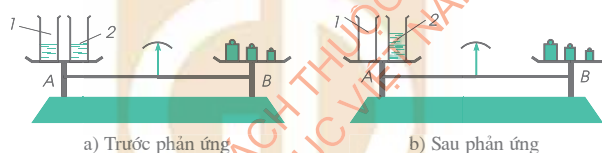
Bài 15
(1 tiết)

ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

Trong phản ứng hoá học, tổng khối lượng của các chất có được bảo toàn không? Bài học sẽ trả lời câu hỏi này.

1. Thí nghiệm

Trên đĩa cân A (hình 2.7) đặt hai cốc (1) và (2) chứa dung dịch bari clorua BaCl_2 và dung dịch natri sunfat Na_2SO_4 . Đặt quả cân lên đĩa B cho đến khi cân thăng bằng. Đổ cốc (1) vào cốc (2), rồi lắc cho hai dung dịch trộn lẫn vào nhau. Quan sát thấy có chất rắn màu trắng xuất hiện. Đó là bari sunfat BaSO_4 , chất này không tan. Đã xảy ra một phản ứng hoá học, đó là phản ứng:



Hình 2.7. Phản ứng hoá học trong cốc trên đĩa cân

2. Định luật

Trước và sau khi làm thí nghiệm, kim của cân giữ nguyên vị trí. Có thể suy ra điều gì? Khi một phản ứng hoá học xảy ra, tổng khối lượng các chất không thay đổi. Đó là ý cơ bản của định luật. Hai nhà khoa học Lô-mô-nô-xốp (người Nga, 1711 – 1765) và La-voa-siê (người Pháp, 1743 – 1794) đã tiến hành độc lập với nhau những thí nghiệm được cân đo chính xác, từ đó phát hiện ra định luật bảo toàn khối lượng. Định luật được phát biểu như sau:

"Trong một phản ứng hoá học, tổng khối lượng của các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng của các chất tham gia phản ứng".

Giải thích

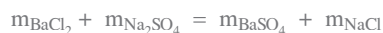
Bài 13 đã cho biết, trong phản ứng hoá học diễn ra sự thay đổi liên kết giữa các nguyên tử. Sự thay đổi này chỉ liên quan đến electron. Còn số nguyên tử mỗi nguyên tố giữ nguyên và khối lượng của các nguyên tử không đổi, vì vậy tổng khối lượng các chất được bảo toàn.

3. Áp dụng

Để áp dụng, ta viết nội dung định luật thành công thức. Giả sử có phản ứng giữa A và B tạo ra C và D, công thức về khối lượng viết như sau :

$$m_A + m_B = m_C + m_D$$

Trong đó : m_A, m_B, m_C, m_D là khối lượng của mỗi chất. Thí dụ, công thức về khối lượng của phản ứng trong thí nghiệm trên là :



Theo công thức này, nếu biết khối lượng của ba chất ta tính được khối lượng của chất còn lại. Thực vậy, gọi a, b, c là khối lượng đã biết của ba chất, x là khối lượng chưa biết của chất còn lại. Ta chỉ cần giải phương trình bậc nhất với một ẩn, chẳng hạn như sau : $a + b = c + x$, hay $a + x = b + c...$

1. Định luật : "Trong một phản ứng hoá học, tổng khối lượng của các sản phẩm bằng tổng khối lượng của các chất tham gia phản ứng".

2. Áp dụng : Trong một phản ứng có n chất, kể cả chất phản ứng và sản phẩm, nếu biết khối lượng của (n – 1) chất thì tính được khối lượng của chất còn lại.

BÀI TẬP

- a) Phát biểu định luật bảo toàn khối lượng.
b) Giải thích vì sao trong một phản ứng hoá học tổng khối lượng các chất được bảo toàn.
- Trong phản ứng hoá học ở thí nghiệm trên, cho biết khối lượng của natri sunfat Na_2SO_4 là 14,2 g, khối lượng của các sản phẩm bari sunfat $BaSO_4$ và natri clorua $NaCl$ theo thứ tự là 23,3 g và 11,7 g.
Hãy tính khối lượng của bari clorua $BaCl_2$ đã phản ứng.
- Đốt cháy hết 9 g kim loại magie Mg trong không khí thu được 15 g hợp chất magie oxit MgO. Biết rằng, magie cháy là xảy ra phản ứng với khí oxi O_2 trong không khí.
a) Viết công thức về khối lượng của phản ứng xảy ra.
b) Tính khối lượng của khí oxi đã phản ứng.

PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC

Theo định luật bảo toàn khối lượng, số nguyên tử mỗi nguyên tố trong các chất trước và sau phản ứng được giữ nguyên, tức là bằng nhau. Dựa vào đây và với công thức hoá học ta sẽ lập phương trình hoá học để biểu diễn phản ứng hoá học.

