

〈化学分野〉

I 加熱時使用器具

(1) アルコールランプ

【使い方】

- ① アルコールランプのふたを取ります。
- ② マッチに火を付け、アルコールランプに近付けます。
- ③ 点火するときは、しんの下部の方から火を付けます。
- ④ 火を消すときは、ふたを真上からではなく、横からかぶせます。
- ⑤ 火が消えたらもう一度ふたを取って、アルコールの蒸気を飛ばしてから、ふたをします。

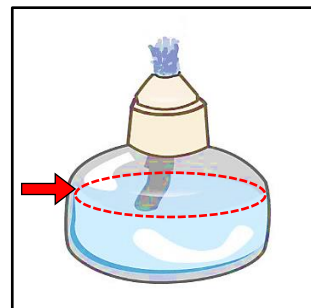


図1 適正なアルコール量

《注意事項》

- ふたや容器が欠けたもの、ひびが入ったもの、陶管とガラス容器のずれがあるものは使用しません。
- アルコールの量を確認めます。アルコールは常に容器の8分目ほど入れておきます(図1)。アルコールの量が少ないと容器上部の空気との混合気体に引火し、爆発することがあります。
- 燃料のアルコールは、工業用アルコール(メタノール)を使います(エタノールも可)。ろうとを使って補充します(図2)。
- アルコールランプのしんの長さが適当か確認します。
- アルコールランプの火の高さに合った三脚を使います。
- 周りに燃えやすい物を置かないようにします。
- 火を付けたまま、アルコールランプを移動させてはいけません。
- アルコールランプで他のアルコールランプの点火(もらい火)をしてはいけません(図3)。
- 長時間使うとアルコールランプのしんや陶管が熱くなるので、触らないようにします。



図2 アルコールの補充



図3 悪い例

(2) ガスバーナー

【使い方】

- ① 点火する前に、強い風が当たらず、近くに引火性のものがないことを確認します。
- ② ガスのコックを開ける前に、空気調節ねじ(通常上にある)とガス調節ねじが滑らかに回ることを確認し、両方のねじを閉めておきます。
- ③ ガスの元栓を開けた後、ガスバーナーのコック(機種によってはないものもある)を開けます。マッチ又はライターの火を開口部の斜め上あるいは横に近付け、ガス調節ねじを開き、点火します(図4)。
※ 点火後は赤橙色(不完全燃焼)の炎が上がります。
- ④ ガス調節ねじでガスの量(炎の大きさ)を調節した後、ガス調節ねじを押さえて固定したまま、空気調節ねじを回して空気の量を調節し、青白色の安定した炎にします。
- ⑤ 消火する際は、まず空気調節ねじを緩やかに閉め、その後は点火の逆の操作順で閉めていきます。ただし、長時間使用した後など、ガスバーナーが高温になっているときは、コックを先に閉めます。

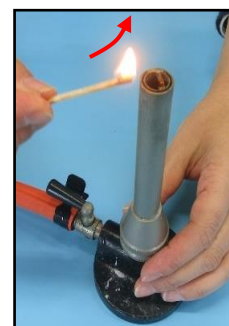


図4 点火の方法

《注意事項》

- 点火の際は斜め上あるいは横から、火を近づけます。開口部真上に火を近づけると、ガスの噴出の勢いで火が消えたり、マッチの燃えさしが燃焼管の中に落下したりします。
 - 空気調節を行う際、空気を入れると炎が急に大きく吹き上がることがあるため、髪の毛などを焼かないように注意します。また、赤橙色の炎が大き過ぎるとすすが出ます。燃焼管内に火が引き込まれて消えたときは、すぐにコックを閉め、ガスが流出しないようにします。
 - 点火中は、常に注意を怠らず、ガスバーナーのそばから離れないようにします。風や吹きこぼれた液体などで炎が消えたときは、すぐにコックを閉めます。
 - 長時間使用する際は、ガスバーナーの下に石膏ボードなどを敷き、実験台等の過熱を防ぎます。また、ガスバーナーや三脚等が熱くなっているため、触らないようにします。
 - 高温になったガスバーナーを消火する際、次に使用するときにはねじが動かなくなることがあるので、空気調節ねじやガス調節ねじをきつく閉めすぎないようにします。
- ※ ねじが動かない場合は、ペンチなどを用いて、回るようにメンテナンスをします。

(3) 燃焼さじ

《注意事項》

- 燃焼さじを使うときは、高温の上昇気流で火傷をすることがあるので、軍手をするかふた（金属の円盤など）を付けて上端を持つようにします。

(4) 燃焼皿

《注意事項》

- 加熱した燃焼皿を手で触ると火傷をしますので、るつばばさみで慎重に扱います。放熱しやすいものの上に置いて放冷します。

(5) 三脚，三角架，セラミック付き金網

《注意事項》

- 加熱している間はもちろん、加熱が終わっても、使った器具や材料などはしばらくの間熱いので、実験中だけでなく、片付けるときにも注意します。
- ガラス製の容器は、一部を強熱すると割れる恐れがあるため、加熱するときは、必ずセラミック付き金網を敷いて加熱します。

