

空気の成分

空気のおもな成分は、(1…気体名)が80%で、酸素が20%ですが、それ以外の気体も少しずつふくまれています。また、空気にはたくさんの水蒸気がふくまれています。その量は場所によって大きくちがうため省いてあります。

ちっ素	78.084 %	水素	0.5 ppm
酸素	20.948 %	一酸化ちっ素*	0.3 ppm
アルゴン	9380 ppm	一酸化炭素*	0.1 ppm
二酸化炭素*	330 ppm	キセノン	0.087 ppm
ネオン	18.2 ppm	オゾン*	0.03 ppm
ヘリウム	5.24 ppm	二酸化ちっ素	0.02 ppm
メタン*	1.6 ppm	アンモニア*	0.01 ppm
クリプトン	1.14 ppm	二酸化いおう*	0.002 ppm

- 空気にくまれる成分を、体積の割合で表したものです。
- 1 ppmは、1%の1万分の1です。
- *をつけた成分は、割合が変わったりします。

窒素

窒素は人の体をつくっている(2…栄養素)のもとになる

ものですが、空気中の窒素を直接取り込むことはできません。そのため、わたしたちは食べ物の中にふくまれている窒素を取り込んでいます。

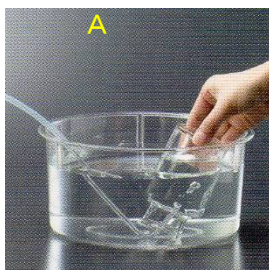
窒素の性質	○色もおいもない。○空気の約80%をしめる。○空気より軽い。○水に溶けにくい。
-------	---

窒素は高温になると酸素と結びつきやすくなり、結びつくと窒素酸化物とよばれるものになり、大気汚染の原因になります。これが雨にとけると(3…?雨)となってふってきて、森林を枯らしたり湖の魚を死なせたりします。自動車や工場の排気ガスにはこの酸化物がたくさんふくまれています。

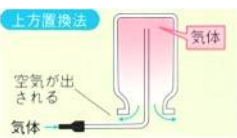
そのほかの気体

アルゴン	○空気中に3番目に多い気体。○色もおいもない。○空気より重い。○電球や蛍光灯につめられている。
メタン	○色もおいもない。○天然ガスのおもな成分で、都市ガスの88%をしめる。
オゾン	○酸素に紫外線があたったりしてできる。○地球の上空にあるこの気体の層が、生物に有害な紫外線を防いでいる。
塩化水素	○無色で特有の鼻をさすにおいがあり、有毒な気体。○空気の約1.3倍の重さ。○水にととてもよくとける。
塩素	○黄緑色で鼻をつくにおいがある。○有毒の気体。○空気より重い。○水に溶けやすく漂白・殺菌作用がある(水道水にわずかにふくまれている)。

気体の集め方(重要)



○水上置かん法…水にとけにくい気体や純すいな気体を集める
 ときの方法です。(水に溶けない酸素や純粋な二酸化炭素を集めるときなど)



○^{じょうほうち}上方置かん法…空気より軽い気体や水に溶けやすい気体を集めるときの方法です。(アンモニアなど)



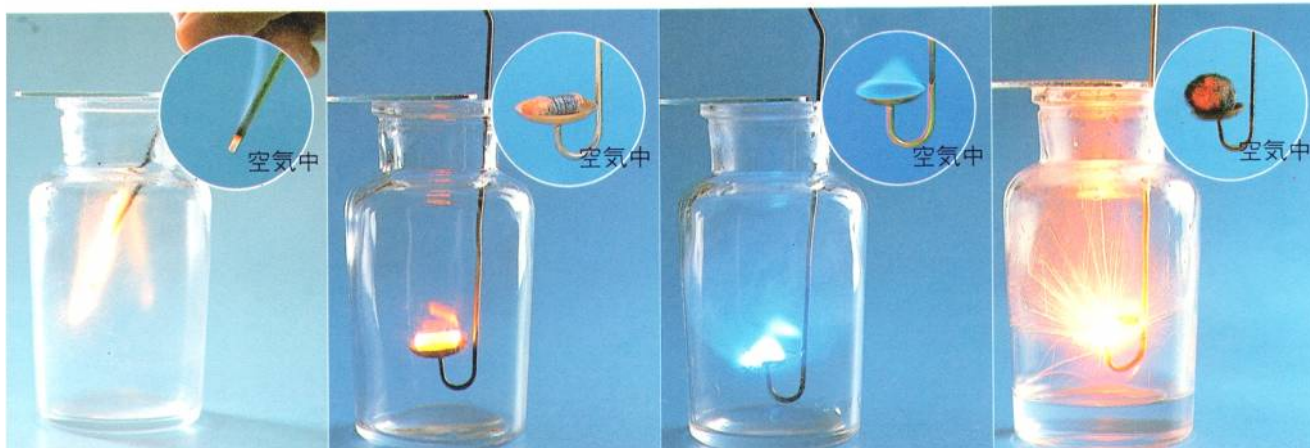
○^{かほうち}下方置かん法…空気より重い気体や水に溶けやすい気体を集めるときの方法です。(二酸化炭素など)