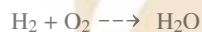
I – LẬP PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC

1. Phương trình hoá học

Phương trình chữ của phản ứng hoá học giữa khí hiđro và khí oxi tạo ra nước như sau :

Khí hiđro + Khí oxi $\longrightarrow$ Nước

Thay tên các chất bằng công thức hoá học được sơ đồ của phản ứng :



Số nguyên tử O bên trái nhiều hơn. Bên phải cần có hai O. Đặt hệ số 2 trước H_2O được :



Số nguyên tử H bên phải lại nhiều hơn. Bên trái cần có 4H. Đặt hệ số 2 trước H_2 được :

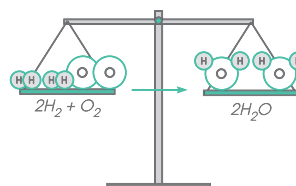
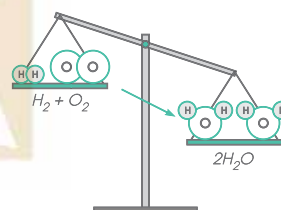
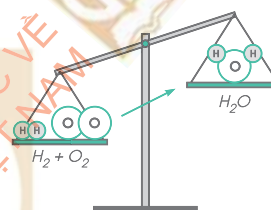


Số nguyên tử của mỗi nguyên tố đều đã bằng nhau. Phương trình hoá học của phản ứng viết như sau :



2. Các bước lập phương trình hoá học

Như vậy, việc lập phương trình hoá học được tiến hành theo ba bước. Các em sẽ thấy rõ hơn qua thí dụ sau : Biết nhôm tác dụng với khí oxi tạo ra nhôm oxit Al_2O_3 . Hãy lập phương trình hoá học của phản ứng.



Bước 1. Viết sơ đồ của phản ứng :



Bước 2. Cân bằng số nguyên tử của mỗi nguyên tố :

Số nguyên tử Al và O đều không bằng nhau, nhưng nguyên tố oxi có số nguyên tử nhiều hơn. Ta bắt đầu từ nguyên tố này. Trước hết làm chẵn số nguyên tử O ở bên phải, tức đặt hệ số 2 trước Al_2O_3 , được :



Bên trái cần có 4Al và 6O tức 3O_2 , các hệ số 4 và 3 là thích hợp.

Bước 3. Viết phương trình hoá học :

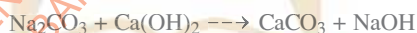


Lưu ý

- Không viết 6O trong phương trình hoá học, vì khí oxi ở dạng phân tử O_2 . Tức là không được thay đổi chỉ số trong những công thức hoá học đã viết đúng. Viết hệ số cao bằng kí hiệu, thí dụ không viết 4Al.
- Nếu trong công thức hoá học có nhóm nguyên tử, thí dụ nhóm (OH), nhóm (SO_4)... thì coi cả nhóm như một đơn vị để cân bằng. Trước và sau phản ứng số nhóm nguyên tử phải bằng nhau^(*). Thí dụ, lập phương trình hoá học của phản ứng thực hiện trong bài 14, bài thực hành 3 (thí nghiệm 2.b). Phương trình chữ của phản ứng như sau :

Natri cacbonat + Canxi hidroxit $\rightarrow$ Canxi cacbonat + Natri hidroxit

Viết sơ đồ của phản ứng :



Số nguyên tử Na cũng như số nhóm (OH) ở bên trái đều là 2 và ở bên phải đều là 1. Còn số nguyên tử Ca và số nhóm (CO_3) ở hai bên đều đã bằng nhau. Chỉ cần đặt một hệ số (hãy tự chọn) trước công thức một chất là viết được phương trình hoá học :



^(*) Trừ những phản ứng trong đó có nhóm nguyên tử không giữ nguyên sau phản ứng. Khi đó phải tính số nguyên tử mỗi nguyên tố.

II – Ý NGHĨA CỦA PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC

Phương trình hoá học cho biết : Tỷ lệ về số nguyên tử, số phân tử giữa các chất trong phản ứng. Tỷ lệ này bằng đúng tỷ lệ hệ số mỗi chất trong phương trình. Thí dụ, theo phương trình hoá học (2) có tỷ lệ chung :

Số nguyên tử Al : Số phân tử O_2 : Số phân tử Al_2O_3 = 4 : 3 : 2

Hiểu là : cứ 4 nguyên tử Al tác dụng với 3 phân tử O_2 tạo ra 2 phân tử Al_2O_3 .

Thường chỉ quan tâm đến tỷ lệ từng cặp chất, thí dụ :

Cứ 4 nguyên tử Al tác dụng với 3 phân tử O_2 .