(6) マッチ

【使い方】

- ① 頭薬のある方が、そろっているかどうか、確かめます(図5)。
- ② マッチ箱は、頭薬のある方が手前にくるようにして持ちます。
- ③ すりかわの向こう半分に、マッチをこすり付けます。
※ マッチを擦るときは、マッチ箱を必ず閉じます。
- ④ 火が付いたら、先を下に向けると熱いので少し上に向けます。
- ⑤ 目的物に火を付けた後、マッチの火を吹き消し、燃えさし入れに入れます。



図5 頭薬の確認

《注意事項》

- マッチを擦るとき、力を入れ過ぎたり、マッチの軸の角度を変えたりしないようにします（図6）。マッチの軸が折れて、火が付いたまま飛ぶことがあります。
- マッチを、2本以上まとめて擦らないようにします。炎が大きくなって、火傷をすることがあります。
- 火の付いたマッチを長い時間持ち続けてはいけません。指に火が近付きすぎる前に、火を消すようにします。
- マッチの軸を振って、火を消そうとした場合、燃えさしが折れて飛ぶことがあります。
- 加熱器具に、上から火を付けないようにします。加熱器具に火が付いた瞬間、火傷をすることがあります。



図6 マッチの擦り方

(7) 鉄製スタンド、クランプ

【使い方】

- 鉄製スタンドのクランプは、落下防止のためにはさむ部分の長い方を下にし、止めねじの方を上にして使用します。なお、クランプに布やテープを巻いておくと、ガラス器具の破損を防ぐことができます（図7）。
※ 加熱する場合は、布やテープを巻かないようにします。



図7 クランプの使い方

《注意事項》

- クランプでガラス器具をはさむとき、強く締め過ぎるとガラス器具が破損する場合がありますので注意します。

(8) 試験管ばさみ

【使い方】

- ① 落下防止のため、試験管ばさみは、はさむ部分の長い方を下にして使用します（図8）。
- ② 試験管で液体を加熱する際は、沸騰石を入れ、試験管の上端近くを試験管ばさみではさみます。
- ③ その後、試験管を少し傾け、液体全体が一様に温められるよう軽く振り混ぜながら加熱します。

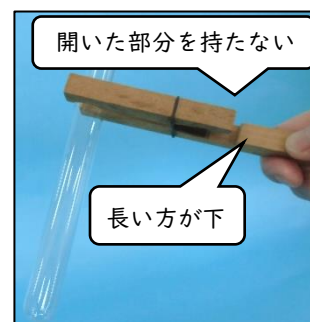


図8 試験管ばさみの使い方

《注意事項》

- 上部（開いた部分）を手で持たないようにします。うっかり力が入って試験管ばさみが開き、試験管を落としてしまうことがあります。
- 突沸に気を付け、試験管の口は人のいない方向に向けておきます。

2 ガラス器具等

(1) ビーカー

《注意事項》

- 液体の量は、多くても4分の3程度とし、かくはんするときこぼしたり、加熱時に吹きこぼしたりしないようにします。
- ビーカーの底を持って液体を注ぐと、液体が手に付くことがあります。図9のように注ぎ口と反対の部分を持ちます。
- 外側がぬれていると滑りやすく、加熱時の破損の原因にもなるため、外側はぬらさないようにします。
- 硬い固体やかくはん子などをビーカーの底に直接落とすと破損することがあるので、ビーカーを傾け、器壁を滑らせながらそっと入れます(図10)。
- ビーカーは局所的な加熱に弱いので、加熱のときは外側をよく拭き、金網を敷いて加熱します。金網を使用せずに、ビーカーに入れた液体をガスバーナーで直接加熱すると、ビーカーにひびが入り、底が抜けて液体が実験台上に飛び散ることがあります。また、少量の液体を加熱するときは、空だきしないように気を付けます。
- ひびの入ったビーカーは使用しないようにします。加熱中に割れて、入っていた液体が飛び散ることがあります。
- ガラス棒でかくはんする際に、器壁を破損することがあるので、ガラス棒の先に、シリコン管などを付けておくと安全です。ただし、液体に対して影響がない場合に限りです。



