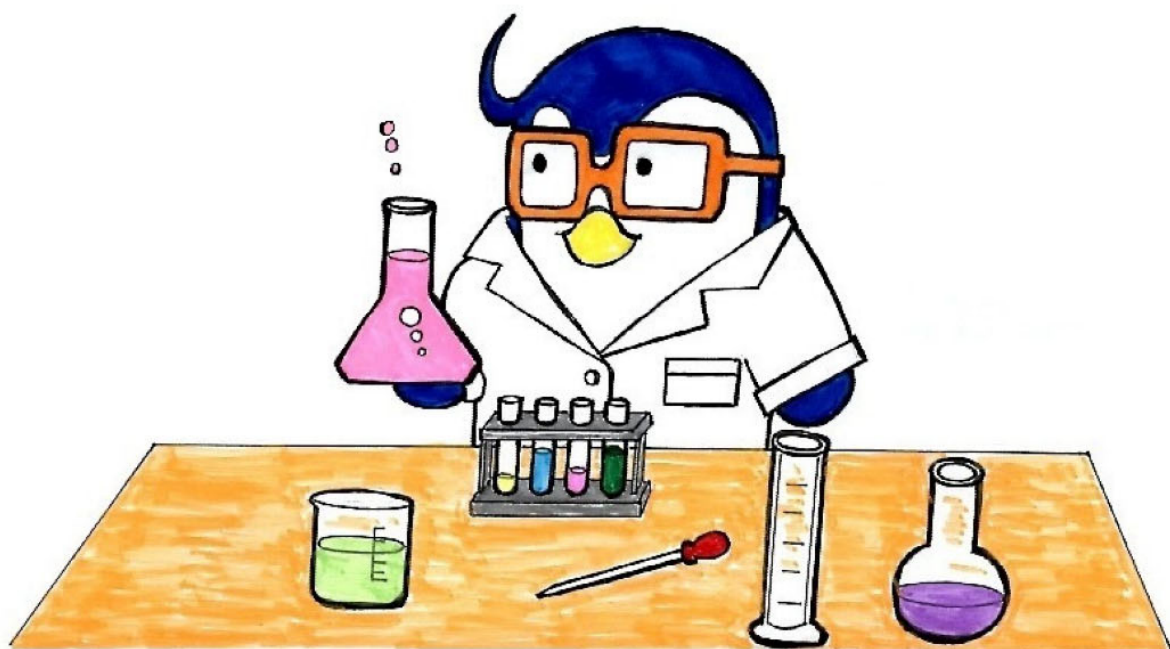


元リケジョママが教える大学受験

ペンこママの 化学ノート

第1編 すぐに使える基礎知識



楽しく勉強

いろんなパロディ満載

はじめに

こんにちは、ペンこママです。

専門は化学です。

子どもたちは勉強嫌いでしたが、
私が教えて東北大に入りました。

(下の子は、京大のボーダー
越えてました。)

もったいないので、ノートを
まとめ直して、公開する事にしました。(趣味で)
よかったら見て下さい。



勉強は
楽しくなきゃっ

編が進むごとに調子に乗って、アホ度が増しています。

化学という科目は、
理系の中でも比較的、暗記的な要素が強いので、
暗記が苦手な人には、苦痛かもしれません。

(うちの子みたいに！)

でも！！勉強は、「**おもしろい！！**」と思ったもん勝ち！！
ギャグだろうとゴロ合わせだろうと使えるものは使ったり、
また、丸暗記ばかりでもなく、
「ここは、どうしてこうなるのかな？」と考えてみたり、
工夫をしてみましよう。

このノートは、子どもに教えながら、自分も受験生だったら、どのように覚えるかな？と、考えながらまとめてみました。

今さらながら、「**化学って、こんなにおもしろかったかな？**」と、再発見した事も多くあります。

大学でもっと、まじめに勉強すれば良かったなあ・・・。

(^0^;) などと後悔しています。

注意点

1. 自己流ですので、
必ずしも教科書順ではないです！
2. ド素人なので、
まちがったところや足りないところもある
と思います。
自分で補ってね！

クレームは受けつけまへん

3. 下ネタやおふざけがいっぱい出てきま
すが、その方が覚えやすい、という
データもあります。

(タブン、どっかに。)

気にせず、覚えましょう！

※ゴロ合わせは、オリジナルが多いですが、
有名なものはそのまま使ってます。
ヤホーで検索して、アレンジを加えた
ものもあります。

はじめにペンこママから

勉強法アドバイス

どのテストもですが、

実戦問題集 や **模試** をやってみると、

自分の弱点がわかるので！

必ず反省しよう！

点数はとりあえず気にするな。

自分だけの「まちがいノート」を作ってもいいですね。

二次試験について

まずは、ねらった大学の過去問をいくつかやってみよう！

その大学が好んで出す問題の傾向

が、必ずあります。

そういう問題を、集中的に練習すれば良いのです。

似たような大学の過去問や、対策本をさがしてもいいですね。

難しい問題は、他の人もできないので！

びびったらダメだよ。

できなくても、他で取れば勝ち！

受験とゆーのは、何割かが運、何割かが技術です。

寝ないで勉強すればいいというもんじゃありませんよ！

共通テスト について

共通テスト は、 センター試験 と比べ、
二次試験のような要素 が増えたと思います。

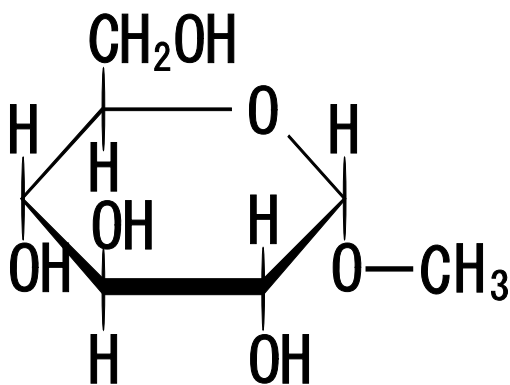
- ◎ 長文読解力 が求められる。
- ◎ 思考力 が試される。
 - ・教科書に出てこないようなものが出る。
 - ・最近の技術を取りあげたりする。

でも！

落ち着いて読めばなんのことはない
問題ばかりです。

そんなに難しいことは言ってませんよ！

例えば、2021年 第一回共通テスト 第5問 問2 では、



このような見たことのない物質が出てきたので、とまどったかもしれませんが、

前の問までで、丁寧に α -グルコース と β -グルコース の水中での変換について触れていましたし、この物質は、

「還元性を示さなかった。」という **キーワード** を見逃さなければ！

キラーン(☆☆) ⇒第4編 参照

「ああこれは、変化しないのだから、何しようも物質量は変わらないのだな！」と、ピンとくるはずです。

基本がわかっているならば、自然と思いつくようにできているのです。

第1編

すぐに使える基礎知識

とりあえず、使えそうな基礎知識をまとめてみました！
まずは、これだけでも、かなりカバーできるはず！

第1章	金属	10
①	不動態	12
②	金属の反応性	13
③	金属イオンの沈殿	22
④	両性金属	40
⑤	炎色反応	42
第2章	酸と塩基	48
①	酸と塩基の定義	48
②	酸の強弱関係	49
第3章	酸化剤と還元剤	52
第4章	電池 と 電気分解	66
①	電池	67