Cứ 4 nguyên tử Al phản ứng tạo ra 2 phân tử Al_2O_3 .

Hay cứ 2 nguyên tử Al phản ứng tạo ra 1 phân tử Al_2O_3 .

Thử nghĩ xem còn có tỷ lệ của cặp chất nào nữa ?

1. Phương trình hoá học biểu diễn ngắn gọn phản ứng hoá học.

2. Ba bước lập phương trình hoá học :

– Viết sơ đồ của phản ứng, gồm công thức hoá học của các chất phản ứng và sản phẩm.

– Cân bằng số nguyên tử mỗi nguyên tố : tìm hệ số thích hợp đặt trước các công thức.

– Viết phương trình hoá học.

3. Phương trình hoá học cho biết tỷ lệ về số nguyên tử, số phân tử giữa các chất cũng như từng cặp chất trong phản ứng.

BÀI TẬP

1. a) Phương trình hoá học biểu diễn gì, gồm công thức hoá học của những chất nào ?
b) Sơ đồ của phản ứng khác với phương trình hoá học của phản ứng ở điểm nào ?
c) Nếu ý nghĩa của phương trình hoá học.

2. Cho sơ đồ của các phản ứng sau :



Lập phương trình hoá học và cho biết tỷ lệ số nguyên tử, số phân tử của các chất trong mỗi phản ứng.

3. Yêu cầu làm như bài tập 2, theo sơ đồ của các phản ứng sau :



4. Cho sơ đồ của phản ứng sau :



a) Lập phương trình hoá học của phản ứng.

b) Cho biết tỉ lệ số phân tử của 4 cặp chất trong phản ứng (tùy chọn).

5. Biết rằng kim loại magie Mg tác dụng với axit sunfuric H_2SO_4 tạo ra khí hidro H_2 và chất magie sunfat MgSO_4 .

a) Lập phương trình hoá học của phản ứng.

b) Cho biết tỉ lệ giữa số nguyên tử Mg lần lượt với số phân tử của ba chất khác trong phản ứng.

6. Biết rằng photpho đỏ P tác dụng với khí oxi tạo ra hợp chất P_2O_5 .

a) Lập phương trình hoá học của phản ứng.

b) Cho biết tỉ lệ giữa số nguyên tử P lần lượt với số phân tử của hai chất khác trong phản ứng.

7. Hãy chọn hệ số và công thức hoá học thích hợp đặt vào những chỗ có dấu hỏi trong các phương trình hoá học sau (chép vào vở bài tập) :



BÀI LUYỆN TẬP 3

Củng cố các kiến thức về hiện tượng hoá học, phản ứng hoá học, định luật bảo toàn khối lượng và phương trình hoá học. Nắm chắc việc áp dụng định luật và cách lập phương trình hoá học.

I – KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Ta nói là *hiện tượng hoá học* khi có sự biến đổi từ chất này thành chất khác. Quá trình biến đổi của chất như thế được gọi là *phản ứng hoá học*.

Trong phản ứng hoá học chỉ diễn ra sự *thay đổi liên kết giữa các nguyên tử* làm cho phân tử biến đổi, kết quả là chất biến đổi. Còn số nguyên tử mỗi nguyên tố giữ nguyên trước và sau phản ứng.

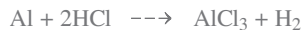
Dựa vào định luật bảo toàn khối lượng tính được khối lượng một chất khi biết khối lượng của các chất khác trong phản ứng.

2. – *Phương trình hoá học* gồm công thức hoá học của các chất trong phản ứng với hệ số thích hợp sao cho số nguyên tử mỗi nguyên tố ở hai bên đều bằng nhau.
- Để lập phương trình hoá học ta phải *cân bằng số nguyên tử của mỗi nguyên tố* (và số nhóm nguyên tử, nếu có).

Thí dụ, lập phương trình hoá học của phản ứng có sơ đồ sau :



Trước hết ta làm chẵn số nguyên tử H ở bên trái :



Bắt đầu cân bằng số nguyên tử Cl. Bội số chung nhỏ nhất của 2 và 3 là 6, do đó :



Tiếp đến cân bằng số nguyên tử Al và H. Hãy tìm hệ số thích hợp cho phương trình hoá học :



- Từ phương trình hoá học ta rút ra được tỉ lệ số nguyên tử, số phân tử giữa các chất trong phản ứng, tỉ lệ này bằng đúng tỉ lệ hệ số trước công thức hoá học mỗi chất.

II – BÀI TẬP

1. Hình dưới đây là sơ đồ tượng trưng cho phản ứng giữa khí N_2 và khí H_2 tạo ra amoniac NH_3 :



Hãy cho biết :

- a) Tên các chất tham gia và sản phẩm của phản ứng.
- b) Liên kết giữa các nguyên tử thay đổi như thế nào ? Phân tử nào biến đổi, phân tử nào được tạo ra ?
- c) Số nguyên tử mỗi nguyên tố trước và sau phản ứng bằng bao nhiêu, có giữ nguyên không ?