図9 正しい持ち方



図10 かくはん子の入れ方

(2) 試験管

【使い方】

- ① 入れる液体の量は、多くても試験管の4分の1以下とし、内容物をよく振り混ぜることができるようになります。
- ② 混ぜるときは、試験管の上端近くを持ち、底部を左右に振ります。
- ③ 固体などを入れるときは、試験管を傾け、器壁を滑らせながらそっと入れます(図11)。
- ④ 加熱する前に、沸騰石を入れ、開口部に人がいないことを確認します。
- ⑤ 加熱するときは、試験管を少し傾け、炎の先から3分の1くらい下に当てます。その後、突沸に注意しながら、底部を左右に振ります。突沸しそうになったときは、火から試験管を離します。



図11 固体の入れ方

《注意事項》

- 液体の量が多過ぎると、振り混ぜにくく、加熱の際に突沸しやすくなります。また、振らずに加熱すると突沸しやすくなります。
- 激しく混ぜる際は、試験管の口を指ではなく、ゴム栓などでふさぎます。そのゴム栓などを指で押さえながら、上下に振ります。
- 洗うときは、サイズの合った試験管ブラシで、試験管の底を突き破らないように注意します(図12)。



図12 悪い例

(3) ガラス管付きゴム栓

【使い方】

- ① 切ったばかりのガラス管の末端は鋭利であり、指などをけがすることがあります。やすりで削るかガスバーナーなどで融かして、角を少し丸くしておきます。
- ② ギュム栓の穴は、ガラス管より一回り大きいコルクボーラーで開けます。
- ③ ガラス管を差し込むときは、ギュム栓の近くを持ち、水やワセリンで滑りやすくしてから、少しずつ差し込みます。

《注意事項》

- 加熱したガラス管は、高い温度になっているので、火傷をしないようにします。
- ギュム栓にガラス管を差し込む際に、ガラス管が折れないように注意します。布で包んで持つと安全です（図13）。



図13 ガラス管の差し込み方

(4) こまごめピペット

【使い方】

- ① 親指と人差し指でギュムキャップを握り、空気を追い出した後、こまごめピペットの先端を液体の中に入れます（図14）。
※ 液体を吸う場合は、液体の入った容器の底付近から吸うようにします（図15）。
- ② 握ったギュムキャップをゆっくりとゆるめ、液体を吸い上げます。



図14 正しい持ち方 図15 液体の吸い方

《注意事項》

- ギュムの部分だけを握って扱うと、抜け落ちたり、吸い込んだ液体が飛び散ったりします（図16）。
- ギュムキャップ内まで吸い込むと、試薬でギュムが劣化するため、ギュムキャップ内まで吸い込まないようにします。
- 揮発性の液体をピペットで量り取る時は、吸い取った液体が噴出しないように注意します。
- 先端は欠け易いため、ポリエチレンのチューブなどで保護します。
- 机から落下しないようにピペット台（図17）を使用します。

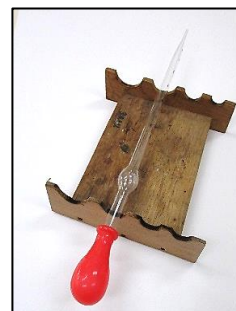
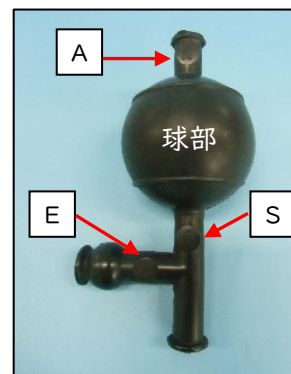


図16 悪い持ち方 図17 ピペット台

(5) 安全ピペッター，ホールピペット

【使い方】

- ① A部を押して球部をつぶし，中の空気を抜き（図 18①），ホールピペットの上部に安全ピペッターを取り付けます。
- ② ホールピペットの先端が液面から出ないようにします。先端が液面から出ると液体がピペッターに入ってしまうので気を付けます。
- ③ 安全ピペッターのS部を押しながら標線の少し上まで液体を吸い上げます（図 18②）。
- ④ 安全ピペッターのE部を押しながら液体を流出させ（図 18③），標線にそろえます。
- ⑤ 別の容器に安全ピペッターのE部を押しながら液体を自然に流出させます。
- ⑥ 最後に残った液体は，ホールピペットの先を器壁につけたまま，膨らんだ部分を手で握って温めて，最後の1滴まで流し出します（図 18④）。



