

空気成分

空気のおもな成分は、(1…気体名)が80%で、酸素が20%です。そして、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が、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

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。

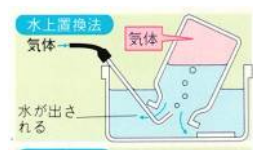
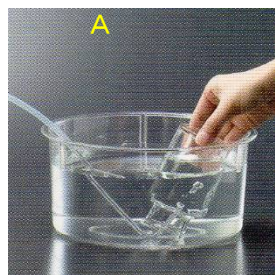
窒素の性質	○色もおいもない。○空気の約80%をしめる。○空気より軽い。○水に溶けにくい。
-------	---

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。

その他の気体

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)。

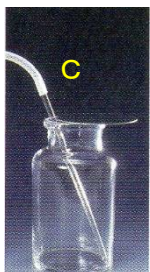
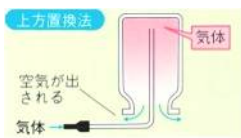
気体の集め方(重要)



○水上置かん法…水にとけにくい気体や純粋な気体を集める
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1.43g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1cm³の水に約0.031cm³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。

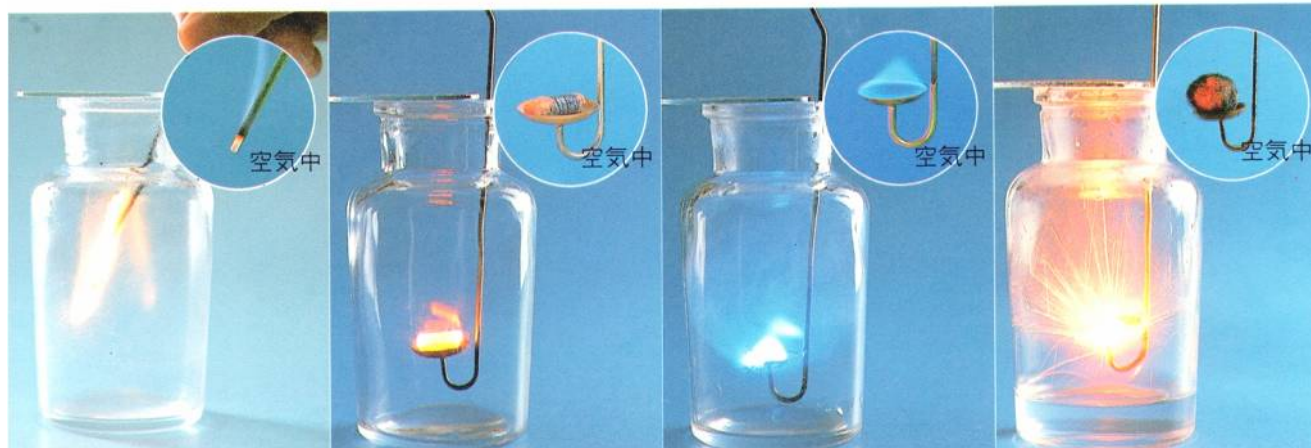
○酸素自身は燃えないで、他のものが燃えるのを助ける(6…?性)という性質をもっています。

○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



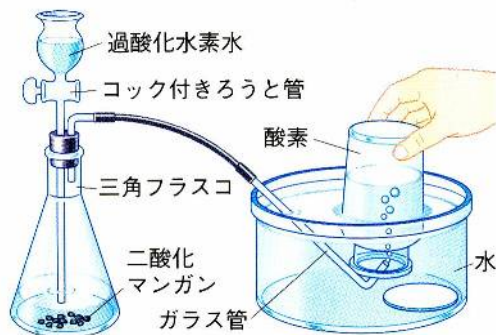
^{せんこう}線香…炎を出して燃える。

(7)…^{ほのお}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
^{ほのお}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