②	電気分解	72
第5章	気体	79
①	気体でよく出る豆知識	79
②	気体の状態方程式	80
第6章	その他の基礎知識	80
①	分離	82
②	同素体	83
③	結合	86
④	水素化合物 の 沸点	89
⑤	元素 と 原子 の 豆知識	93
⑥	コロイド	96
⑦	物質の状態	101
第1編	総まとめのコーナー	111

周期表

基本中の基本ですが、念のため。

書いてあるところくらいは覚えよう！

○縦のつながり、**族** は、性質が似ています。

それは、外側の軌道にある電子の数が同じだからですね！例えば

1族のアルカリ金属は、イオンになると1価の+イオンになります。

○特徴のある 1族=アルカリ金属 (H以外)

2族=アルカリ土類金属 (ただし Be と Mg は仲間はずれ)

17族=ハロゲン は、おぼえましょう！

族	1	2	3 - 11	12	13	14	15	16	17	18
1	H									He
2	Li	Be			B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg			Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Cu	Zn		Ge			Br	Kr
5		Sr	Ag	Cd		Sn			I	Xe
6		Ba	Au	Hg		Pb				

アルカリ金属 (1族)
 アルカリ土類金属 (2族)
 遷移元素または遷移金属 (3-11族) (後でくわしく)
 ここも重要 (14族)
 ハロゲン (17族)
 貴ガスまたは不活性気体 (18族)

○横のつながりで有名なおぼえ方に、こういうのがありますが、(リーベとは、恋人)

水兵 リーベぼくのふね七曲りシッフスクラークか

H He Li Be B C N O F Ne Na Mg Al Si P S Cl Ar K Ca

センターで重要なのは、縦のつながりなので・・・。

これは、言ってるうちに、何族だっけ??となってしまうので、

これくらいは、すっと出るようにしたいですね。



第1章 **金属**

まず、絶対に出るのが、**金属**がからんだ問題。

金属問題さえ完璧にすれば、化学の何割かは制したも同然です。

最初からちょっと大変ですが、まずは、金属から覚えましょう！

金属で使いそうな5項目

- ① 不動態
- ② 金属の反応性
- ③ 金属イオンの沈殿
- ④ 両性金属
- ⑤ 炎色反応

その他

- ・合金とめっき
- ・イオンの価数
- ・金属の析出

とりあえず、おぼえてほしいのは

イオン化傾向です。

つまり、**+イオンになりやすさの順番**です。

知ってる人も多いと思いますが、

あまりにも有名な覚え方を、少しアレンジしました。

← **イオン化傾向大**

リチ	カリ	カル	ナトリ	マグ	アル	アル	鉄	ニッケ	スズ	鉛	水素	銅	水銀	銀	白金	金
Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
リチウム	カリウム	カルシウム	ナトリウム	マグネシウム	アルミニウム	亜鉛	鉄	ニッケル	スズ	鉛	水素	銅	水銀	銀	白金	金

なぜここにH₂がまじっているか？
金属が酸に溶けるかどうかの
キーマンだから！



① 不動態

おぼえかた

Fe	Ni	Al	不動態
て	に	ある	とうふ
鉄	ニッケル	アルミニウム	ふどうたい

は、

⑤ 硝酸と、熱濃硫酸には溶けない。

⑥ 硝酸なら溶ける。

⑦ 硫酸でも溶ける



なぜ？

表面が急激に酸化され、
酸化被膜ができて、
内部が保護されるから。



② 金属の反応性

特によく出る

必ずしもイオン化傾向の順ではないので注意

アルカリ金属

リチウム
Li

ナトリウム
Na

カリウム
K

ルビジウム
Rb

+が1個



反応性大

とても反応しやすいので、**常温の水**でも**激しく**反応。

アルカリ土類金属

カルシウム
Ca

ストロンチウム
Sr

バリウム
Ba

+が2個



反応性大

周期表

を見なおそう！

2族

Be 同じ2族でも

Mg

Ca BeとMgは

Sr 小さい

Ba

ただし！

ベリリウム

Be

と

マグネシウム

Mg

は、アルカリ

土類金属でも、**常温の水**と反応しない。

(Mgは、熱水なら反応する。)

炎色反応もない。(白色色)