安全ピペッター

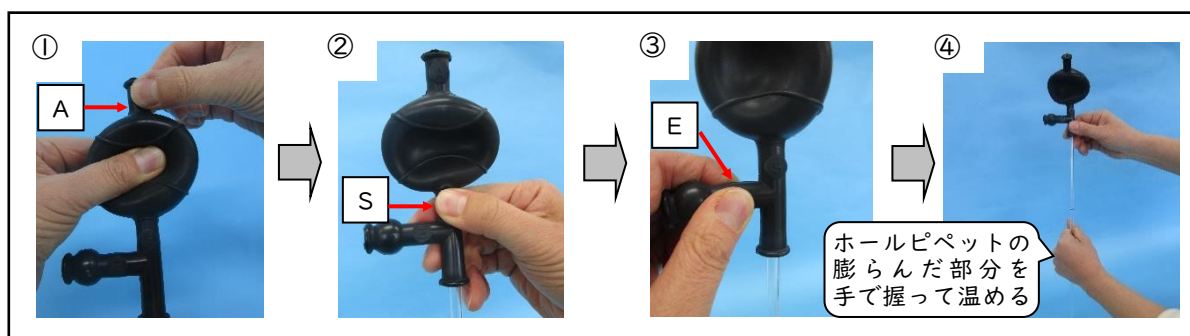


図 18 安全ピペッターの使い方

(6) メスシリンダー

【使い方】

- ① 安定した水平な台に置き，量る量よりもやや少なめに液体を入れます。
- ② ピペットで少量ずつ加えていき，正確な量を量り取ります。
- ③ メスシリンダーの目盛りは，目の位置を液面に合わせて真横から読みます。液面が盛り上がっている場合は，最も高い部分を，液面が下がっている場合は最も下の部分を読み取るようにします。

《注意事項》

- メスシリンダーは，大まかな体積を量るときに使用します。
- 重心が高い器具なので，実験台の手前に立てると倒して破損しやすいです。そのため安全リングやメスシリンダー用バンパーを装着しておくといいです。
- メスシリンダーのような体積を量るガラス器具は，加熱しません。一般に，体積を量るガラス器具を加熱乾燥すると，ガラスが膨張し正確な体積が量れなくなります。

(7) フラスコ

【注意事項】

- 液体の量は、フラスコの4分の3程度とし、沸騰させる場合は3分の1以下にします。
- フラスコの首の部分は弱く破損しやすいため、フラスコを持つときは、片手で斜めに持たず(図19)、底を手のひらで支え、もう一方の手で首の部分を持ち、真っ直ぐに持ちます。
- 気体を発生させるときは、平底フラスコではなく、圧力に強い丸底フラスコを使用します。アンモニア噴水の実験など圧力が変化する実験も同様に丸底フラスコを使用します。
- 転倒防止のためのフラスコ台を用意します。
- 硬い固体やかくはん子を入れるときは、フラスコを傾け、器壁を滑らせながらそっと入れます。
- 加熱するときには、外側の水滴をよく拭き、スタンドに固定し、金網を敷いて加熱します。
- フラスコにゴム栓やガラス管などを付けると頭部が重くなるので、スタンドにしっかりと固定します。



図19 悪い例

(8) ビュレット

【使い方】

- ① ビュレット台にビュレットを取り付けたら、活栓が閉まっているか確認します。
- ② ろうとを取り付け、液体を注ぎ込みます。このとき、液体がろうとから溢れないように、ビュレットの上部とろうととの間に空気を逃がすための隙間を必ず開けておきます(図20)。
- ③ 活栓を開けて液体を勢いよく流し、ビュレットの先まで液体で満たします。活栓を閉じたときに気泡がある場合は、再度液体を勢いよく流し、気泡を追い出します。
- ④ ビュレットの目盛りを読みます。
- ⑤ 活栓を回して滴下するとき、活栓が抜けることがあるため、活栓が抜けないように少し押し気味に回転させるとよいです(図21)。
- ⑥ 反応が終わったら目盛りを読みます。

