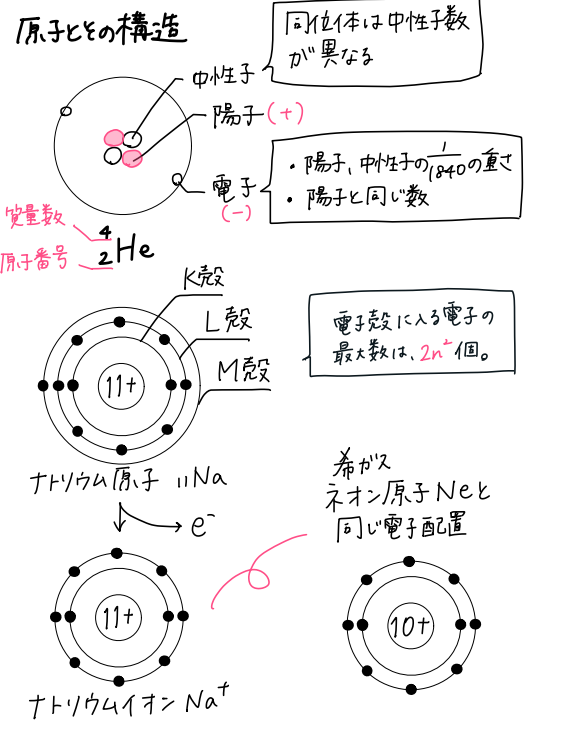


黒流ヤントラ 理論化学①

物質の分類
 物質 → 混合物 (海水, 空気)
 → 純物質 → 単体 (Cl₂, Na, H₂ など)
 → 化合物 (H₂O, NaCl, CO₂ など)

同素体
 元素 | 同素体の例
 炭素 C | ダイヤモンド, 黒鉛
 酸素 O | 酸素, オゾン
 リン P | 黄リン, 赤リン
 硫黄 S | 斜方硫黄, 単斜硫黄, プル状硫黄

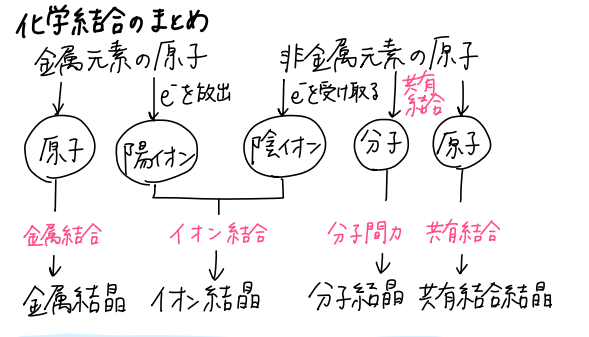
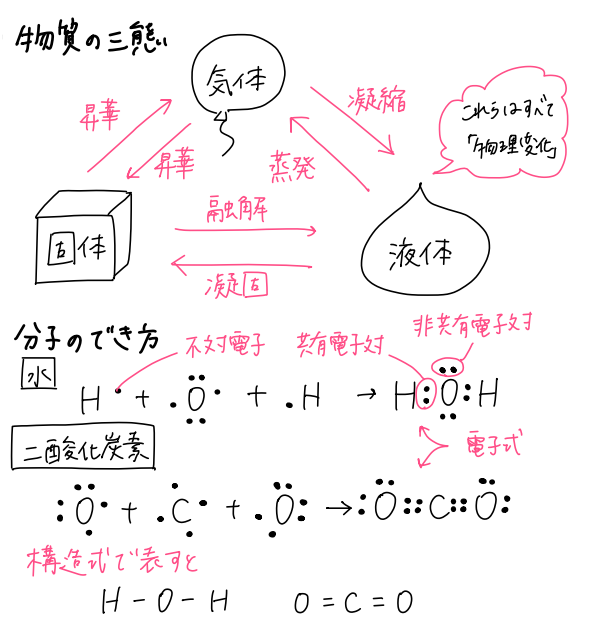