前は、BeもMgもアルカリ土類金属に入ってなかった。

BeとMg以外のアルカリ金属・アルカリ土類金属は

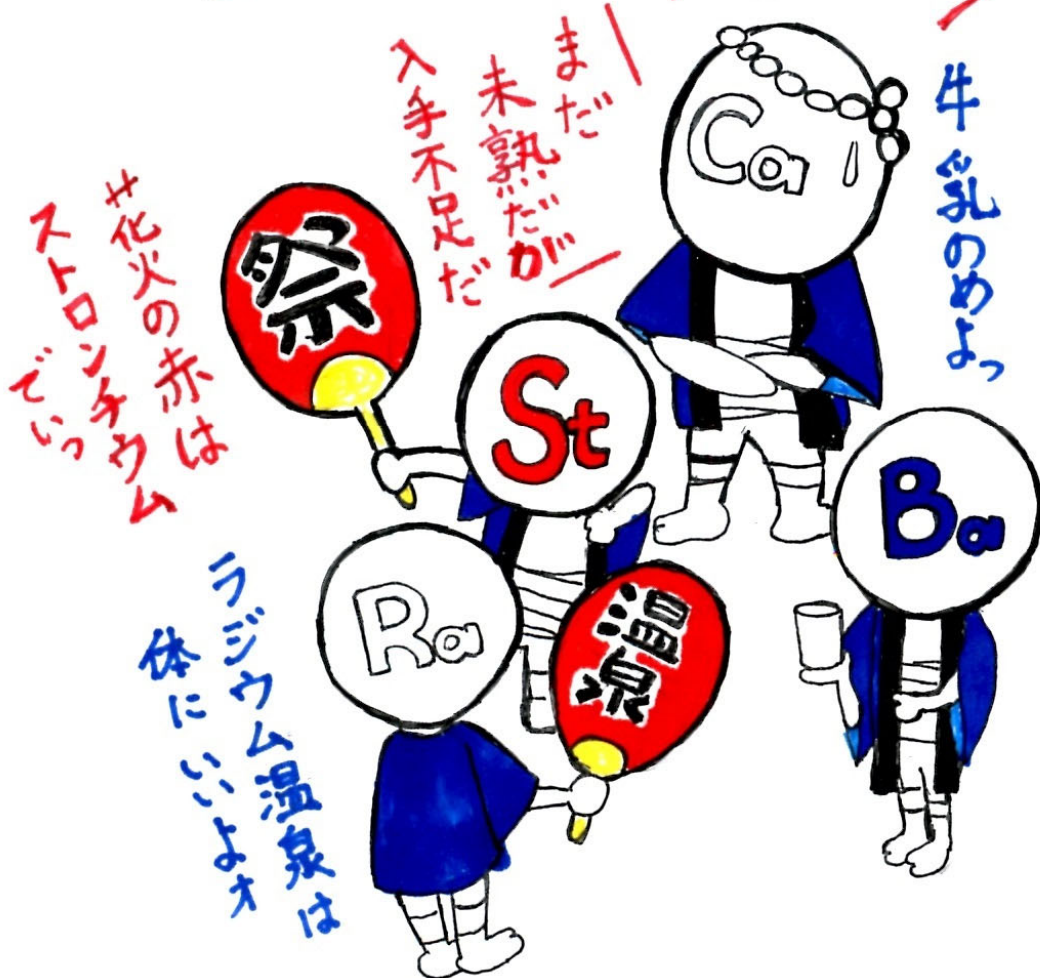
強塩基となる。

Mg(OH)₂は**弱塩基**

わーい！
ぼくたちも
入っていいの??



仕う
方む
あるまい



祭
ストロンチウム
#化火の赤は

まだ！
未熟だが
入手不足だ

牛乳のめよ

ラジウム温泉は
体にいいよオ

その前に
胃月の検査

金属の水との反応

・前ページで書いたように、だいたいイオン化傾向＝反応しやすさ

と考えると、わかりやすいです。 **厳密にいうとちがいますが**

Li K Ca Na	Mg	Al Zn Fe	Ni Sn Pb H ₂ Cu Hg Ag Pt Au
常温の水と反応	熱水と反応	高温の水蒸気と反応	反応しない

リチウム カリウム ナトリウム
アルカリ金属 Li K Na → は、**常温の水**と反応


カルシウム
アルカリ土類金属 Ca

マグネシウム
Mg は、アルカリ土類金属だけでも、**熱水**なら反応

アルミニウム 亜鉛 鉄
Al Zn Fe は、**高温の水蒸気** なら反応

下ネタ ^あAl ^あZn ^てFe が のびて、上気（蒸気）すると、おぼえよう！

ああ、手がのびて...



・これよりイオン化傾向が小さいものは、反応しない。

金属の常温の空気中の反応

Li K Ca Na

すみやかに酸化される

Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb H₂ Cu

酸化される。表面に酸化物の被膜を生じる

Hg Ag Pt Au

酸化されない

- 水と同様に、

アルカリ金属 リチウム ナトリウム Li K Na

アルカリ土類金属 カルシウム Ca

は、とても反応しやすいので、**すぐに** **酸化される**。

- 逆に**酸化されない**のは、

水銀 銀 白金 Hg Ag Pt (プラチナ) 金 Au

のような、なんか **エラソー** な金属です。

そう、簡単に変化しないから **エラい**、つまり価値があるのです！

- これ以外のものは、表面に酸化物の被膜ができて
すぐに酸化はされないが、**徐々にさびる**。

- ビミョーなのは 銅 Cu ですが、

たまに、**緑色の10円玉** があるのを思い出そう！

あれは、**空気中でさびている** のです！

※ただし CuO ではなく $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$



金属の(酸)との反応

Li K Ca Na Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb H ₂	Cu Hg Ag	Pt Au
塩酸や希硫酸と反応して水素を発生する	硝酸や熱濃硫酸には溶ける	王水には溶ける

H₂ よりイオン化傾向が大きいものは、

塩酸 や 希硫酸 と反応して 水素 を発生する。

※これは、考えたら当然です。H₂の方がイオンになりにくいので、

HCl や H₂SO₄中の H⁺ が、H₂となって出てくるのです。

・とってもエラいのは **Pt Au** です。

白金と金を賞賛(しょうさん)して円(えんさん)に変えた

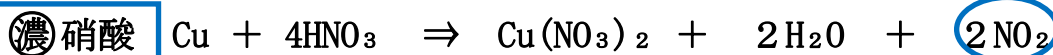
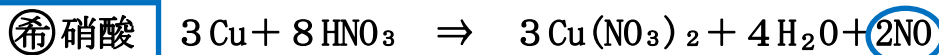
この人たちは、**王水**(濃硝酸+濃塩酸)にしか溶けません。

・次にエラいのは **Cu^銅 Hg^{水銀} Ag^銀** です。

この人たちは、**硝酸** や **熱濃硫酸**なら溶けます。ただし、**H₂は出さない**

※溶かすものによって、出てくる気体が違います。

よく出る



濃い方がOが多い! 水は少ない。



Cuは、空気中ではさびるくせに……。ピミョーな立ち位置にいる、

と おぼえよう!

ただし！ 金属の○酸との反応は、よくあるヒッカケに注意しましょう。

て に ある と う ふ
Fe Ni Al 不動態

表面に酸化被膜つくる

まず、この人たちは①で教えたように、不動態を作るので、

こんな位置にいるくせに、**濃硝酸** や **熱濃硫酸** に溶けません。

希硝酸 なら溶けます、 H_2 出して。

あるイミ、溶けすぎるので一瞬で表面膜を作って溶けなくなるのです。

Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H_2	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
塩酸や希硫酸と反応して水素を発生する												硝酸や熱濃硫酸には溶ける			王水には溶ける	

・意外と盲点なのがこの2つ。

次の③で詳しく教えますが・・・

カルシウム 鉛
Ca と Pb は、**硫酸** でとけにくい沈殿膜を表面にする

ので、**硫酸** には溶けません。

B a (ば) C a (か) P b (な) 竜さん

鉛
Pb は、**塩酸** でも溶けにくい沈殿膜を表面にする

ので、**塩酸** には溶けません。

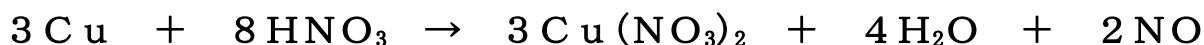
A g (現) P b (ナマ) でC I (苦勞) する

塩酸・硫酸に溶けるって書いてあるじゃねーか！オイイイ！と、言いたいですが、一瞬だけ溶けて、それ以上は溶けなくなるのです。

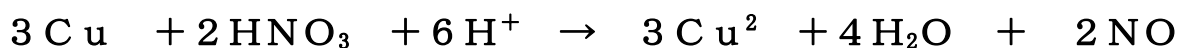
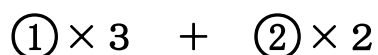
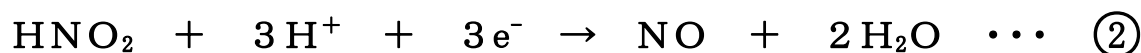
2次試験は、反応式を書かせる、という問題が出ますよ！