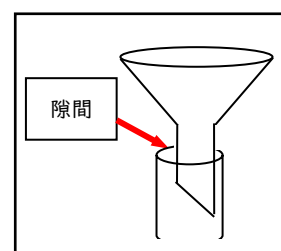


図20 ろうとの取付け

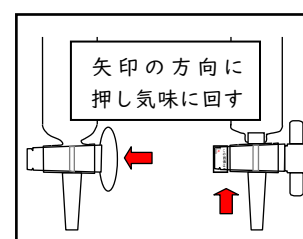


図21 活栓の回し方

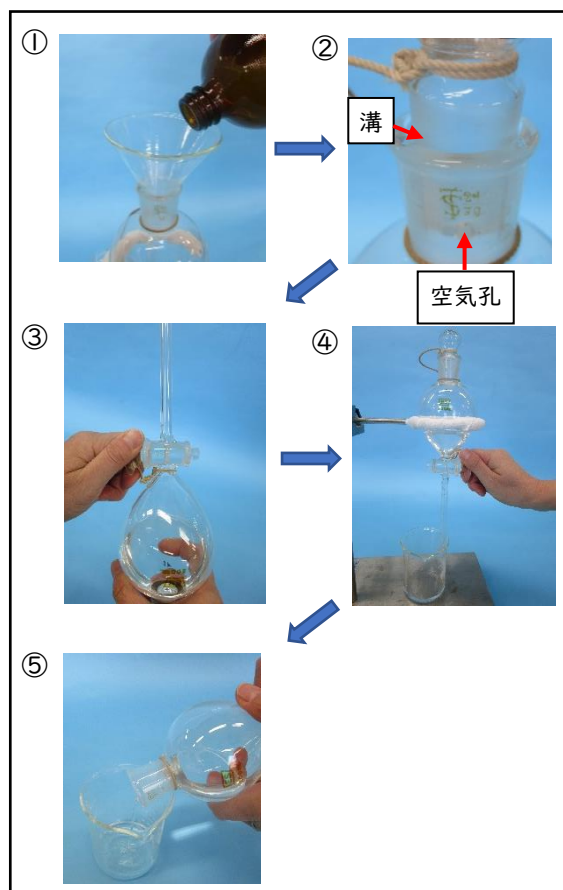
《注意事項》

- ガラス製のビュレットの活栓にシリコングリースなどを塗るときは、液体が通る穴をふさがないようにします。
- 実験後、器具を洗浄する際は、ほかのビュレットの活栓と入れ替わらないように注意します。また、加熱乾燥はしないようにします。

(9) 分液ろうと

【使い方】

- ① ろうと台（スタンド）に立て、下の活栓を閉じ、ろうとを用いて液体を注ぎます。
※ 分液ろうとの液量は、液量が多いと液体が漏れ出てくることのあるため半分以下とします。
- ② エーテルなどの抽出溶媒を入れ、栓をした後、栓の溝と空気孔が合わないようにならします。
- ③ 左手で上の栓を押さえ、右手で下の活栓を押さえ、分液ろうとをしばらく振り、倒した状態で下の活栓を開け、気化した溶媒の蒸気を抜きます。これを数回繰り返します。
- ④ ろうと台に立て、下の活栓を閉じたまま、栓の溝を空気孔に合わせて空気が通るようにして、しばらく静置します。その後、下層の液体を下から流出させます。
- ⑤ 空気孔から液体がこぼれないように注意して、上層の液体を上から取り出します。



分液ろうとの使い方

《注意事項》

- エーテルなどの引火性溶媒を使うことが多いので、火気に十分注意し、換気をよくします。
- 抽出溶媒として、蒸気圧の大きいジエチルエーテルを用いる場合は、特に内圧が高まるので、たびたび蒸気を抜きます。
- 振り混ぜた液体を静置するとき、空気孔を溝に合わせておかないと栓が飛ぶことがあります。
- 上の栓や下の活栓にシリコングリースを塗るときは、空気孔などの穴がふさがらないように注意します。
- 次に使用するとき上りの栓や下の活栓が取れなくならないように、上の栓や下の活栓に紙などはさんでおくといいです(図 22)。

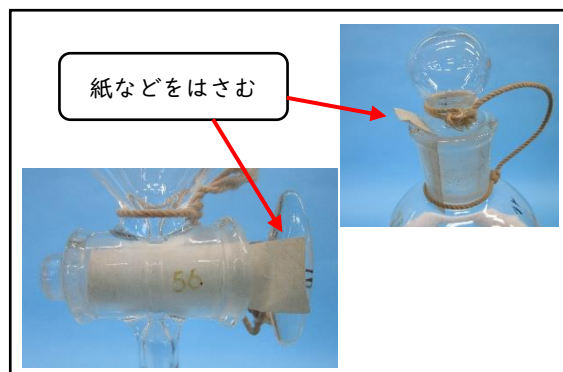


図 22 活栓のしまい方

(10) ピンセット

《注意事項》

- ガスバーナーなどで先端を直接加熱しないようにします。
特に、生物用の先のとがったピンセットをガスバーナー等で加熱すると、先が劣化します。化学用、生物用の使い分けをします。
- 先のとがっているため、人に向けないようにします。



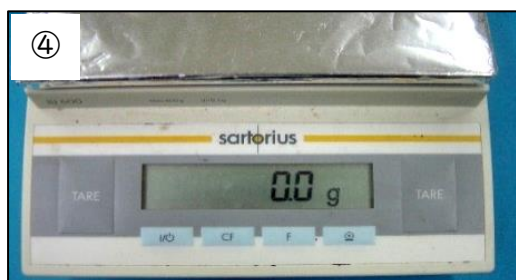
化学用ピンセット(上)と
生物用ピンセット(下)

3 ひょう量

電子てんびん

【使い方】

- ① 振動の少ない水平なところに置きます。
- ② 水平水準を合わせ、電子てんびんを水平にします。
- ③ 水準器を真上から見て、気泡が中央の輪に入るように水平調節ねじで調節します。
- ④ 表示の数値を 0.0g にセットします。
- ⑤ 容器や薬包紙を載せ、0(ゼロ)点調整ボタンを押し、風袋の質量を差し引きます。
- ⑥ 計量するものを載せ、表示盤の数値を読み取ります。