イオン化エネルギー
 原子の最外電子殻から電子1個を取り去って、一価の陽イオンにするのに必要なエネルギー。
 Na → Na⁺ + e⁻

電子親和力
 原子が最外電子殻に電子1個を受け取って一価の陰イオンになる時に放出されるエネルギー。
 Cl + e⁻ → Cl⁻

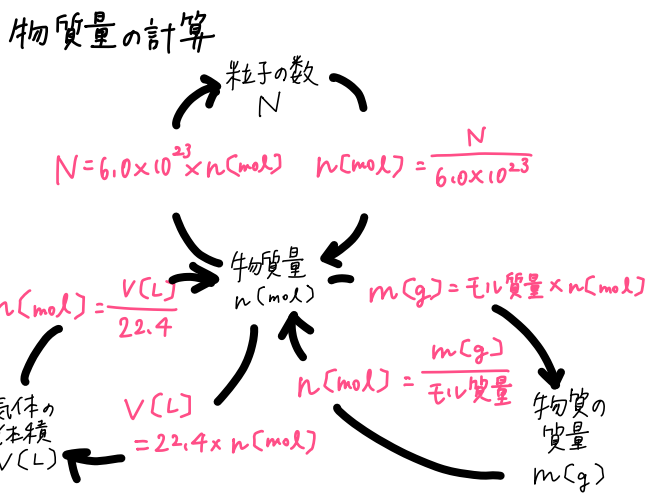
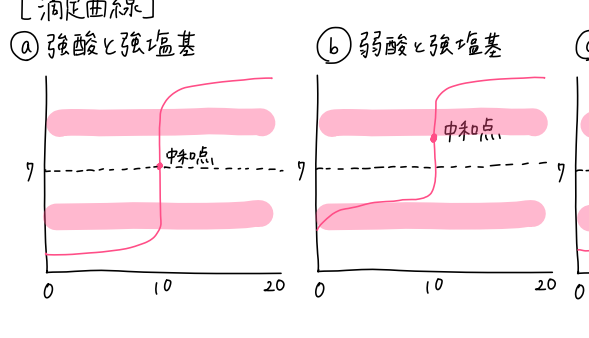
周期表と元素の同族関係
 原子の大きさは左から右へ小さくなる。陰性は右へ強くなる。
 原子番号が大きいイオンのほうが小さい。

<イオンの大きさ>
 ① Na → Na⁺ ... 小さくなる
 ② Cl → Cl⁻ ... 大きくなる
 ③ 電子配置が同じイオンとラシの比較
 原子番号が大きいイオンのほうが小さい
 例: O²⁻ > F⁻ > Na⁺ > Mg²⁺ > Al³⁺
 (電子が原子核のほうに強く引きつけられるため。)



	金属結晶	イオン結晶	分子結晶	共有結合結晶
物質の例	Cu, Fe, Al	NaCl, NaOH, CaCl ₂	CO ₂ , I ₂ , H ₂ O	C (ダイヤモンド), C (黒鉛)
分子式	組成式	組成式	分子式	組成式
融点	高いものが多い	高い	低いものが多い。昇華するものがある	非常に高い
電気伝導性	あり	なし (水溶液や液体はあり)	なし	なし (黒鉛は例外)
その他の特徴	展性・延性に富む	硬くて重い	やわらかく、くだけやすい	非常に硬い (黒鉛は例外)

中和反応
 酸から生じる H⁺ の物質量 = 塩基から生じる OH⁻ の物質量
 ⇔ 酸の(価数) × (物質量) = 塩基の(価数) × (物質量)
 (中和滴定に用いる器具)
 ○ 純粋な水が必要 → 蒸留水
 ○ 共通洗う器具: ホールピペット (一定体積の溶液を正確に量り取る), コニカルビーカー (酸と塩基の水溶液を反応させる), ビュレット (溶液を滴下し、その体積を読み取る)