Chú thích :

Về điều kiện cho phản ứng xảy ra hãy xem trong bài đọc thêm sau bài 13, trang 51.

Để nhận biết có chất mới là amoniac ta thử một tính chất của amoniac mà các em đã có dịp biết trong thí nghiệm 1, bài 7. Bài thực hành 2, trang 28.

2. Khẳng định sau gồm hai ý : "Trong phản ứng hoá học, chỉ phân tử biến đổi còn các nguyên tử giữ nguyên, nên tổng khối lượng các chất được bảo toàn".

Hãy chọn phương án đúng trong số các phương án sau :

- A. Ý 1 đúng, ý 2 sai ;
- B. Ý 1 sai, ý 2 đúng ;
- C. Cả hai ý đều đúng, nhưng ý 1 không giải thích cho ý 2 ;
- D. Cả hai ý đều đúng và ý 1 giải thích cho ý 2 ;
- E. Cả hai ý đều sai.

(Ghi trong vở bài tập).

3. Canxi cacbonat (CaCO_3) là thành phần chính của đá vôi. Khi nung đá vôi xảy ra phản ứng hoá học sau :



Biết rằng khi nung 280 kg đá vôi tạo ra 140 kg canxi oxit CaO (vôi sống) và 110 kg khí carbon đioxit CO_2 .

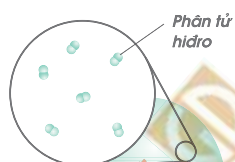
- a) Viết công thức về khối lượng của các chất trong phản ứng.
 - b) Tính tỉ lệ phần trăm về khối lượng canxi cacbonat chứa trong đá vôi.
4. Biết rằng khí etilen^(*) C_2H_4 cháy là xảy ra phản ứng với khí oxi O_2 , sinh ra khí carbon đioxit CO_2 và nước.
- a) Lập phương trình hoá học của phản ứng.
 - b) Cho biết tỉ lệ giữa số phân tử etilen lần lượt với số phân tử oxi và số phân tử carbon đioxit.
5. Cho sơ đồ của phản ứng như sau :



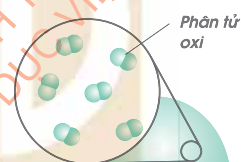
- a) Xác định các chỉ số x và y.
- b) Lập phương trình hoá học. Cho biết tỉ lệ số nguyên tử của cặp đơn chất kim loại và tỉ lệ số phân tử của cặp hợp chất.

^(*) Etilen là một hợp chất hữu cơ. Về hoá trị của cacbon trong hợp chất này sẽ đề cập ở chương 4 sách giáo khoa lớp 9.

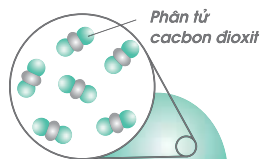
Chương 3 Mol và tính toán hoá học



1 mol H_2
ở đktc có
thể tích 22,4 l



1 mol O_2
ở đktc có
thể tích 22,4 l



1 mol CO_2
ở đktc có
thể tích 22,4 l

- ▶ Mol, khối lượng mol, thể tích mol là gì ? Chuyển đổi giữa khối lượng, thể tích và lượng chất như thế nào ?
- ▶ Tỷ khối của khí A đối với khí B là gì ?
- ▶ Công thức hoá học và phương trình hoá học được sử dụng trong tính toán hoá học như thế nào ?



Bài 18 (1 tiết)

MOL

Các em đã biết kích thước và khối lượng của nguyên tử, phân tử là vô cùng nhỏ bé, không thể cân, đo, đếm chúng được. Nhưng trong Hoá học lại cần biết có bao nhiêu nguyên tử hoặc phân tử và khối lượng, thể tích của chúng tham gia và tạo thành trong một phản ứng hoá học.

Để đáp ứng được yêu cầu này, các nhà khoa học đã đề xuất một khái niệm dành cho các hạt vi mô^(*), đó là MOL (đọc là "mon").

I – MOL LÀ GÌ ?

Mol là lượng chất có chứa 6.10^{23} nguyên tử hoặc phân tử của chất đó.

Con số 6.10^{23} được gọi là số Avogadro và được kí hiệu là N.

Thí dụ

- Một mol nguyên tử sắt là một lượng sắt có chứa N nguyên tử Fe.
- Một mol phân tử nước là một lượng nước có chứa N phân tử H_2O .

II – KHỐI LƯỢNG MOL LÀ GÌ ?

Khối lượng mol (kí hiệu là M) của một chất là khối lượng tính bằng gam của N nguyên tử hoặc phân tử chất đó.