酸素の性質

- 無色透明で(4)がありません。
- 0℃で1ℓの酸素は約 1.43 g あり、空気より重く空気の約(5…小数第1位までの数)倍の重さです。
- 水には溶けにくく、20℃のとき 1 cm³の水に約 0.031 cm³しか溶けません。このわずかに溶けた酸素を使って、水中の生物は呼吸しています。
- 酸素自身は燃えないで、他のものが燃えるのを助ける(6…?性)という性質をもっています。
- 空気中で燃えにくいものも、酸素中ではよく燃えます。

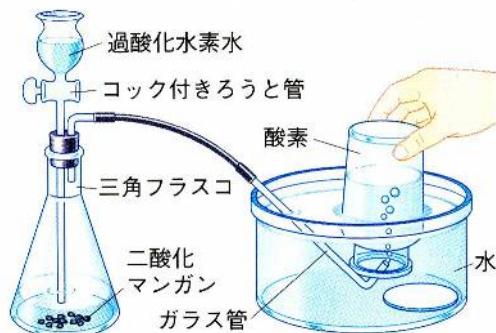
酸素中での物の燃え方

酸素中で燃えている下の物質名を答えなさい。 ヒント…木炭・スチールウール・イオウ



- 線香**…炎を出して燃える。 (7)…炎は出ないがみるみるうちに赤くなって燃えます。 (8)…青白く明るい炎を出して燃えます。 (9)…パチパチと火花を出して燃えます。

酸素のつくり方



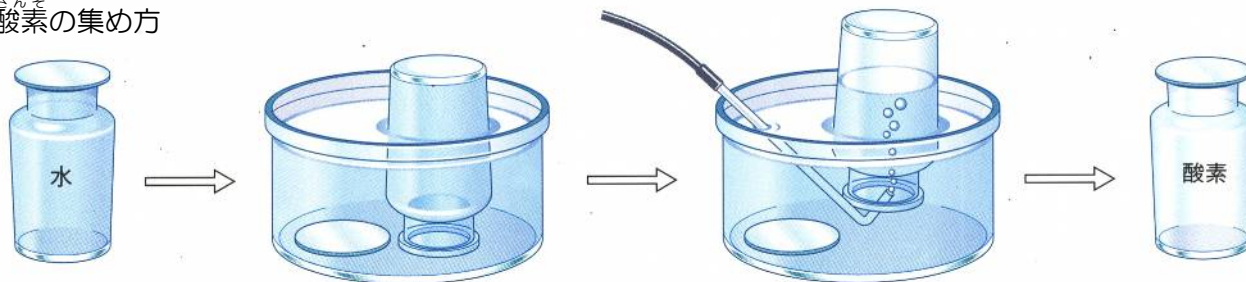
(10…固体名)を三角フラスコに入れて、コック付きろうと管から(11…過酸化水素の水溶液)を加えると、(11)が酸素と水に分解します。

過酸化水素とは酸素と水素の化合物で、純液は100℃以上で爆発します。皮膚につけると泡を出し金属臭がします。この過酸化水素の3%の水溶液をオキドールといい、市販されており、傷の消毒などに使います。

このとき、(10)は変化せずに(11)の分解を助ける働きをするだけで、重さは変化しません。このように、物質自身は変化せずに、ほかの物質の変化を助けるはたらきをするものを(12…ひらがな可)といいます。