書けるようにしておこう！

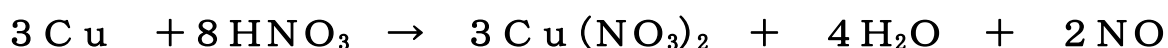
例： Cuを(希)硝酸で溶かす



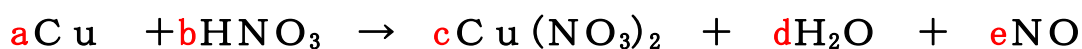
それぞれの半反応式を書く



両辺に NO_3^- を6コずつ加えて



数学がトクイなら、方程式で解いてしまえ！



Cuについて $a=c$ Hについて $b=2d$

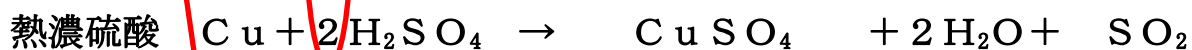
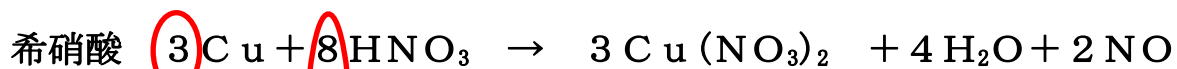
Nについて $b=2c+e$ Oについて $3b=6c+d+e$

$a=1$ とおくと $c=1$ $b=$ $d=$ $e=$ となる。

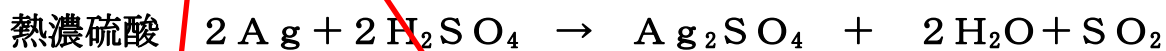
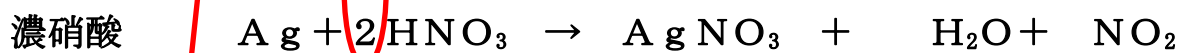
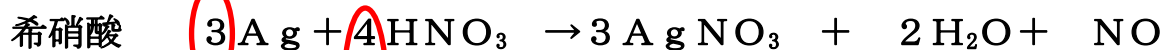
全部 3倍すると

$$a=c=3 \quad b=8 \quad d=4 \quad e=2$$

もちろん、式を覚えていれば、ヨケイな手間ははぶけますヨ！



これだけ3 2で割っていく これだけおぼえればかなり楽



これだけ3 2で割っていく

でも、熱濃硫酸は行きづまる。

②のまとめ

- ・アルカリ と アルカリ土類金属 は、すごく反応する！

Li K Na **Ca** (ただしBeとMg以外)

常温の水 ですぐ酸化・空気中 ですぐ酸化

- ・Mg は、アルカリ土類金属だけでも 熱水 なら反応
- ・Al Zn Fe は、高温の水蒸気 なら反応
ああてがのびて上気する
- ・H₂ よりイオン化傾向大のものは、塩酸・希硫酸と反応してH₂を出す。
- ・Cu はビミョーな立ち位置 空気中で酸化

塩酸・希硫酸には溶けない

硝酸には溶ける⇒希ならNOが出る

⇒濃ならNO₂が出る

熱濃硫酸には溶ける⇒SO₂が出る

- ・^{白金}Pt ^金Au はとてもエライ！

王水 (濃硝酸+濃塩酸) にしか溶けない

白金と金を賞賛 (しょうさん) して円 (えんさん) にかえた

だまされるな！

Fe Ni Al 不動態なので濃硝酸・熱濃硫酸に溶けない。

Ba Pb 硫酸に溶けない。沈殿を作るから。⇒③

Pb は塩酸にも溶けない。

③ 金属イオンの沈殿

・これは、どんな手を使ってでもおぼえるしかない！

昔からあるおぼえ方・オリジナルとりまぜてまとめました。

③-① Cl^- との反応

おぼえかた

現 ナマ で 苦労 する

Ag^+ Pb^{2+} Cl^-

銀 鉛 クロロ ※現ナマ=現金



沈殿の色はどっちも白色。

色もよく出る！

PbCl_2 の溶解度は低いので、熱水に溶ける。

AgCl は特に感光性があり、昔の写真に使われたので注目！

※光を当てると Ag にもどり、黒く見えたので白黒写真になった。

③-② S²⁻ イオウのイオン との反応

・S²⁻は、酸性では沈殿しないものもあるので注意しよう。

イオン化傾向と関係あります。

Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
						酸性では 沈殿しない (中・塩基性 ではする。)	どの液性でも沈殿する									
						+ マンガン Mn										

おぼえかた

言おうか迷ったけど、オレを あ て に しても 賛成しない。

S²⁻イオウ

Zn Fe Ni 酸性では沈殿しない
亜鉛 鉄 ニッケル

がまんだ!

Mn マンガン

大人になったら なんでもやれ! なんでも沈殿する

すん なり どう でも ギン ギン に。

Sn Pb Cu
スズ 鉛 銅

Hg Ag
水銀 銀



色は、 Mn=淡赤色 (ピンク) 下ネタ マンOはピンク

Zn=白色 (いおう⇒いんげんの白あえ (Zn あえん))

※Znは「ジंकホホワイト」という絵の具=ZnOのように、
錯体以外はだいたい白です。

あとは 黒色。 Fe Pb Cu Hg Ag

(Ni と Sn は教科書にないので無視。)

③-③ **OH⁻ との反応**

は、複雑だけど、おぼえよう！ (次でくわしく)

少量でも沈殿するもの (NaOH でも NH₃ でも沈殿する。)



NH₃でも反応する。

① 水酸化物が沈殿

Mg Al Zn Fe³⁺ Fe²⁺ Ni
Sn Pb Cu

② 酸化物が沈殿

Hg Ag



さらに NaOH を「過剰」に加えると溶けるもの

Al Zn Sn Pb

さらに NH₃ を「過剰」に加えると溶けるもの

Cu Zn Ag

まず、

少量の OH^- で沈殿するもの (NaOH でも NH_3 でも)

NH_3 も、 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
と、なるので、反応します。

イオン化傾向が関係します。

Li K Ca Na	Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb H ₂ Cu	Hg Ag Pt Au
沈殿しない	水酸化物が沈殿する	酸化物が沈殿する

+ (Ba)

・ **アルカリ金属** ^{リチウム} Li ^{カリウム} K ^{ナトリウム} Na は、沈殿しない。
アルカリ土類金属 ^{バリウム} Ba ^{カルシウム} Ca

・ ^{マグネシウム} Mg (前はアルカリ土類金属じゃなかった) より、イオン化傾向の小さいものが、沈殿する。(Pt Au 以外)

・ 特に Hg Ag は、**酸化物** Hg_2O Ag_2O が沈殿する。

おぼえかた

下ネタ

ま あ いいじゃないか・・・ **おー、エッチ!**

Mg マグネシウム

OH^-

イオン化傾向 Mg から先が沈殿する

O ても (男でも) **ギンギン** に **チン殿** しまっせ!