Khối lượng mol nguyên tử hay phân tử của một chất có cùng số trị với nguyên tử khối hay phân tử khối của chất đó.

Thí dụ

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| – Khối lượng mol nguyên tử hidro : | $M_H = 1 \text{ g/mol.}$ |
| – Khối lượng mol nguyên tử oxi : | $M_O = 16 \text{ g/mol.}$ |
| – Khối lượng mol phân tử hidro : | $M_{H_2} = 2 \text{ g/mol.}$ |
| – Khối lượng mol phân tử oxi : | $M_{O_2} = 32 \text{ g/mol.}$ |
| – Khối lượng mol phân tử nước : | $M_{H_2O} = 18 \text{ g/mol.}$ |

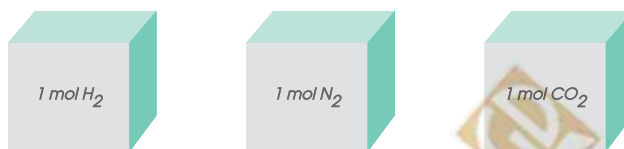
III – THỂ TÍCH MOL CỦA CHẤT KHÍ LÀ GÌ ?

Thể tích mol của chất khí là thể tích chiếm bởi N phân tử của chất khí đó.

Người ta đã xác định được rằng :

^(*) Hạt vô cùng nhỏ

Một mol của bất kì chất khí nào, trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, đều chiếm những thể tích bằng nhau. Nếu ở nhiệt độ 0°C và áp suất 1 atm (được gọi là điều kiện tiêu chuẩn, viết tắt là đktc), thì thể tích đó là $22,4\text{ lít}$. Như vậy, những chất khí khác nhau thường có khối lượng mol không như nhau, nhưng thể tích mol của chúng (đo ở cùng nhiệt độ và áp suất) là bằng nhau (hình 3.1).



Hình 3.1

$$\frac{M_{\text{H}_2}}{V_{\text{H}_2}} = \frac{M_{\text{N}_2}}{V_{\text{N}_2}} = \frac{M_{\text{CO}_2}}{V_{\text{CO}_2}}$$

Nếu ở đktc, ta có :

$$V_{\text{H}_2} = V_{\text{N}_2} = V_{\text{CO}_2} = 22,4\text{ lít.}$$

Ở điều kiện bình thường (20°C và 1 atm), 1 mol chất khí có thể tích là 24 lít .

1. Mol là lượng chất có chứa N (6.10^{23}) nguyên tử hoặc phân tử chất đó.
2. Khối lượng mol của một chất là khối lượng của N nguyên tử hoặc phân tử chất đó, tính bằng gam, có số trị bằng nguyên tử khối hoặc phân tử khối.
3. Thể tích mol của chất khí là thể tích chiếm bởi N phân tử chất đó. Ở đktc, thể tích mol của các chất khí đều bằng $22,4\text{ lít}$.

Em có biết ?

Em có thể hình dung được số Avogadro ($N = 6.10^{23}$) to lớn nhường nào ? Em hãy giải bài toán sau :

Nếu chúng ta có N hạt gạo thì sẽ nuôi sống được loài Người trên Trái Đất này trong thời gian bao lâu ? Biết rằng mỗi người ăn 3 bữa một ngày và mỗi bữa ăn 5000 hạt gạo.

- Mỗi người một ngày ăn hết : $5000 \times 3 = 15\,000$ (hạt gạo).
- Số dân trên thế giới hiện nay vào khoảng 6 tỉ người (6.10^9), một ngày ăn hết :

$$6.10^9 \times 1,5.10^4 = 9.10^{13} \text{ (hạt gạo)}$$

- Trong một năm, loài Người ăn hết :

$$9.10^{13} \times 365 \approx 3\,000.10^{13} = 3.10^{16} \text{ (hạt gạo)}$$

- Số năm để loài Người trên Trái Đất này ăn hết N hạt gạo (1 mol hạt gạo) :

$$\frac{6.10^{23}}{3.10^{16}} = 2.10^7 = 20\,000\,000 \text{ (năm)}.$$

Như vậy, còn nhiều triệu năm nữa loài Người mới ăn hết "1 mol hạt gạo"!