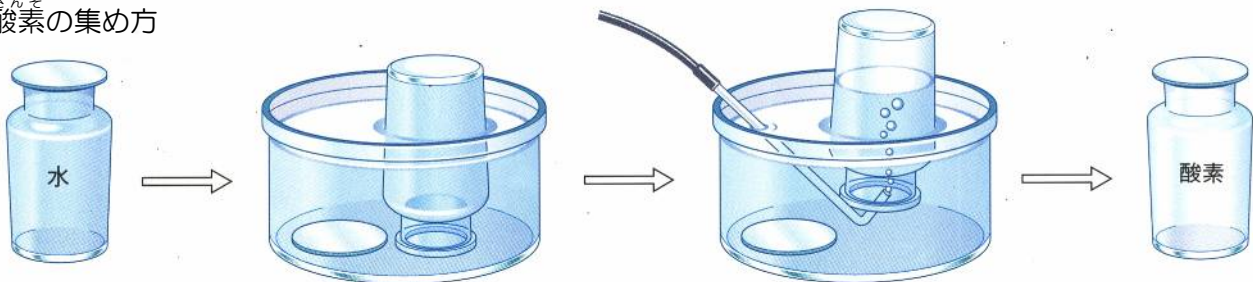
(10…固体名)を三角フラスコに入れて、コック付きろうと管から(11…過酸化水素の水溶液)を加えると、(11)が酸素と水に分解します。

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%の水溶液をオキシドールといい、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。

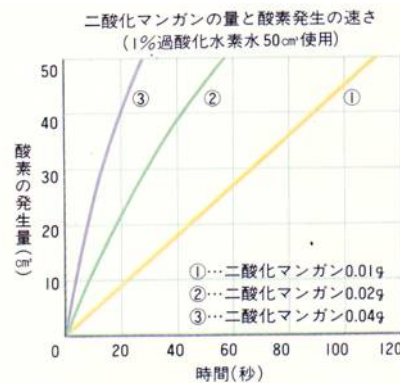
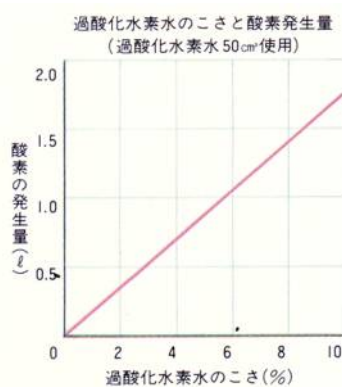
そのため、酸素の出方が悪くなったときは(11)だけを補います。また、家庭で使われている酸素系の漂白剤(過炭酸ナトリウム)に、マンガン電池の黒い粉の(10)を加えても酸素がおだやかに発生します。さらに、しょくばいとして、ジャガイモやニンジンのおろしたものや牛や豚のレバー(肝臓)などを使うこともできます。

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1[㍻]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1[㍻]の水に約0.88[㍻]溶けます。このとけた水を炭酸水^{たんさんすい}といいます。

サイダーなどの炭酸飲料^{たんさんいんりよう}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^{さんせい}の性質をもち、それが鉄などを腐食^{ふしょく}(さびをつくること)することもあります。

○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^{すいさんか}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^{きゅうしゅう}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、二酸化炭素が水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

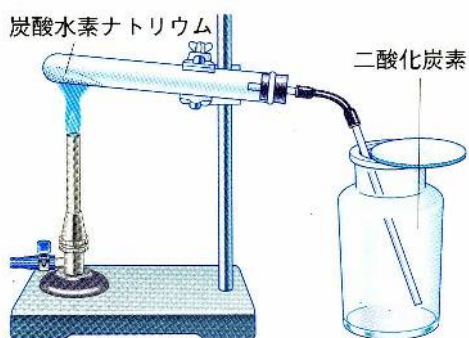
(17…固体名。石灰石や大理石のこと)を三角フラスコに入れて、コック付きろうと管からうすい(18…水溶液名)を加えて取り出します。

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^{かごう}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的一方をおぎなう必要があり