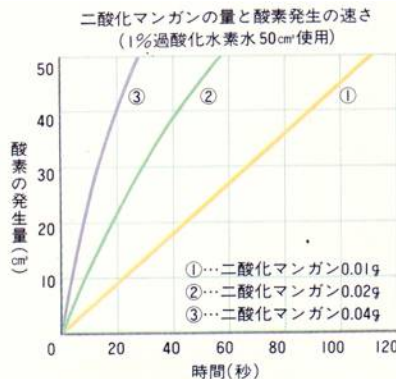
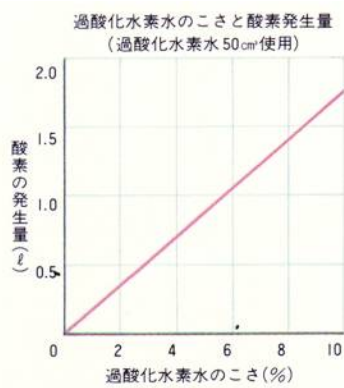
そのため、酸素の出方が悪くなったときは(11)だけを補います。また、家庭で使われている酸素系の漂白剤(過炭酸ナトリウム)に、マンガン電池の黒い粉の(10)を加えても酸素がおだやかに発生します。さらに、しょくばいとして、ジャガイモやニンジンのすりおろしたものや牛や豚のレバー(肝臓)などを使うこともできます。

酸素の集め方



酸素は(13…?法)という方法で集気びんに集めます。この方法は、○純粋な気体だけを集めるとき。○水に溶けにくい気体を集めるとき。に用いられます。そのため、アンモニアのような水に溶けやすい気体を集めるのには向いていません。また、集めるときに始めに出てくる気体は三角フラスコにあった(14…気体名)なので集気びん1本分くらいは集めないこと。などの注意が必要です。

※過酸化水素水の濃さと二酸化マンガンの量や出方の関係



過酸化水素水の濃さが2倍・3倍になると、発生する酸素の量も2倍・3倍になります。

これは、酸素は過酸化水素水にふくまれているためです。

また、二酸化マンガンの量が多いほど酸素の発生が速くなります。

しかし、同じ濃さの過酸化水素水から出てくる酸素の量は変わりません。

二酸化炭素の性質

- 無色透明でにおいがありません。
- 0℃で1ℓの二酸化炭素は約1.98gあり、空気の約(15…小数第1位までの数)倍の重さです。
- 水に溶けます。20℃のときは1cm³の水に約0.88cm³溶けます。このとけた水を炭酸水といいます。
サイダーなどの炭酸飲料は大きな圧力を加えて多量の二酸化炭素をとかしこんだものです。
また、放置された自転車などがさびるのは、空気中の二酸化炭素が雨水などにとけて弱い酸性の性質をもち、それが鉄を腐食(さびをつくること)させるためです。
- 二酸化炭素の中では、ほとんどのものは燃えません。
- (16…水酸化カルシウム水溶液の別名)に溶かすと(16)が白くにごります。
- 水酸化ナトリウム水溶液などのアルカリ性の水溶液によく吸収されます。

二酸化炭素の性質の調べ方



二酸化炭素を上から注ぐと、ろうそくの火が消えていくことから、この気体が空気より重いことが確認できます。また、二酸化炭素の入ったペットボトルに水を入れてふたをしてからふると、ペットボトルは大気圧におされてへこんできます。これは水に溶ける性質のため、ペットボトルの中の圧力が低くなるためです。



下は水酸化ナトリウムの水溶液に、二酸化炭素がよく溶けることを確かめた実験です。水中でふたとすると、水が試験管いっぱいまで入りこんでいくこと



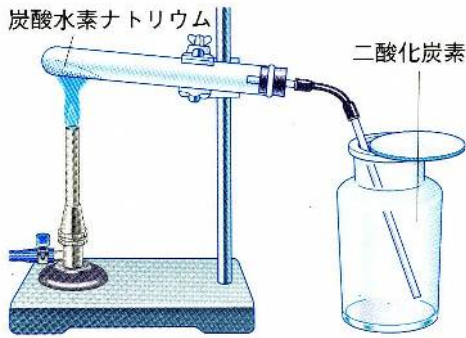
から、二酸化炭素がこの水溶液によく溶けることを確かめることができます。

二酸化炭素のつくり方

(17…固体名。石灰石や大理石のこと)を三角フラスコに入れて、コック付きろうと管からうすい(18…水溶液名)を加えて取り出します。

二酸化炭素が発生した後は、(19)という固体と水が残っています。これは物質どうしが結びついて別の物質に変化する化合という反応です。つまり、(17)と(18)が化合して、二酸化炭素と(19)に変化したわけです。また、酸素のときとちがい、二酸化炭素はこの2つの反応によって発生するため、二酸化炭素が出なくなったら、不足しているどちらかの一方をおぎなう必要があり



