

Lưu ý: nếu nồng độ biểu diễn theo nồng độ phân tử thì phải chuyển sang nồng độ đương lượng rồi tính.

2. Trường hợp chuẩn độ ngược:

Thêm một thể tích chính xác và dư V_R ml dung dịch thuốc thử R có nồng độ $C_{N,R}$ vào V_0 ml dung dịch chất cần xác định X. Sau khi X tác dụng hết với thuốc thử R,

$$X\% = \frac{V_R \cdot C_{N,R} \cdot D}{1000} \cdot \frac{V}{V_0} \cdot \frac{100}{a}$$

chuẩn lượng R dư bằng một thuốc thử R' thích hợp có nồng độ $C_{N,R'}$ thì tốn $V_{R'}$ ml. Thì nồng độ đương lượng của chất X được tính từ biểu thức của định luật đương lượng:

$$C_{N,R} V_R = C_{N,X} V_0 + C_{N,R'} V_{R'}$$

Từ biểu thức này suy ra $C_{N,X}$ và từ đó tính số gam của X trong V_0 dung dịch là:

$$m_X = \frac{C_{N,R} V_R - C_{N,R'} V_{R'}}{1000} D_X$$

Nếu lấy a gam mẫu đem hòa tan thành Vml dung dịch rồi lấy V_0 ml dung dịch tiến hành chuẩn độ ngược như trên thì hàm lượng % của chất X trong a gam mẫu là:

$$X\% = \frac{C_{N,R} V_R - C_{N,R'} V_{R'}}{1000} D_X \cdot \frac{V}{V_0} \cdot \frac{100}{a}$$

Nếu trường hợp chuẩn độ theo kiểu khác hai kiểu đã nêu trên thì tùy theo điều kiện cụ thể để tính toán.

III. CÁCH ĐIỀU CHẾ DUNG DỊCH CHUẨN

1. Điều chế dung dịch chuẩn từ chất gốc:

Dung dịch chuẩn là dung dịch có nồng độ chính xác xác định. Cách thông thường để điều chế các dung dịch chuẩn là dùng các chất gốc và các ống chuẩn

Chất gốc là chất dùng để điều chế các dung dịch chuẩn. Một chất được gọi là chất gốc phải thỏa mãn các yêu cầu dưới đây:

- Chất phải tinh khiết phân tích hoặc tinh khiết hóa học.
- Thành phần hóa học phải ứng với 1 công thức xác định kể cả nước kết tinh.
- Chất gốc và dung dịch chuẩn phải bền.
- Khối lượng phân tử (nguyên tử) càng lớn càng tốt

Khi dùng chất gốc để điều chế dung dịch chuẩn: thì cần tính lượng cân chất gốc cần phải cân để khi pha thành Vml dung dịch ta được dung dịch có nồng độ C_N . Lượng cân (a gam) này được tính từ biểu thức:

$$C_N = \frac{a}{D \cdot V} \quad \text{nếu V tính bằng ml thì:} \quad C_N = \frac{a \cdot 1000}{D \cdot V}$$

2. Nếu không có chất gốc thì trước hết cần phải chuẩn bị dung dịch có nồng độ gần đúng, sau đó dùng chất gốc hoặc dung dịch thích hợp để xác định lại nồng độ.

3. Một số các dung dịch chuẩn chẳng hạn các loại acid được chuẩn bị từ các ống chuẩn.

TaiLieuTuoai.com

Phần thứ 2. GIỚI THIỆU CÁC BÀI THỰC TẬP

Bài 1. CÁCH SỬ DỤNG CÁC DỤNG CỤ ĐO KHỐI LƯỢNG VÀ THỂ TÍCH

Trong phân tích định lượng hóa học dù thực hiện theo phương pháp nào cũng phải tiến hành các phép đo cơ bản là đo khối lượng và đo thể tích.

I. Đo khối lượng:

1. Các loại cân chính xác

Cân là dụng cụ cơ bản để đo khối lượng.

Căn cứ vào cấu trúc của cân người ta phân loại thành cân hai đĩa và cân một đĩa.