BÀI TẬP

- Em hãy cho biết số nguyên tử hoặc phân tử có trong mỗi lượng chất sau :
 - 1,5 mol nguyên tử Al ;
 - 0,5 mol phân tử H_2 ;
 - 0,25 mol phân tử NaCl ;
 - 0,05 mol phân tử H_2O .
- Em hãy tìm khối lượng của :
 - 1 mol nguyên tử Cl và 1 mol phân tử Cl_2 ;
 - 1 mol nguyên tử Cu và 1 mol phân tử CuO ;
 - 1 mol nguyên tử C, 1 mol phân tử CO, 1 mol phân tử CO_2 ;
 - 1 mol phân tử NaCl, 1 mol phân tử $C_{12}H_{22}O_{11}$ (đường).
- Em hãy tìm thể tích (ở đktc) của :
 - 1 mol phân tử CO_2 ; 2 mol phân tử H_2 ; 1,5 mol phân tử O_2 ;
 - 0,25 mol phân tử O_2 và 1,25 mol phân tử N_2 .
- Em hãy cho biết khối lượng của N phân tử những chất sau :
 H_2O ; HCl ; Fe_2O_3 ; $C_{12}H_{22}O_{11}$.



CHUYỂN ĐỔI GIỮA KHỐI LƯỢNG, THỂ TÍCH VÀ LƯỢNG CHẤT

Trong tính toán hoá học, chúng ta thường phải chuyển đổi giữa khối lượng, thể tích của chất khí thành số mol chất và ngược lại. Chúng ta hãy tìm hiểu về sự chuyển đổi này.

I – CHUYỂN ĐỔI GIỮA LƯỢNG CHẤT VÀ KHỐI LƯỢNG CHẤT NHƯ THẾ NÀO ?

Thí dụ

Em có biết 0,25 mol CO_2 có khối lượng là bao nhiêu gam ? Biết khối lượng mol của CO_2 là 44 g/mol.

– Khối lượng của 0,25 mol CO_2 là :

$$m_{\text{CO}_2} = 44 \times 0,25 = 11 \text{ (g)}$$

Nhận xét : Nếu đặt n là số mol chất, M là khối lượng mol chất và m là khối lượng chất, ta có công thức chuyển đổi sau :

$$m = n \times M \text{ (g)}$$

rút ra :

$$n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}, M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol)}$$

Từ những công thức chuyển đổi trên, em hãy cho biết :

- 32 g Cu có số mol là bao nhiêu.
- Khối lượng mol của hợp chất A, biết rằng 0,125 mol chất này có khối lượng là 12,25 g.

II – CHUYỂN ĐỔI GIỮA LƯỢNG CHẤT VÀ THỂ TÍCH CHẤT KHÍ NHƯ THẾ NÀO ?

Thí dụ

Em có biết 0,25 mol CO_2 ở điều kiện tiêu chuẩn có thể tích là bao nhiêu lít ?

– Thể tích của 0,25 mol CO_2 ở điều kiện tiêu chuẩn là :

$$V_{\text{CO}_2} = 22,4 \times 0,25 = 5,6 \text{ (l)}$$

Nhận xét : Nếu đặt n là số mol chất khí, V là thể tích chất khí (đktc), ta có công thức chuyển đổi :

$$V = 22,4 \times n \text{ (l)}$$

rút ra :

$$n = \frac{V}{22,4} \text{ (mol)}$$

Từ những công thức chuyển đổi trên, em hãy cho biết :

- 0,2 mol O_2 ở điều kiện tiêu chuẩn có thể tích là bao nhiêu.
- 1,12 lít khí A ở điều kiện tiêu chuẩn có số mol là bao nhiêu.

1. Công thức chuyển đổi giữa lượng chất (n) và khối lượng chất (m) :

$$n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

(M là khối lượng mol của chất).

2. Công thức chuyển đổi giữa lượng chất (n) và thể tích của chất khí (V) ở điều kiện tiêu chuẩn :

$$n = \frac{V}{22,4} \text{ (mol)}$$

BÀI TẬP

1. Kết luận nào sau đây đúng ?

Nếu hai chất khí khác nhau mà có thể tích bằng nhau (ở cùng nhiệt độ và áp suất) thì :

- a) Chúng có cùng số mol chất.
- b) Chúng có cùng khối lượng.
- c) Chúng có cùng số phân tử.
- d) Không thể kết luận được điều gì cả.

2. Kết luận nào sau đây đúng ?

Thể tích mol của chất khí phụ thuộc vào :

- a) Nhiệt độ của chất khí ;
- b) Khối lượng mol của chất khí ;
- c) Bản chất của chất khí ;
- d) Áp suất của chất khí.

3. Hãy tính :

- a) Số mol của : 28 g Fe ; 64 g Cu ; 5,4 g Al.
- b) Thể tích khí (đktc) của : 0,175 mol CO₂ ; 1,25 mol H₂ ; 3 mol N₂.
- c) Số mol và thể tích của hỗn hợp khí (đktc) gồm có : 0,44 g CO₂ ; 0,04 g H₂ và 0,56 g N₂.