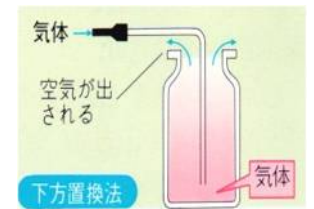
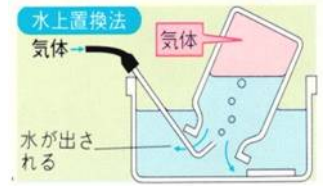


また、二酸化炭素は左のように(20…固体名。重(じゆう)そうのこと)を熱して取り出すこともできます。このときは、試験管の口を少し下げて熱するようにします。口を下げるのは、固体にふくまれている水分が出てきたり、固体が変化して水になったりしたときに(21)が割れるのを防ぐためです。

二酸化炭素の集め方

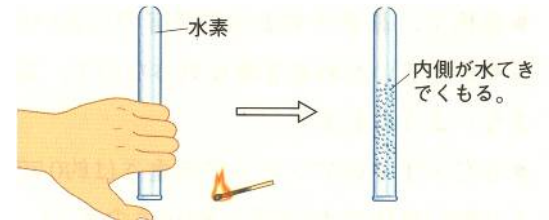
純粋な二酸化炭素を集めるときは、酸素と同じように水上置換法を使いますが、その必要がないときは、二酸化炭素の空気よりも重い性質を利用して下方置換法で集めます。このときは、集気びんにはじめから集めることができます。

二酸化炭素は空気よりも重いため、ビンの底の方からたまって行ってビンに入っていた空気を追い出すためです。ビンの中が二酸化炭素でいっぱいになったかどうかを確認するには、マッチの火を近づけてみます。マッチの火がすぐに消えたらいっぱいになったと判断できます。

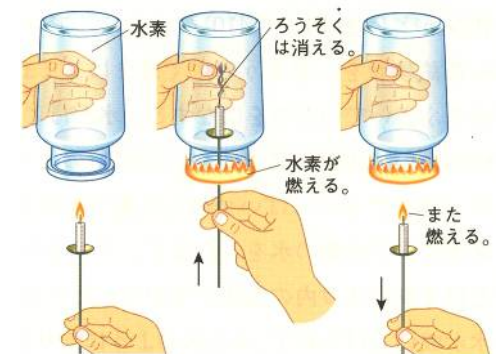


水素の性質

- 無色透明でにおいもありません。
 - 0℃で1 $\frac{1}{16}$ の水素の重さは0.09gで、最も軽い気体です。
- 空気の約14分の1の重さです。



- 水にはほとんどとけません。20℃で1cm³の水に約0.02cm³だけとけます。
- 空気中では、「ポツ」と音をたてておだやかに燃え、燃えたと(22…気体名)になります。体積で水素2、酸素1の割合(重さでは1:8)で混ぜて火をつけると、爆発的に燃えて(22)になります。有害物質が出ないため、燃料電池車に利用されています。また、水素には物を燃やすはたらきはありません。



水素の取り出し方

亜鉛・アルミニウム・鉄などの金属に、うすい(23…液体名)を加えて、水素を発生させます。水素は金属の表面から出ているように見えますが、実際は両方が変化する反応によって、(23)から発生しています。水素は水に溶けにくいいため水上置かん法で集めます。



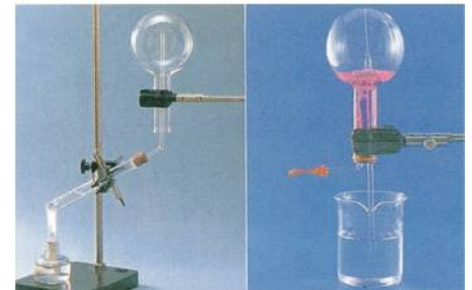
アンモニアの性質

○無色で鼻をさすような**特有のにおい**があります。鼻やのどをいためる**有毒な**気体なのであまり吸いこまないように注意します。

○0℃・1リットルのアンモニアの重さは、約0.77gと**空気より軽い**気体です。空気の約**0.6倍**の重さがあります。

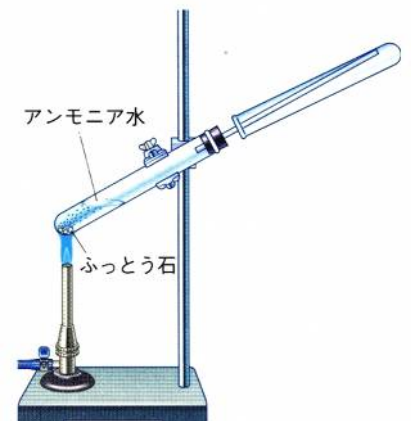
○水にとてもよくとけます(20℃・1cm³の水に約702cm³もとけます)。

アンモニアをいっぱい詰めた丸底フラスコに、スポイトで少量の水を入れると、アンモニアがとけて、フラスコ内の**気圧**が下がり、大気圧におされたビーカーの水が、吸い上げられて、噴水のようになることから、この気体が水にとけやすいことが分かります。