《注意事項》

- 風圧で測定値が変わる場合がありますので、風が当たらない場所で測定します。
- 保管するときは、計量皿に重みが掛からないようにします。感度低下の原因となります。

4 かくはん

自動かきまぜ器 (スターラー)

《注意事項》

- かくはん子は、容器を傾け、器壁を滑らせながらそっと入れます。容器の口からそのまま落とすと底が割れることがあります。
- 回転が速くなったときに液体の外周部が高くなってこぼれることがあるため、容器に入れる液量は、6分目以下とし、それ以上のときは大きい容器に取り替えます。
- かくはん子は、スターラーの中央で回るため、容器は必ず中央に置きます (図 23)。また、液中には固いものを入れないようにします。中央を外して置いたり、固いものが入っていると、かくはん子が器壁に当たったり、固いものを弾き飛ばしたりして容器が割れることがあります。
- 背の高い容器は、回転の振動で倒れることがあるため、必ずスタンドに固定してかくはんします (図 24)。



図 23 かくはん子の位置



図 24 スタンドに固定

5 冷却

(1) 寒剤, ドライアイス

《注意事項》

- 寒剤やドライアイスの実験では、軍手を使用するなど凍傷に気を付けます。
- 寒剤を入れる容器は、広口の容器を用い、栓はしません。栓をしていると次第に温度が上がり、気化した蒸気の圧力に容器が耐えきれず、栓が飛ぶか容器が破裂してしまいます。
- 超低温の物質は、重い凍傷になる危険性があるため、直接手で触れてはいけません。細口の容器などにドライアイスを入れて水を加えると、白煙が噴き出し、内圧が急に高くなって破裂する恐れがあるので、細口の容器は使用しません。

(2) 液体窒素

《注意事項》

- 容器は液体窒素用のジュワー瓶（ステンレス製または硬質ガラス製）を必ず用います。
- 液体窒素は軍手に染み込みます。超低温に長くさらされ、凍傷を起こすので、軍手は使用せず、皮の手袋を使用します。
- 口の細いジュワー瓶に液体窒素を入れるためには、液体窒素用の採取ポンプか、厚手の紙で作ったろうとを用います。
- ジュワー瓶の縁は、ひずみがあり急激な温度変化に弱いので、液体窒素を入れるときは縁に掛けないように注意します。
- まず少量（数 mL）の液体窒素をジュワー瓶に入れ、ゆっくりと振り動かして瓶の内壁を平均に冷却してから、必要量の液体窒素を注ぎ込みます。
- 長時間使用した液体窒素や蒸発して少なくなった液体窒素は、空気中の酸素が凝縮されているため、有機物の冷却に用いてはいけません。爆発事故につながる可能性があります。
- 実験後、ジュワー瓶が空でも超低温であったら栓をしてはいけません。温度が上昇して破裂することがあります。



ジュワー瓶

6 ろ過, 遠心分離

(1) ろ過, 吸引ろ過

《注意事項》

- 吸引ろ過では、水流の変化による逆流を防ぐために、吸引瓶とアスピレーターとの間に安全瓶を用意し、外部空気栓を付けておきます(図 25)。
- 吸引ろ過を終わるときは、逆流を防ぐため、水道を止める前に、外部空気栓を開放するか、外部空気栓がない場合には、吸引瓶からゴム管を引き抜きます。
- ろ過後の金属の粉末は、乾くと自然発火することがあるので、金属粉末の付いたろ紙は一旦水中に貯めておき、後で焼却処分します。

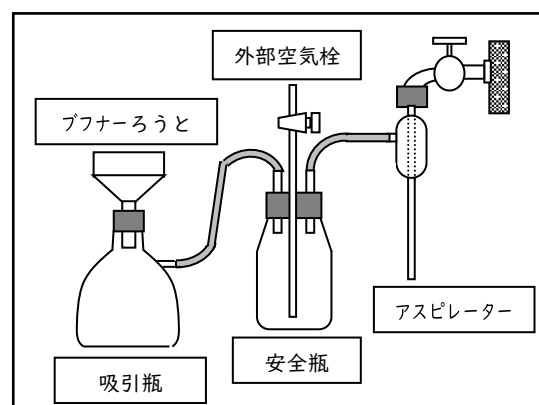


図 25 吸引ろ過

- 可燃性の液体を保温ろうとでろ過するときは、バーナーなどの火を消し、引火の危険を避けます。また、ろ過に使用したろ紙は、引火の恐れがあるため、ぬれたままゴミ箱に捨ててはいけません。
- 吸引瓶は肉厚のガラスであり、熱湯などで割れやすいため、熱い液体を吸引瓶に受けるようなる過はしないようにします。