4. Hãy tính khối lượng của những lượng chất sau :

- a) 0,5 mol nguyên tử N ; 0,1 mol nguyên tử Cl ; 3 mol nguyên tử O.
- b) 0,5 mol phân tử N₂ ; 0,1 mol phân tử Cl₂ ; 3 mol phân tử O₂.
- c) 0,10 mol Fe ; 2,15 mol Cu ; 0,80 mol H₂SO₄ ; 0,50 mol CuSO₄.

5. Có 100 g khí oxi và 100 g khí cacbon đioxit, cả 2 khí đều ở 20 °C và 1 atm. Biết rằng thể tích mol khí ở những điều kiện này là 24 l. Nếu trộn 2 khối lượng khí trên với nhau (không có phản ứng xảy ra) thì hỗn hợp khí thu được có thể tích là bao nhiêu ?

6. Hãy vẽ những hình khối chữ nhật để so sánh thể tích các khí sau (đktc) :

- 1 g H₂ ; 8 g O₂ ; 3,5 g N₂ ; 33 g CO₂.



TỈ KHỐI CỦA CHẤT KHÍ

Khi nghiên cứu về tính chất của một chất khí nào đó, một câu hỏi được đặt ra là chất khí này nặng hay nhẹ hơn chất khí đã biết là bao nhiêu, hoặc nặng hay nhẹ hơn không khí bao nhiêu lần ?

Chúng ta hãy tìm hiểu bài học.

1. Bằng cách nào có thể biết được khí A nặng hay nhẹ hơn khí B ?

Để biết khí A nặng hay nhẹ hơn khí B bằng bao nhiêu lần, ta so sánh khối lượng mol của khí A (M_A) với khối lượng mol của khí B (M_B) :

$$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}$$

$d_{A/B}$ là tỉ khối của khí A đối với khí B.

Thí dụ

Khí oxi nặng hay nhẹ hơn khí hidro bằng bao nhiêu lần ?

$$d_{O_2/H_2} = \frac{M_{O_2}}{M_{H_2}} = \frac{32}{2} = 16$$

Khí oxi nặng hơn khí hidro là 16 lần.



Khí A nặng hay nhẹ hơn khí B ?

2. Bằng cách nào có thể biết được khí A nặng hay nhẹ hơn không khí ?

Để biết khí A nặng hay nhẹ hơn không khí bằng bao nhiêu lần, ta so sánh khối lượng mol của khí A (M_A) với khối lượng “mol không khí” là 29 g/mol.

$$d_{A/kk} = \frac{M_A}{29}$$

$d_{A/kk}$ là tỉ khối của khí A đối với không khí.

Khối lượng “mol không khí” là khối lượng của 0,8 mol khí nitơ (N_2) + khối lượng của 0,2 mol khí oxi (O_2) :

$$M_{kk} = (28 \times 0,8) + (32 \times 0,2) \approx 29 \text{ (g/mol)}.$$

Thí dụ

Khí CO_2 nặng hay nhẹ hơn không khí bằng bao nhiêu lần ?

$$d_{CO_2/kk} = \frac{M_{CO_2}}{29} = \frac{44}{29} \approx 1,52$$

Khí CO_2 nặng hơn không khí 1,52 lần.



Khí A nặng hay nhẹ hơn không khí ?

Công thức tính tỉ khối của :

– Khí A đối với khí B :
$$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}$$

– Khí A đối với không khí :
$$d_{A/kk} = \frac{M_A}{29}$$

Em có biết ?

Trong lòng đất luôn luôn xảy ra sự phân huỷ một số hợp chất vô cơ và hợp chất hữu cơ, sinh ra khí cacbon đioxit CO_2 . Khí cacbon đioxit không có màu, không có mùi, không duy trì sự cháy và sự sống của con Người và động vật. Mặt khác, khí cacbon đioxit lại nặng hơn không khí 1,52 lần. Vì vậy, khí cacbon đioxit thường tích tụ trong đáy giếng khơi, trên nền hang sâu. Người và động vật xuống những nơi này sẽ bị chết ngạt nếu không mang theo bình dưỡng khí hoặc thông khí trước khi xuống.

BÀI TẬP

1. Có những khí sau : N_2 , O_2 , Cl_2 , CO , SO_2 .

Hãy cho biết :

- a) Những khí nào nặng hay nhẹ hơn khí hiđrô và nặng hay nhẹ hơn bằng bao nhiêu lần.
- b) Những khí nào nặng hay nhẹ hơn không khí và nặng hay nhẹ hơn bằng bao nhiêu lần.

2. Hãy tìm khối lượng mol của những khí :

- a) Có tỉ khối đối với khí oxi là : 1,375 ; 0,0625.
- b) Có tỉ khối đối với không khí là : 2,207 ; 1,172.