アンモニアの取り出し方

アンモニア水を**ふっとう石**とともに試験管に入れて、弱い火で熱してアンモニアを発生させます。アンモニアは水に最もよくとける気体です。また、アンモニアなどの気体は、水温が(24…高いか低い)ほど多くとけるため、実験のように熱することで取り出すことができます。空気よりも軽く、水によくとけるため(25…?法)で集めます。



塩化水素の性質

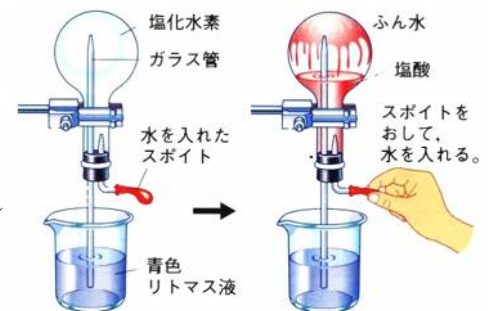
○無色で特有の**鼻をさすにおい**があり、**有毒な**気体です。

○0℃・1リットルの塩化水素の重さは約1.64gで、**空気よりも重い**気体です。空気の約1.3倍もあります。

○水にとてもよくとけます(20℃・1cm³の水に約442cm³とけます)。

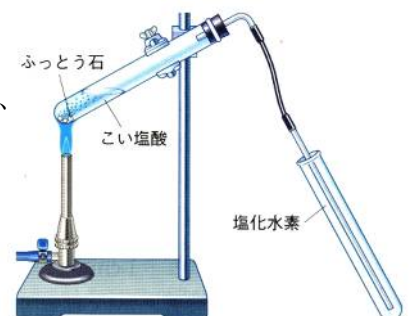
塩化水素を入れた試験管の口を水につけると、アンモニアのときと同じように、試験管いっぱいに水が入ってきます。

○水にとけて**塩酸**になって**酸性**を示します。



塩化水素の取り出し方

気体の**塩化水素**を水にとかしたものを**塩酸**といいます。この気体も水温が低いほど水にたくさんとけます。こい**塩酸**を試験管に入れて弱い火で熱すると、この気体が発生します。このときも試験管には、液がとつぜんふっとうするのを防ぐための(26…?石)を入れておきます。発生した気体はかわいた試験管に(27…?法)で集めます。



二酸化硫黄の性質

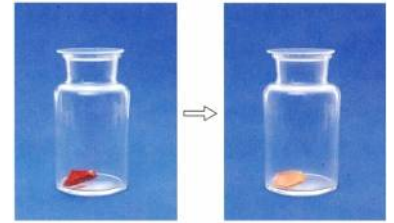
○無色で特有のにおいがある有害な気体です。ガソリンや軽油には硫黄がふくまれているため、自動車や工場の排気ガスから二酸化硫黄が出ます。二酸化硫黄は、窒素酸化物などとともに大気汚染や酸性雨の原因になっています。火山ガスにもふくまれています。