O=酸素

Hg 水銀 Ag 銀

ボーイズラブ♥

元祖
ボーイズラブ

エー、
色も重要なので、
おぼえましょう！



元祖腐女子



水酸化物は、基本は白色
です！ 特殊なものを、おぼえよう！



$\text{Cu}(\text{OH})_2$. . . 青白色 ※銅のイオンは、きれいな青が多い。
銅のさびは緑色だし、とにかく、青系統の色をイメージしよう！

Ag_2O . . . 褐色
※銀は、 AgCl は白だが、後で出てくる Ag_2CrO_4 は赤褐色なので、
褐色をイメージしよう！

太陽がギンギンに輝いて、褐色の肌！

※ AgCl は、白黒写真に使われる。

Ag が黒っぽいので、 AgCl は白とおぼえよう！

(Fe^{3+} の水酸化物) $\text{Fe}(\text{OH})_3$. . . 赤褐色
(Fe^{2+} の水酸化物) $\text{Fe}(\text{OH})_2$. . . 緑白色

この対比は、よく出る。

とにかく Fe^{3+} の方が安定で、世の中にいっぱい、とおぼえよう！

そこらの茶色いさびは Fe_2O_3 つまり Fe^{3+} です！

できた水酸化物が、NaOHを「過剰」に加えると溶けるもの

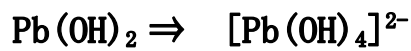
なぜ溶けるかというと、錯イオン となるからです。

錯イオンというのは、配位子とよばれるもの

(この場合はOH⁻が4つ)

が、金属をとりまくようにくっついたものです。

色は全部、白色⇒無色 となります。



おぼえかた

あ あ すん なり とスイカ割れて 口で溶ける

アルミニウム
Al

亜鉛
Zn

すず
Sn

鉛
Pb

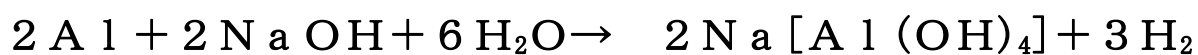
水酸化(OH⁻)


溶ける



2次では、両性金属が錯体になる場合の
反応式を書かせる問題がよく出ます！

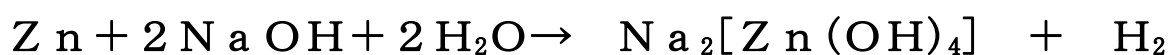
価数に気をつけて、原子のちょうじりが左右で合うように
気をつけよう！





 Al^{3+} なので

$[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ だから、

Na は1コつく。




 Zn^{2+} なので

$[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ だから、

Na は2コつく。

できた水酸化物または酸化物が、

NH_3 を「過剰」に加えると溶けるもの

この場合、配位子は NH_3 となります。

Ag は配位子 2 コ、 Cu Zn は 4 コです。

おぼえかた

下ネタ

銀座でどう？ 会える？ あーん、もう！ とろけるー！

銀
Ag

銅
Cu

亜鉛
Zn

アンモニア
 NH_3

溶ける



予約してある...



スウィート


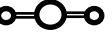



色は、 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ も $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ も 無色 ですが

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ だけは 深青色 です。さらにあざやか！

前にも言ったように、Cu イオンは 青色を思いうかべましょう！

形も出る！

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ 白色	⇒	$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	無色	正四面体 
Ag_2O 褐色	⇒	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	無色	直線 
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 青白色	⇒	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	深青色	正方形 

形は、銀と銅をいっしょくたにして平面的、とおぼえよう！

③-④ SO_4^{2-} CO_3^{2-} との反応

色はすべて 白色 チョークは炭酸カルシウム。

胃の検査につかうのは硫酸バリウム。白いドロドロを飲む。

◎硫酸イオン SO_4^{2-} は、アルカリ土類金属 (Ba Ca など) や、Pb と反応して、沈殿します。

おぼえかた

バ

カ

な

竜さん

バリウム
Ba

カルシウム
Ca

鉛
Pb

SO_4^{2-} (硫酸)



◎炭酸イオン CO_3^{2-} は、アルカリ金属以外

はだいたい沈殿するので、

※ここ、硫酸と混同しないこと！

SO_4^{2-} と同じ Ba Ca Pb でも沈殿しますが、

2つの違いは、塩酸 など強酸を加えると、

炭酸塩の方だけ 溶ける ということ！



なぜ？

それは、炭酸が 弱酸 だから。

後で詳しく書きますが、化学の世界は 弱肉強食。

弱い方が追い出されて、出てくるのです！ (CO_2 となって出てくる)