3. Có thể thu những khí nào vào bình (từ những thí nghiệm trong phòng thí nghiệm) :

khí hiđrô H_2 , khí clo Cl_2 , khí cacbon đioxit CO_2 , khí metan CH_4 bằng cách :

- a) Đặt đứng bình ?
- b) Đặt ngược bình ?

Giải thích việc làm này.



TÍNH THEO CÔNG THỨC HOÁ HỌC

Nếu biết công thức hoá học của một chất, em có thể xác định được thành phần phần trăm các nguyên tố của nó. Ngược lại, nếu biết thành phần phần trăm các nguyên tố trong hợp chất, em có thể xác định được công thức hoá học của nó.

1. Biết công thức hoá học của hợp chất, hãy xác định thành phần phần trăm theo khối lượng các nguyên tố trong hợp chất

Thí dụ

Một loại phân bón hoá học có công thức là KNO_3 , em hãy xác định thành phần phần trăm (theo khối lượng) của các nguyên tố.

Các bước tiến hành :

- Tìm khối lượng mol của hợp chất :

$$M_{\text{KNO}_3} = 39 + 14 + (16 \times 3) = 101 \text{ (g/mol)}.$$

- Tìm số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong 1 mol hợp chất :

Trong 1 mol KNO_3 có : 1 mol nguyên tử K ; 1 mol nguyên tử N ; 3 mol nguyên tử O.

- Thành phần phần trăm theo khối lượng các nguyên tố trong hợp chất :

$$\%m_K = \frac{39 \times 100\%}{101} = 38,6\%$$

$$\%m_N = \frac{14 \times 100\%}{101} = 13,8\%$$

$$\%m_O = 100\% - (38,6 + 13,8)\% = 47,6\%.$$

2. Biết thành phần các nguyên tố, hãy xác định công thức hoá học của hợp chất

Thí dụ

Một hợp chất có thành phần các nguyên tố theo khối lượng là : 40% Cu ; 20% S và 40% O. Em hãy xác định công thức hoá học của hợp chất đó. Biết hợp chất có khối lượng mol là 160 g/mol.

Các bước tiến hành :

- Tìm khối lượng của mỗi nguyên tố có trong 1 mol hợp chất :

$$m_{\text{Cu}} = \frac{160 \times 40}{100} = 64 \text{ (g)} ; \quad m_S = \frac{160 \times 20}{100} = 32 \text{ (g)} ;$$

$$m_O = 160 - (64 + 32) = 64 \text{ (g)}$$

– Tìm số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong 1 mol hợp chất :

$$n_{\text{Cu}} = \frac{64}{64} = 1(\text{mol}) ; n_{\text{S}} = \frac{32}{32} = 1(\text{mol}) ; n_{\text{O}} = \frac{64}{16} = 4(\text{mol})$$

Suy ra trong 1 phân tử hợp chất có : 1 nguyên tử Cu, 1 nguyên tử S và 4 nguyên tử O.

– Công thức hoá học của hợp chất là : CuSO_4 .

Các bước tiến hành :

1. Biết công thức hoá học, tìm thành phần các nguyên tố :

Tìm khối lượng mol của hợp chất, tìm số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 mol hợp chất → tìm thành phần theo khối lượng của mỗi nguyên tố.

2. Biết thành phần các nguyên tố, tìm công thức hoá học :

Tìm số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 mol hợp chất → lập công thức hoá học của hợp chất.

BÀI TẬP

1. Tìm thành phần phần trăm (theo khối lượng) các nguyên tố hoá học có trong những hợp chất sau :
a) CO và CO_2 ; b) Fe_3O_4 và Fe_2O_3 ; c) SO_2 và SO_3 .
2. Hãy tìm công thức hoá học của những hợp chất có thành phần các nguyên tố như sau :
a) Hợp chất A có khối lượng mol phân tử là 58,5 g/mol, thành phần các nguyên tố theo khối lượng : 60,68% Cl và còn lại là Na.
b) Hợp chất B có khối lượng mol phân tử là 106 g/mol, thành phần các nguyên tố theo khối lượng : 43,4% Na ; 11,3% C và 45,3% O.
3. Công thức hoá học của đường là $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
a) Có bao nhiêu mol nguyên tử C, H, O trong 1,5 mol đường ?
b) Tính khối lượng mol phân tử của đường.
c) Trong 1 mol đường có bao nhiêu gam mỗi nguyên tố C, H, O ?
4. Một loại đồng oxit màu đen có khối lượng mol phân tử là 80 g/mol. Oxit này có thành phần theo khối lượng là : 80% Cu và 20% O. Hãy tìm công thức hoá học của loại đồng oxit nói trên.
5. Hãy tìm công thức hoá học của khí A. Biết rằng :
– Khí A nặng hơn khí hiđro là 17 lần.
– Thành phần theo khối lượng của khí A là : 5,88% H và 94,12% S.