○0℃・1^{cm}の二酸化硫黄の重さは約2.93gで、空気の約2.3倍もあります。

○水によくとけます(20℃・1^{cm}の水に約39^{cm})。水にとけたものを亜硫酸といい、酸性の性質を示します。

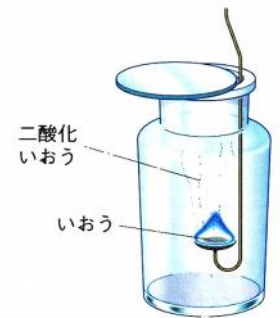
○水酸化ナトリウム水溶液や石灰水によく吸収されます。

○右のように(28…?作用)があります。



二酸化硫黄の取り出し方

硫黄を集気びんの中で燃やすと、青白い炎をあげて燃え、びんの中に二酸化いおうの気体が残ります。



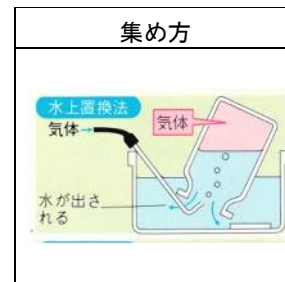
光化学スモッグ

自動車や工場からの排出ガスにふくまれている窒素酸化物と塗料などにふくまれている揮発性有機化合物が、太陽の紫外線で化学反応をおこすと化学オキシダントという物質ができます。この物質の濃度が高くなると、大気中にもやがかかった状態になる現象が(29…漢字とカタカナ)です。このスモッグによる健康被害は、目の痛み、せき、気分の悪さなどで、重症化すると呼吸困難、手足のしびれ、吐き気、意識障害などの症状が出ることがあります。

※まとめ

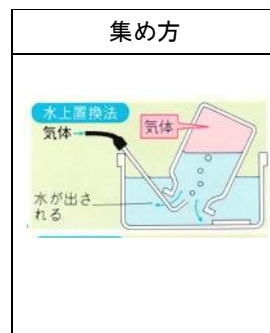
水素の作り方
<p>うすい 塩酸 に 亜鉛 をとがして発生させる。 (うすい 硫酸 でもよい)</p>

- 水素の性質**
- 無色透明でにおいもない。
 - 気体の中で一番軽く、空気の約14分の1の重さ。
 - 水にほとんど溶けない。
 - 青白い炎を出して燃え、燃えた後は水になる。
 - 物を燃やすはたらきはない。



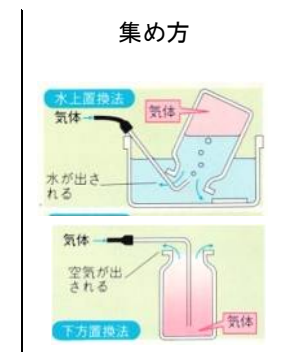
酸素の作り方
<p>● 二酸化マンガン に 過酸化水素水 (オキソドール) を加える。● レバーに 過酸化水素水 を加える。● 酸素系漂白剤 に湯を加える。</p>

- 酸素の性質**
- 無色透明でにおいもない。
 - 空気の約1.1倍の重さ。
 - 水には溶けにくい。
 - 酸素自身は燃えないで、他のものが燃えるのを助ける **助燃性** という性質をもっている。
 - 空気中で燃えにくいものも酸素中ではよく燃える。



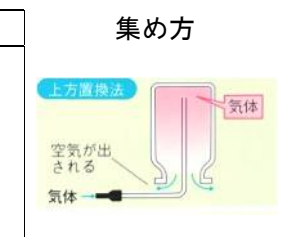
二酸化炭素の作り方
<p>● 炭酸カルシウム (石灰石・大理石・貝がら・卵のから・チョーク) に うすい塩酸 を加える。 ● 炭酸水 や 重そう (炭酸水素ナトリウム) を熱する。</p>

- 二酸化炭素の性質**
- 無色透明でにおいがいい。
 - 空気の約1.5倍の重さ。
 - 水に溶けて炭酸水になり、弱い **酸性** を示す。
 - 二酸化炭素の中では、ほとんどのものは燃えない。
 - **石灰水** (アルカリ性) を白くにごらせる。
 - **水酸化ナトリウム** やその水溶液に、よく **吸収** される。



アンモニアの作り方
<p>● アンモニア水や 炭酸アンモニウム を熱する。● 塩化アンモニウム と 水酸化カルシウム を混ぜて熱する。</p>

- アンモニアの性質**
- 無色透明で **鼻をつく** 強いにおいがある。
 - 空気より軽い。
 - 水に **非常によく溶け**、弱いアルカリ性を示す。



窒素の性質
<p>○無色透明でにおいがいい。</p> <p>○空気の約80%をしめる。</p> <p>○空気より軽い。</p> <p>○水に溶けにくい。</p>

塩素の性質
<p>○黄緑色で鼻をつくに においがある。</p> <p>○有毒の気体。</p> <p>○空気より重い。</p> <p>○水に溶けやすく 漂白・殺菌作用 がある。</p>

二酸化イオウの性質
<p>○無色で鼻をつくに においがある。</p> <p>○有毒の気体。</p> <p>○空気より重い。</p> <p>○水に溶けやすく 漂白作用 がある。</p>

塩化水素の性質
<p>○無色で鼻をつくに においがある。</p> <p>○有毒の気体。</p> <p>○空気より重い。</p> <p>○水に溶けやすく、水溶液は 塩酸 という。</p>