③-⑤

CrO₄²⁻ (クロム酸イオン) との 反応

CrO₄²⁻ (クロム酸イオン) とも反応して、沈殿する金属があります。

⑤までおぼえられる おぼえ方を考えました！

おぼえかた

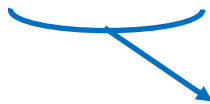
バナナを銀貨で買ったら黒蒸しだった。

バリウム Ba 鉛 Pb

銀 Ag

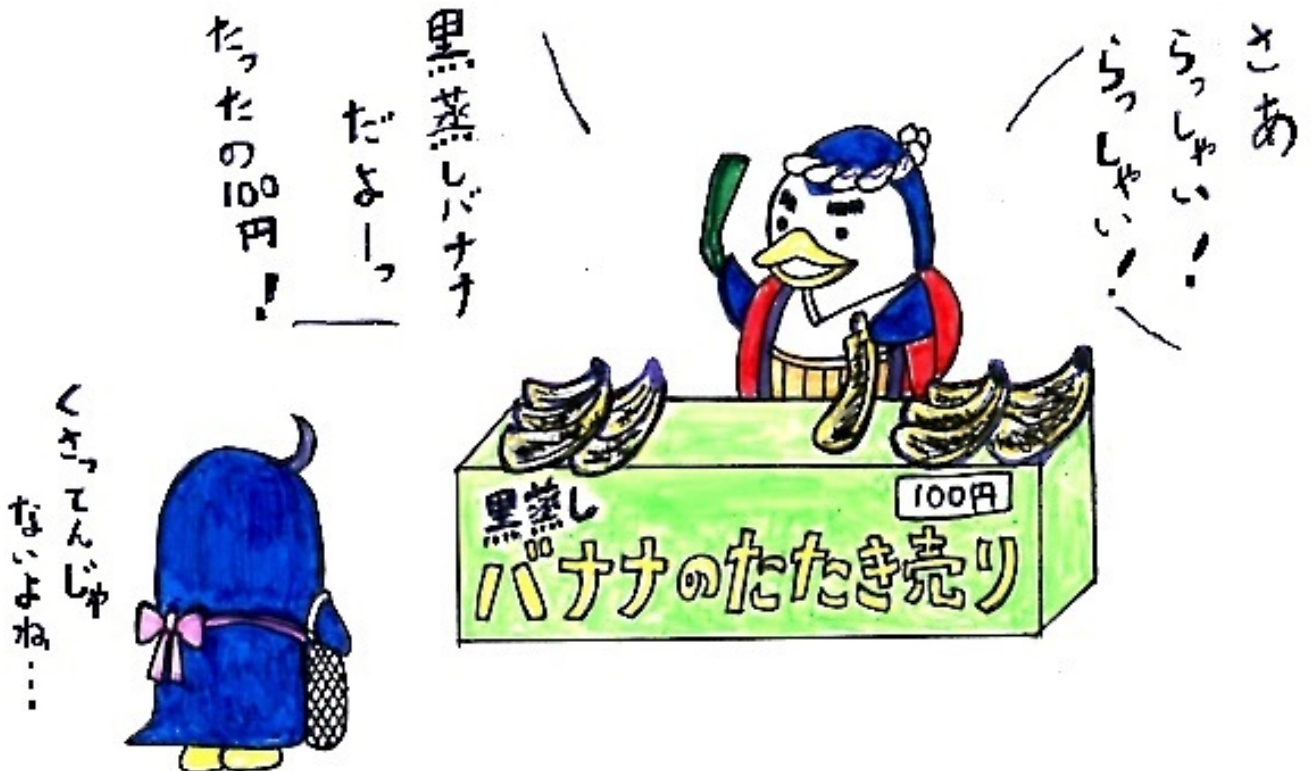
(赤) 褐色

クロム Cr



バナナは黄色

※銀は太陽ギンギンで褐色の肌！



③-⑥ 意外な沈殿

NaHCO₃ 炭酸水素ナトリウム

炭酸イオン (CO₃²⁻) は Na⁺ と反応しない。

(アルカリ金属とは反応しない。)

でも、**濃い Na⁺** があれば、**HCO₃⁻** とは反応し、

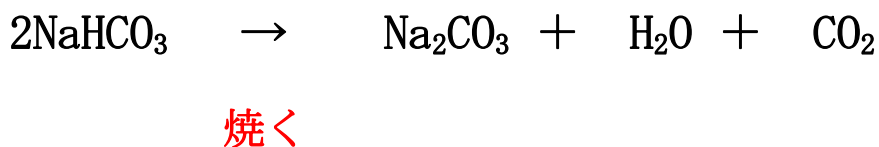
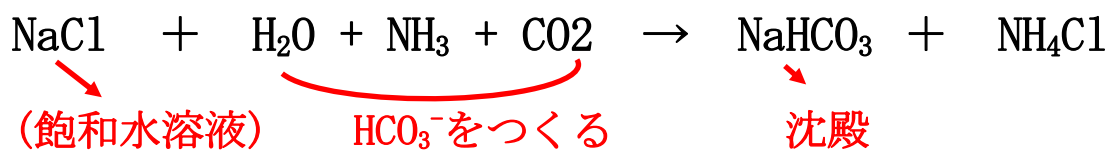
炭酸水素ナトリウム NaHCO₃ は沈殿します。



これを利用して、

工場で 炭酸ナトリウム Na₂CO₃ を 作ります。

アンモニアソーダ法 (ソルバー法)
あとでくわしく。
工業では、ナトリウムのことをソーダという！



沈殿の色 まとめ

※ヒッカケでよく出るので、おぼえよう！

基本 白色 が多くて、 S^{2-} (イオウのイオン) だけは 黒
あとは、特殊なものをおぼえればよいです

① Cl^- . . . すべて 白色 現(Ag)ナマ (Pb) で苦勞 (Cl) する

② S^{2-} . . . 黒色 が多い

特殊なもの Mn . . . 淡赤 (ピンク) マンOはピンク

Zn . . . 白色 いんげんの白あえ

※Zn は、ジンクホワイトという絵の具= ZnO のように、錯体以外はだいたい白

③ OH^- . . . 白色 が多い

(NH_3 でも OH^- でも) 特殊なもの Cu . . . 青白色 Cu は青

Ag . . . 褐色 (Ag_2O が沈殿！)

太陽ギンギン褐色の肌

Fe^{3+} . . . 赤褐色 さびの色

Fe^{2+} . . . 緑白色

・NaOH 過剰でできた錯体 . . . すべて 無色

・ NH_3 過剰でできた錯体 . . . Zn Ag 無色

Cu 濃青 Cu は青

④ SO_4^{2-} と CO_3^{2-} . . . すべて白色 チョークは白 硫酸バリウムドロドロ白

⑤ CrO_4^{2-} . . . Ba 黄色

Pb 黄色 バナナ (黄色・Ba Pb) を銀貨でかつたら (褐色)

Ag 赤褐色 黒蒸し (Cr) だった

鉄イオンの反応は、特色があるので、特別によく出る！

Fe^{2+} と Fe^{3+} を ごっちゃにしないように！

前にも書いたように、これさえおぼえればOK！

安定なのは Fe^{3+} で、そのへんにある さびの色 = 褐色

Fe^{2+} の方は、**緑** っぽい。

・ 正確には

Fe^{3+} = 黄褐色

Fe^{2+} = 淡緑色

・ NaOH での沈殿 (前も出た)

Fe^{3+} での $\text{Fe}(\text{OH})_3$ = 赤褐色

Fe^{2+} での $\text{Fe}(\text{OH})_2$ = 緑白色

・ S^{2-} での沈殿 は、どっちも 黒色

(FeS しかできない。 Fe^{3+} は Fe^{2+} になってから沈殿。)

なぜ? S^{2-} を出す H_2S は還元剤だから還元させるから

よく出る

シアン酸カリウム (KSCN) と反応して、**血赤色溶液** が

シアン = CN

できるのは Fe^{3+} ! (Fe^{2+} は 変化なし)

Fe^{3+} = 褐色の方が、**赤** っぽい。少なくとも Fe^{2+} = 緑 から赤に変化する

るとは、思えないよね!