Căn cứ lượng cân tối đa cho phép người ta phân loại thành cân kỹ thuật và cân phân tích. Cả hai loại này đều được xếp vào loại cân chính xác vì khi lượng cân không quá nhỏ thì có thể đo khối lượng với 4 chữ số có nghĩa.

Bảng dưới đây so sánh tính năng của một số loại cân chính thường dùng trong phòng phân tích định lượng:

Tính năng kỹ thuật	Cân kỹ thuật	Cân phân tích	
		macro	micro
Lượng cân tối đa	< 1000g	< 200g	<20g
Lượng cân tối thiểu để có 4 chữ số có nghĩa	> 10g	> 0,1g	> 0,1g
Giá trị một vạch chia trên thang trắc vị	0,1g/vạch	1mg/vạch	0.01mg/vạch
Độ lệch chuẩn (J)	±0,02g	±0,2g	±0,02mg

Các tính năng kỹ thuật có thể thay đổi và bổ sung thêm tùy theo các hãng sản xuất cân. Các cân chính xác nhất là cân phân tích đã qua nhiều giai đoạn cải tiến và nay đã hoàn thiện: cân nhanh chóng, tiện lợi với độ chính xác ngày càng cao. Về cơ bản, hoạt động của cân dựa trên nguyên tắc của cánh tay đòn loại một, nghĩa là điểm tựa nằm giữa các điểm tác dụng của lực và khoảng cách từ điểm tựa đến các điểm tác dụng của lực là bằng nhau.

Giả thiết muốn xác định khối lượng M_1 của vật cân ta đặt nó lên đĩa trái và đặt quả cân lên đĩa phải cho tới khi kim P ở vị trí thăng bằng (kim trở về trạng thái ban đầu). Khối lượng quả cân là M_2 . Theo quy tắc momen lực ta có:

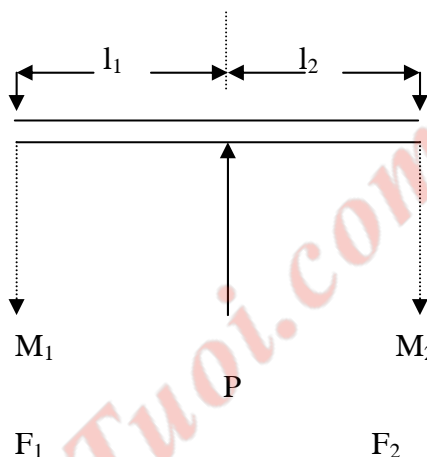
$$F_1.l_1 = F_2.l_2$$

$$M_1.g_1.l_1 = M_2.g_2.l_2$$

Ở đây, F_1, F_2 là các lực tác dụng lên vật cân và quả cân;

g_1, g_2 là các gia tốc trọng lực tương ứng.

Tại một địa điểm xác định thì $g_1 = g_2 = g$ và nếu các nửa cánh tay đòn của cân bằng nhau $l_1 = l_2$ thì $M_1 = M_2$. Như vậy, khi cân ta đã đo khối lượng là đại lượng thuộc tính của vật thể, không phụ thuộc địa điểm khi cân.



Sơ đồ tác dụng của lực lên cân

2. Các quy tắc sử dụng cân chính xác (theo hướng dẫn của cán bộ phòng thí nghiệm).

Một số quy tắc cần chú ý khi sử dụng cân phân tích:

- Phải đặt cân trong phòng riêng, cách ly hơi hóa chất ăn mòn các bộ phận của cân. Không đặt cân gần các loại nguồn nhiệt (tủ sấy, lò nung...) và tránh không cho tia mặt trời rơi thẳng vào cân. Bàn kê cân phải chắc chắn.
- Trước khi cân phải kiểm tra độ thẳng bằng của mặt cân theo giọt nước của chiếc ni-vô gắn trên sàn cân
- Khi xem cân thấy có những sai lệch gì hoặc trong khi làm việc thấy có những sai lệch gì phải báo cáo với hướng dẫn viên, tuyệt đối không được tự ý sửa cân.
- Không đặt hóa chất trực tiếp lên đĩa cân mà phải đựng trong chén cân hoặc mặt kính đồng hồ. Hóa chất lỏng dễ bay hơi hoặc hóa chất rắn dễ thăng hoa (ví dụ I_2) thì phải đặt chén cân.
- Vật cân phải cùng nhiệt độ với cân để tránh sự dẫn nở không đều của đòn cân.
- Không cân vật có khối lượng vượt lượng cân tối đa
- Luôn giữ sạch sẽ, khô, nhất là đĩa cân và sàn cân. Được phép dùng chổi lông mềm để quét đĩa cân.