(2) 遠心分離器

《注意事項》

- 遠心分離器の沈殿管（小さな試験管）に液体を入れすぎると、回転初期に液がこぼれて振り撒かれることがあるため、7分目以下にします。
- 回転軸に対して対称の位置にある沈殿管の重さは、内容物も含めて等しくなければなりません。このバランスが崩れると、遠心分離器が振動し、故障・事故の原因となります。
- 遠心分離器を止めるときは、急に止めると液体がこぼれ出ることがあるため、回転が自然に止まるのを待ちます。



遠心分離器

7 乾燥

デシケーター

【使い方】

- ① デシケーターの持ち運びは、必ず両手でふたと本体を一緒に持ちます。
- ② ふたは必ず横にスライドさせて開けます。ふたが開きにくい場合は、ふたと本体の間に木片をかませ、叩きます。
- ③ シリカゲルのような乾燥剤はデシケーターに直接入れるのではなく、交換がしやすいように結晶皿など別の容器に入れて底部に置きます。
- ④ ふたは常に本体と5mm程度ずらしておきます。これは、ふたが固着したときに開けやすくするためです。



デシケーター

《注意事項》

- ふたと本体のすり合わせの部分には、ワセリンやグリースを塗り、何度もすり合わせて均一に広げます。
- ワセリンやグリースが古くなるとふたが取れなくなり、無理に取ろうとすると破損することがあります。ワセリンやグリースが古くなっていたら、きれいに拭き取り、新しいワセリンやグリースを薄く塗って、保守管理をしておきます。

8 気体の発生

(1) キップの装置

【使い方】

- ① 装置を組み立て、ガス排出口に活栓付きゴム栓がぴたりとはまることを確認します。
- ② 活栓付きゴム栓をはずし、固体試薬を入れます。
- ③ 活栓を開いた状態で、液体試薬を一番下のくびれあたりまで加えます。
- ④ 活栓を閉じ、更に液体試薬を上部の液だめの半分程度まで加えます。
- ⑤ 活栓を開けると、上部の液だめの液体が下がり、反応が始まって気体が発生します。しばらく気体を流し続け、装置内の空気を追い出します。
- ⑥ 活栓を閉じると、内部の圧力で液体を押し上げるので、固体と液体が接触しなくなり、気体の発生が止まり、液体の上昇も止まります。その後、必要に応じてコックを開けて気体を取り出します。



キップの装置

《注意事項》

- 上部は開放しておき、密栓しないようにします。
- 発生する気体が有毒ガスの場合は、中毒の原因となることがあるので気を付けます。
- 実験後、液体を取り出すときは、こぼさないように十分注意します。また、取り出した液体は、次の実験用に保存しておくといいです。

(2) 活栓付きろうと

《注意事項》

- 気体の逃げ道を確保しておくため、活栓付きろうとの栓は必ず開けておき、集気瓶等をゴム栓などで密栓しないようにします。
- ろうとの先は気体がろうとの部分から漏れないようにするため、液の下方まで差し込んでおきます(図26)。
- 気体の発生を止めるときは、ゴム管をピンチコックで止めるとよいです。ゴム管はよじれないように適度な長さにします。

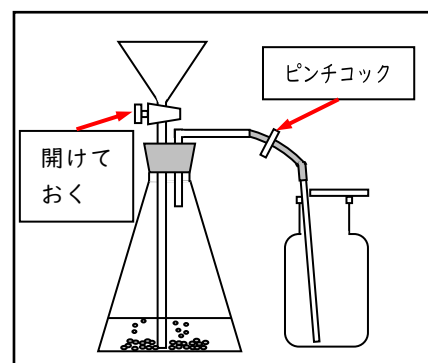


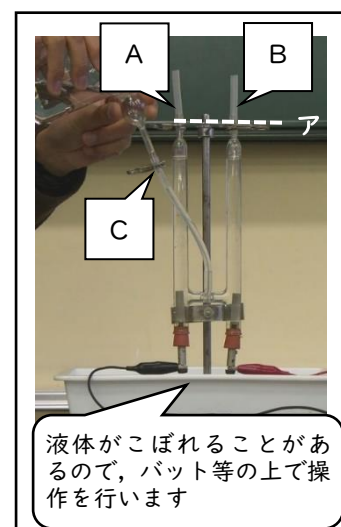
図26 活栓付きろうとの使い方

9 電気分解装置

(1) ホフマンの電気分解装置

【使い方】

- ① 電気分解装置を組み立て、A、B、Cのピンチコックをすべて開けておきます。
- ② 液だめを管の上端より低い位置に固定して液体を入れます。
- ③ 液だめを右図のアの位置まで上げて、管内を液で満たし、ピンチコックCを閉じた後、液だめを支持環に掛けます。
- ④ A、Bのピンチコックを閉じた後、Cのピンチコックだけを開きます。
- ⑤ 両極のガラス管に集まった気体を調べる際、必ず電源を切ります。
- ⑥ 気体を調べる際は電源を切った後、上方置換を行います。先端に小型試験管を持って構え、ピンチコックAをゆっくり押し開けます。液面がアの位置まできた時点で、ピンチコックAを閉めます。試験管は指でふたをします。もう片方も同様の操作を行います。