※どんな反応かは、出ません。タブン。イオンができる。 $[\text{Fe}(\text{SCN})_2]^+$

すごくよく出る

鉄イオン に **ヘキサシアニド鉄酸カリウム** を加えると、

ヘキサ=6 CN=シアン シアンの鉄錯体

きれいな **青色沈殿** を作る！

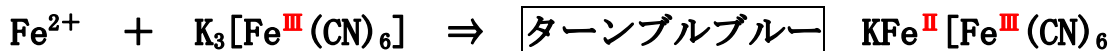
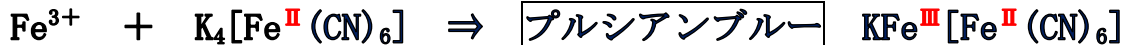
青色顔料の材料

ただし、**Fe³⁺**なら **Ⅱ価** の **ヘキサシアニド鉄(Ⅱ)酸カリウム**

Fe²⁺なら **Ⅲ価** の **ヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウム**

のように、**自分とはちがう価数**の鉄との

組み合わせの時！



※ようするに、同じもの。鉄の価数が違うだけ。

鉄の価数は、計算してみればわかる。

K=+1 × 3で +3

CN=-1 × 6で -6

全体で0だから差し引き、+3=Feの価数

※ただし、Fe²⁺の方は、**K₄[Fe(CN)₆]**とでもちょっとだけ青白色沈殿をつくる。

なぜ? Fe²⁺の一部が Fe³⁺になっているから。

Fe³⁺の方が安定だから！

鉄オマケ

そこらでよくみるさびは、

赤さび と呼ばれ、 Fe_2O_3 つまり、 Fe^{3+}

計算すればわかる！

$\text{O} = -2 \times 3$ で -6

全体で0だから Fe 2つで $+6$ なので Fe^{3+} 2つ

それに対して

黒さび と呼ばれるものは Fe_3O_4

ン？

計算すると・・・

$\text{O} = -2 \times 4$ で -8

Fe 3つで $+8$

↓

わ、わりきれん！

Fe^{3+} 2つ Fe^{2+} 1つ おー！わりきれた

つまり、 Fe^{3+} と Fe^{2+} が 入り混じってます。

鉄瓶などが黒光りしているもの、
あれはわざと高温で黒くさびさせ、
それ以上の酸化を防いでいるのです。



南部鉄器

沈殿の思わぬヒツカケ

なんでもかんでも沈殿するイオンがあれば、沈殿するわけではありません。

あるていどの濃度がないと。

問題中に、**溶解度積** ということばが出てきたら、ン？
と思おう。

例えば

$$\text{溶解度積} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.8 \times 10^{-10}$$

と、でてきたら、

$$[\text{Ag}^+\text{の濃度}] \times [\text{Cl}^-\text{の濃度}]$$

の値が 1.8×10^{-10} より **大きければ** 沈殿します。

それ以上 溶けていられない、ということだから！

やっと **沈殿** おわり！

おつかれさま



たくさんあって覚えるのたいへんだけど、 **よく出ます！**

応用問題で、**金属イオンの分離** もよく出ますが、

沈殿さえちゃんと覚えておけば **楽勝！**

よくあるヒッカケは、 S^{2-} が、酸性では沈殿しないものがあること
とです。

Zn Fe Ni Mn オレをアテにしても賛成しない。がマンだ！

S^{2-} があるときは、 **ン？今何性かな？**

と、気にしよう！



次ページ

例題

※手順はだいたい いっしょ

Ag^+ Pb^+ Cu^{2+} Hg^+ Fe^{3+} Al^{3+} Mg^{2+} Zn^{2+} Ni^{2+} Mn^{2+} Ba^{2+} Ca^{2+} Sr^{2+} Na^+ K^+

希塩酸(HCl) を加える

AgCl 白 PbCl_2 白

現ナマで苦勞する

ろ液

H_2S を通じる

CuS 黒 HgS 黒

HCl で酸性になっているので⇒酸性でも沈殿するもの
すんなりどうでもギンギンに(Ag と Pb は前ですでにとりのぞいた。)

ろ液

加熱して H_2S を追い出し、

希硝酸(HNO_3) を加えたのち、※ Fe^{3+} が還元剤 H_2S によって Fe^{2+} になっているため、
酸化させて Fe^{3+} にもどす。

NH_3 水 を加える ※ NaOH 以外に NH_3 でも OH^- で沈殿する。

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 赤褐 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 白

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 白

Mg よりイオン化傾向小さいもの

まーいいじゃないか・・・オーエッチ!

ろ液

H_2S を通じる

ZnS 白 NiS 黒 MnS 淡赤

NH_3 で塩基性となったので⇒酸性では沈殿しなかったものもする。
オレをアテにしても賛成しないがまんだ!(Fe はすでにとりのぞいた。)

ろ液

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 水溶液

BaCO_3 白 CaCO_3 白 SrCO_3 白

CO_3^{2-} はアルカリ金属以外は沈殿する

ろ液 Na^+ K^+

④ 両性金属

両性金属 とは、**酸** にも**アルカリ（塩基）**にも溶ける金属です。

その**酸化物** も、酸ともアルカリとも反応します。

③ の沈殿のところで習った、

過剰な NaOH を加えると錯イオンを作る金属

<small>あ</small> Zn	<small>あ</small> Al	<small>すん</small> Sn	<small>なり</small> Pb
亜鉛	アルミニウム	すず	鉛

と スイカ（水酸化）割れて

が、これにあたります。

また、両性金属の**酸化物** は、**両性酸化物** とよばれ、
塩基性酸化物、酸性酸化物 とは 区別されます。

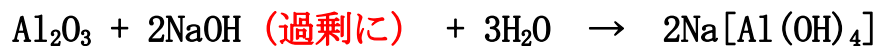
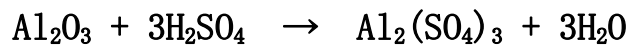