II. Đo thể tích

Phép đo chính xác thể tích của các dung dịch được thực hiện nhờ các loại bình đo trong suốt bằng thủy tinh và có độ khác.

1. Phân loại các bình đo thể tích

Để đo thể tích gần đúng (với hai chữ số có nghĩa) người ta dùng ống đong (xi lanh) với các cỡ khác nhau: 2, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 ml.

Để đo thể tích chính xác (với 3 hay 4 chữ số có nghĩa) người ta dùng buret, pipet, bình định mức. Các bình đo này khi xuất xưởng đều có ghi thể tích chính xác ở 20⁰C kèm theo độ lệch chuẩn (J) cho phép.

Bình định mức: dùng để pha loãng chất tan đến một thể tích chính xác.

Pipet: dùng để lấy ra một thể tích chính xác của dung dịch. Chia làm hai loại: không có và có thang chia độ.

- Loại pipet không có thang chia độ, có một hoặc hai vạch mức tùy loại, có bầu phình ra ở đoạn giữa nên còn gọi là pipet bầu. Loại này dùng để lấy ra một cỡ thể tích chính xác (ví dụ 10 ml, 2 ml), thường dùng các pipet bầu sau đây: 100, 50, 25, 10, 2 ml.

* Nếu pipet chỉ có một vạch mức ở trên cùng thì ta thả cho chất lỏng chảy tự do, cuối cùng chạm đầu nút vào thành bình thời gian khoảng 4-5 giây, không thổi giọt chất lỏng còn sót lại ở gần đầu nút.

* Nếu pipet có hai vạch mức ở trên và ở dưới thì ta cho chạm đầu nút vào thành bình và chỉ lấy thể tích giữa hai vạch mức này.

Cần dùng quả bóp cao su khi lấy dung dịch vào pipet để tránh độc hại.

-Loại pipet có thang chia độ, hình trụ, dùng để lấy ra thể tích chính xác trong phạm vi một cỡ thể tích, có thang chia độ giống như buret.

Buret: Dùng để đo thể tích dung dịch tiêu hao trong quá trình chuẩn độ. Buret là ống thủy tinh hình trụ, đáy thót lại ở đầu nút giống như pipet, có thang chia độ nhưng có khóa ở đầu nút này.

Phép đo thể tích trên buret (hoặc buret có thang chia độ): nếu thể tích đủ lớn, có thể cho số đo với bốn chữ số có nghĩa. Ví dụ: 18.25 ml (chữ số “5” ước lượng bằng mắt). Nếu thể tích sử dụng nhỏ hơn thì chỉ cho được ba hoặc hai chữ số có nghĩa. Ví dụ 3,16 ml; 0,38 ml, vì vậy để đo thể tích có độ chính xác cao ta thường pha loãng dung dịch chuẩn R thế nào để nói chung thể tích sử dụng vượt quá mức nửa thể tích của cỡ buret hoặc ít ra cũng lớn hơn 1/3 cỡ này. Thường dùng các buret sau đây:

-Loại 50 ml mỗi vạch chia ứng với 0,1 ml và chỉ cho phép ước lượng bằng mắt các giá trị thể tích chênh lệch nhau 0,03 ml. Độ lệch chuẩn cho phép là 0,050 ml.

-Loại 25 ml, mỗi vạch chia ứng với 0,1 ml nhưng khoảng cách giữa các vạch chia đủ lớn để ước lượng bằng mắt và các giá trị chênh lệch nhau 0,02 ml. Độ lệch chuẩn cho phép là 0,030 ml.

-Loại 10 ml, mỗi vạch chia ứng với 0,02 ml và có thể ước lượng bằng mắt các giá trị chênh lệch nhau 0,006 ml. Độ lệch chuẩn cho phép là 0,010 ml.