ホフマンの電気分解装置

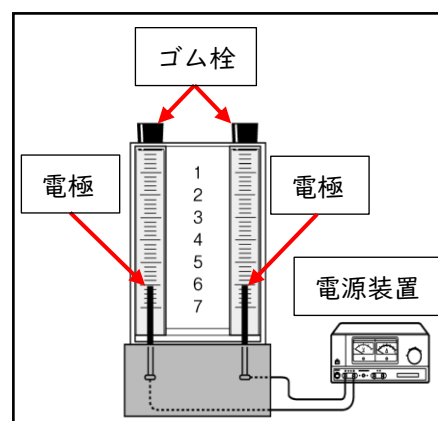
《注意事項》

- 液だめのある電気分解装置を使うときは、ピンチコックの操作が少々複雑になります。順番を間違えると液がこぼれるなどの失敗が起きやすいので注意します。
- 上方置換の際は、液面が上昇して、手に付く場合があるのでゴム手袋を着用します。

(2) 簡易型電気分解装置

【使い方】

- ① 装置の上部にゴム栓をします。
- ② 装置を前に倒し、背面からろうとを使って、液体を入れます。このとき、前面に空気が入らないようにします。
- ③ 装置を立てます。
- ④ 装置の電極と電源装置をつなぎます。



簡易型電気分解装置

《注意事項》

- ゴム栓は、外れないようしっかりと押し込みます。
- 電源は使用する直前に入れ、感電の恐れがあるので、電源使用中は電源の出力端子、電源プラグ、電極部に触れないようにします。
- 気体の急激な発生や感電の恐れがあるので、使用する電源は約6Vまでとし、それ以上電圧を上げないようにします。
- 実験中に通電方向を変えると、爆発する恐れがあります。
- 発生させる気体は、装置の容量の3分の2以上貯めないようにします。
- 発生した気体を確認する際は、必ず電源を切り、装置に顔を近付れたり、上からのぞいたりしてはいけません。

10 ガラス細工

ガラス細工

【使い方】

- ① ガラス管を切るときは、目立やすり（羽やすり）をガラス管に少し傾けて押し付け、更に前方に押し付けて傷を付けます。押したり引いたりしないようにします（図 27）。
- ② 傷の反対側に両方の親指の腹を当て、おなかの前に構えて、親指で軽く前に押しながら左右に引くようにして切ります。このとき、周りに人がいないことを確認します（図 28）。

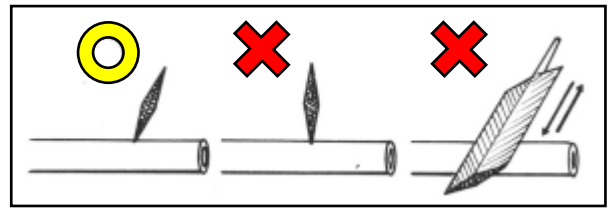


図 27 ガラス管への傷の付け方

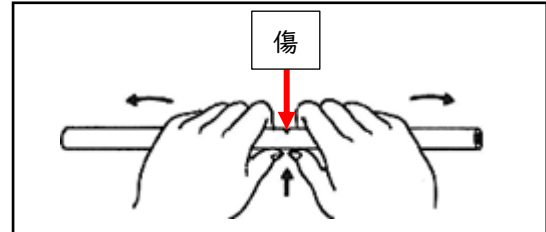


図 28 ガラス管の切り方

《注意事項》

- すじ、気泡やゴミの入ったガラス管は、加熱すると割れることがあるので使用しません。
- 作業するときは、安全のため、ガスバーナーの炎を上向きか向こう向きに行います。
- 焼いたガラス管を木製の机などに置くと、焦げて火災の原因となるので、石膏ボードやガラス立てなどの上に置きます。
- ガラス管の切り口は、けがの原因となるので、焼いて丸くするか、やすりで削って角を丸めておきます。また、一部を溶かしたガラス管を吹くと高熱の破片が遠くまで飛ぶ恐れがあるため、絶対に人に向けて吹かないようにします。
- いったん加熱したガラス管などは、再加熱しません。再加熱するとひずみによりガラスが粉々になって飛散しやすいです。