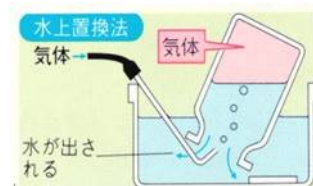


また、二酸化炭素は左のように(20…固体名。重(じゆう)そうのこと)を熱して取り出すこともできます。このときは、試験管の口を少し下げて熱するようにします。口を下げるのは、固体にふくまれている水分が出てきたり、固体が変化して水になったりしたときに(21)が割れるのを防ぐためです。

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ので、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

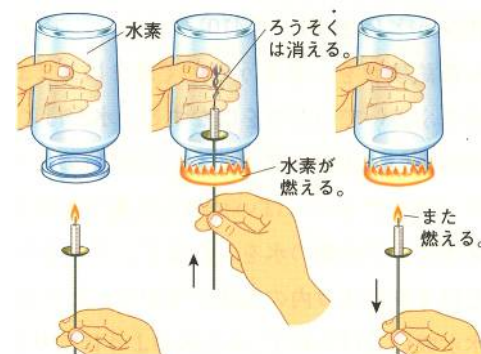
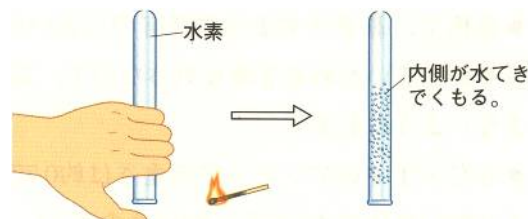
○無色透明でにおいもありません。

○0℃で1リットルの水素の重さは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、「ポッ」と音をたてておだやかに燃え、燃えると(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ので水上置かん法で集めます。



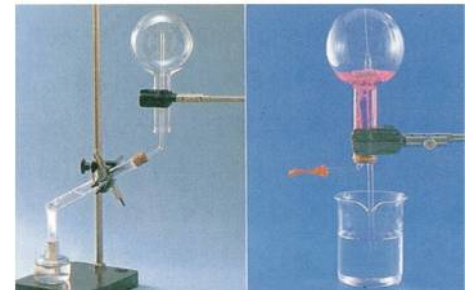
アンモニアの性質

○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。

○ $0^{\circ}\text{C} \cdot 1$ 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。

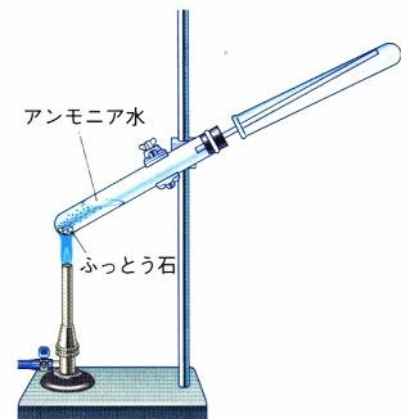
○水にととてもよくとけます($20^{\circ}\text{C} \cdot 1\text{cm}^3$ の水に約 702cm^3 もとけます)。

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。



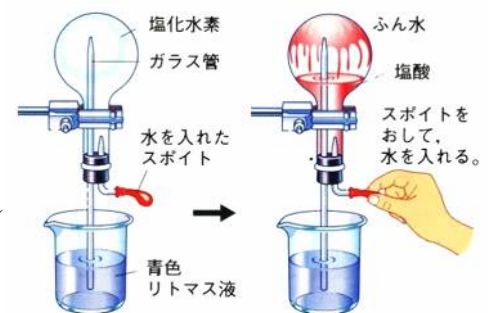
塩化水素の性質

○無色で特有の鼻をさすにおいがあり、有毒な気体です。
 ○ $0^{\circ}\text{C} \cdot 1$ 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。

○水にととてもよくとけます($20^{\circ}\text{C} \cdot 1\text{cm}^3$ の水に約 442cm^3 とけます)。

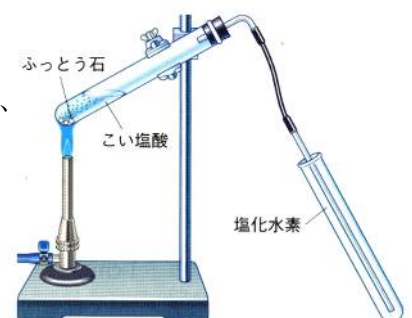
塩化水素を入れた試験管の口を水につけると、アンモニアのときと同じように、試験管いっぱいに水が入ってきます。