次ページ

両性酸化物

両性金属 Zn Al Sn Pb の酸化物
 ZnO Al_2O_3 SnO PbO

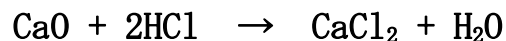
- ・酸ともアルカリ（塩基）とも反応する。



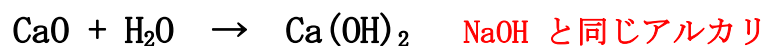
塩基性酸化物

Zn Al Sn Pb 以外の **金属** の酸化物

- ・酸と反応して塩を生じる



- ・水と反応して、塩基を生じる



酸性酸化物

金属以外 の酸化物

CO_2 SO_3 SiO_2 P_4O_{10} など

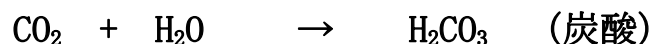
- ・塩基と反応して塩を生じる



二酸化ケイ素

ケイ酸ナトリウム

- ・水と反応して、酸を生じる



$SO_3 \Rightarrow$ 硫酸 $SiO_2 \Rightarrow$ ケイ酸 $P_4O_{10} \Rightarrow$ リン酸

ヒッカケ

CO NO は 水に溶けにくいので、酸性酸化物とはいわない。

5 炎色反応

燃やしたら炎が何色？

有名な、**ゴロでのおぼえかた**も、ありますが、名前とイメージが合う物が多い事

に気づき、**イメージでのおぼえかた**も、考えました！両方おぼえたらカンペキ！

銅はClが存在するとCuCl₂となって炎色反応を示します。銅だけじゃダメ。

ゴロでのおぼえかた

リアカーなきK市動力に 馬力 借りようとうするがくれない

Li 赤 Na 黄 K 紫 Cu (青) 緑 Ba (黄) 緑 Ca 橙 Sr 紅
リチウムナトリウムカリウム 銅 バリウム カルシウム ストロンチウム

なんとなく、震災を連想してしまうのは私だけでしょうか・・・？(。。。)

昔からある覚え方ですけどね。

K市って 気仙〇市？



イメージでのおぼえかた

リチウム Li ⇒ **リップ**クリーム ⇒ 赤い
ナトリウム Na ⇒ **ナトリウム**ランプ ⇒ 黄
カリウム K ⇒ **青酸カリ**のんで死 ⇒ 紫
銅 Cu ⇒ 10円玉の**サビ** ⇒ 青緑
バリウム Ba ⇒ うれてない**バナナ** ⇒ 黄緑
カルシウム Ca ⇒ **カルシウム**が豊富！オレンジ色の**チェダーチーズ** ⇒ 橙 (オレンジ)
ストロンチウム Sr ⇒ **スト**ロベリーのキャンディー ⇒ 紅



昔は、トンネルのランプはみんなナトリウムランプ。

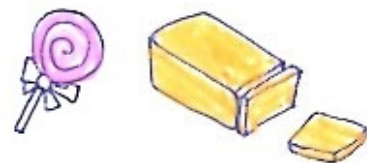
(正確にはちょっとオレンジぎみ)

色の区別がつかなくなるので

「あれは、緑色でした！」

「あなたは、うそをついている！」

とかいうトリックに使われました。



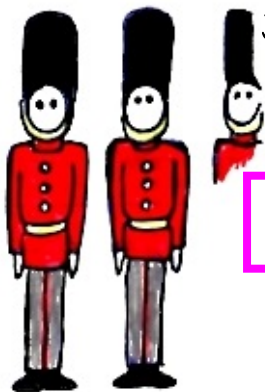
その他 その1 合金とめっき

よくでるのは、^{亜鉛}Znと ^{すず}Sn の 合金 ・ めっき の比較です。

● ^{すず}Sn ^{すず}の兵隊とかブリキのおもちゃとか聞いたことありません？

昔は、おもちゃといえは **ブリキ**=^{すず}のめっき でした。

日本史の最初の方で、**青銅器**とかでてきましたよね？



これは、^{すず}と銅の合金です。



銅どう
金鐸たく

すずは、むかーしからある金属なんです！

ブリキ=鉄板に^{すず}を**めっき**したもの

青銅=^{すず}と銅の合金

● ^{あえん}Zn **トタン**屋根の**トタン**=鉄板に^{亜鉛}を**めっき**したもの

黄銅 (しんちゅうとも呼ぶ) = ^{亜鉛}と銅の合金



よくでる 傷がついたときにさびにくいのは、**ブリキ**か**トタン**か？

これは、イオン化傾向を考えたらすぐにわかります。

^{まあ}Mg ^{あるけど}Al ^あZn ^てFe ^にNi ^{すん}Sn ^なPb

Fe より溶けやすいのは Zn。だから、Fe が露出しても、Zn が溶けて 防ぐ。 答: ^{Zn}のめっき、**トタン**の方が強い！

ブリキはそのかわり、傷さえつかなければ**トタン**より強いです。

まー、感覚的に考えても、**トタン**を屋根に使うのは、傷がついて雨降ってもさびにくいから！

合金オマケ

たまに出る

●^{水銀}Hg の合金のことを、**アマルガム** と います。

なにしろ便利なのは、金属なのに液体なこと！

昔は、**金の精錬** に使われました。



混ぜるだけで金を溶かすので、

水銀を蒸発させたら、金が残る。

水銀は有害なので、すたれました。

その他 その2

イオンの価数

いつも頭のどっかに置いてほしいのは、**価数** です。
これをうっかり忘れていて、間違えた！という事は多いのです。

例

1 NaCl 1モルでも、水溶液中で電離すれば

Na^+ と Cl^- となり、**物質質量** は **2倍**

MgCl_2 だったら、**3倍**

2 NaOH 1モル と H_2SO_4 1モル をまぜたら、中和するか？

同じ強酸だから中和する、は、まちがい！

同じ1モルでも NaOH は **1価**、 H_2SO_4 は **2価** だから

酸性になる！

3 **後でくわしく**⇒コロイド

ある **疎水コロイド** に電解質を加えて沈殿させるとき、

$\text{NaCl} \Rightarrow \text{MgCl}_2 \Rightarrow \text{AlCl}_3$ にいくほど少量で沈殿する場合、

この**コロイド**は \oplus を帯びているか、 \ominus を帯びているか？

答： \ominus **なぜ？** $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+}$ の順に、

\oplus の力が強くなるから！

Na^+ と Al^{3+} があれば、ハハン、**イオンの価数** が関係あるな！

と、ピンとこよう！

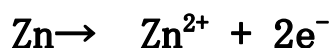
その他 その3

金属の析出

複数の金属があったら、

析出するのはイオン化傾向の小さい方！

例： Zn を Ag_2SO_4 に 入れたら \Rightarrow Ag が 析出
Zn が 溶ける



と、いう反応が起こる。

Ag を ZnSO_4 に 入れても 変化しない。

重要

※何度も出ますが、**化学の世界は弱肉強食** キビシー！

例1・弱酸の塩に強酸を加えたら、弱酸が追い出されて出てくる \Rightarrow P49

例2・ H_2 よりイオン化傾向の大きい金属に酸を加えると、

酸の中のHが H_2 となり、追い出されて出てくる。(金属が溶ける)

2つのものがあったら、弱い方が負けて出てくるのです！

イオン化傾向の場合は、小さいもの、つまり溶けにくいもの
が、負けて出てきます。

やっと、第1章おわり！ おつかれさま。

しょっぱなから長くて、金属ばかり続いて、
もう飽きた！と思ってるかもしれませんが、
化学のかなりの部分が、金属ですからねエ。

基本は大切ですヨ！