○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、液がとつぜんふつ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

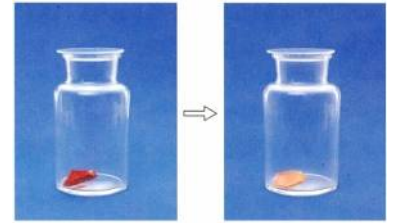
○無色で特有のにおいがある有害な気体です。ガソリンや軽油には硫黄がふくまれているため、自動車や工場の排気ガスから二酸化硫黄が出ます。二酸化硫黄は、窒素酸化物などとともに大気汚染や酸性雨の原因になっています。火山ガスにもふくまれています。

○ $0^{\circ}\text{C} \cdot 1\text{ ㍓}$ 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($20^{\circ}\text{C} \cdot 1\text{ cm}^3$ の水に約 39 cm^3)。水にとけたものを亜硫酸といい、酸性の性質を示します。

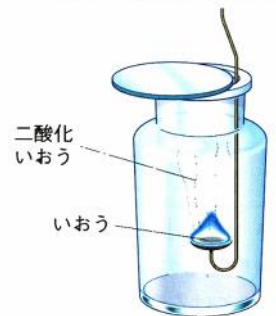
○水酸化ナトリウム水溶液や石灰水によく吸収されます。

○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 うすい^{えんさん}塩酸に^{あえん}亜鉛をとかし発生させる。 (うすい^{りゅうさん}硫酸でもよい)	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。	集め方	
酸素の作り方 ●^{にさんか}二酸化マンガ^{かさんか}ンに^{かさんか}過酸化^{すいそすい}水素水(オキシドール)を加える。 ●レバーに^{さんか}過酸化水素^{さんか}水を加える。 ●^{さんそけい}酸素系^{ひょうはくざい}漂白剤^ゆに湯^{くわ}を加える。	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^{じょねん}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^{さんそ}酸素中ではよく燃える。	集め方	
二酸化炭素の作り方 ●^{たんさん}炭酸カルシウム(石灰石・^{せつかいせき}大理石・貝がら・卵のから・^{だいりせき}チョーク)に^{えんさん}うすい塩酸^{くわ}を加える。 ●^{たんさんすい}炭酸水や^{じゅう}重そう(炭酸水素^{たんさんすい}ナトリウム)を熱する。	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^{さんせい}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。 ○^{せつかいすい}石灰水(アルカリ性)を白くにごらせる。 ○^{すいさんか}水酸化ナトリウムやその水溶液に、よく^{きゅうしゅう}吸収される。	集め方 	
アンモニアの作り方 ●アンモニア水や^{たんさん}炭酸アンモニウムを熱する。 ●^{えんか}塩化アンモニウムと^{すいさんか}水酸化カルシウムを混ぜて熱する。	アンモニアの性質 ○無色透明で^{はな}鼻をつく強いにおいがある。 ○空気より軽い。 ○水に^と非常によく溶け、弱いアルカリ性を示す。	集め方	
窒素の性質 ○無色透明でにおいがいい。 ○空気の約 80%をしめる。 ○空気より軽い。 ○水に溶けにくい。	塩素の性質 ○^{きみどり}黄緑色で鼻をつく^{におい}においがある。 ○^{ゆうどく}有毒の気体。 ○空気より重い。 ○水に溶けやすく^{ひょうはく}漂白・殺菌作用がある。	二酸化イオウの性質 ○無色で鼻をつく^{におい}においがある。 ○^{ゆうどく}有毒の気体。 ○空気より重い。 ○水に溶けやすく^{ひょうはく}漂白作用がある。	塩化水素の性質 ○無色で鼻をつく^{におい}においがある。 ○^{ゆうどく}有毒の気体。 ○空気より重い。 ○水に溶けやすく、水溶液は^{えんさん}塩酸という。