溶液の濃度
 質量パーセント濃度 = $\frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{溶液の質量(g)}} \times 100$
 モル濃度 (mol/L) = $\frac{\text{溶質の物質量(mol)}}{\text{溶液の体積(L)}}$

酸・塩基
 (定義) **アレニウスの定義**において、酸は水溶液中で H⁺ を生じる物質。塩基は水に溶けて OH⁻ を生じる物質。
ブレンステッドの定義において、酸は H⁺ を他と与える物質。塩基は H⁺ を他から受け取る物質。
 (代表的な酸・塩基)

	一価	二価	三価
強酸	HCl, HBr, HI, HNO ₃	H ₂ SO ₄	
弱酸	HF, CH ₃ COOH, HCN	H ₂ C ₂ O ₄ , H ₂ S	H ₃ PO ₄
強塩基	NaOH, KOH	Ca(OH) ₂ , Ba(OH) ₂	
弱塩基	NH ₃	Fe(OH) ₂ , Cu(OH) ₂	Fe(OH) ₃

[H⁺] = 1 × 10⁻ⁿ mol/L のとき, pH = n

酸化還元反応
 (酸化・還元)

	O	H	e ⁻	酸化数
酸化	得る	失う	失う	大きくなる
還元	失う	得る	得る	小さくなる

(酸化剤・還元剤)

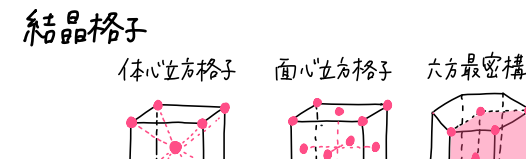
	反応	e ⁻	酸化数
酸化剤	相手を酸化し、自身は還元される	奪う	減少する原子を含む
還元剤	相手を還元し、自身は酸化される	与える	増加する

(酸化剤の半反応式)
 ・オゾン O₃ → O₂
 ・過酸化水素 H₂O₂ → 2OH⁻ (中塩基性)
 ・過マンガン酸カリウム KMnO₄ → MnO₄²⁻ → Mn²⁺ (酸性)
 MnO₄²⁻ → MnO₂ (中塩基性)

・酸化マンガン(IV) MnO₂
 ・濃硝酸 HNO₃
 ・希硝酸 HNO₃
 ・熱濃硫酸
 ・ニクロム酸カリウム K₂Cr₂O₇
 ・二酸化硫黄 SO₂
 ・Cl₂

(還元剤の半反応式)
 ・塩化スズ(II) SnCl₂ → Sn⁴⁺ + 2e⁻
 ・硫酸鉄(II) FeSO₄ → Fe³⁺ + e⁻
 ・硫化水素 H₂S → S
 ・過酸化水素 H₂O₂ → O₂
 ・二酸化硫黄 SO₂ → SO₄²⁻
 ・ナトリウム (陽性の大きい金属) Na → Na⁺
 ・シュウ酸 H₂C₂O₄ → 2CO₂
 ・ヨウ化カリウム KI → I₂

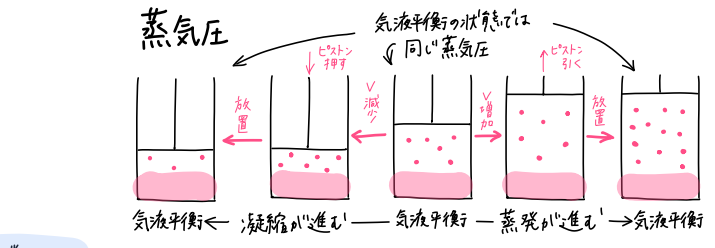
結晶格子
 体心立方格子 (2), 面心立方格子 (4), 六方最密構造 (2)
 単位格子中の原子の数, 配位数, 密度



乾燥空気との反応: 常温で速やかに酸化される, 加熱により酸化される, 強熱により酸化される
 水との反応: 常温で反応して水素を発生, 高温の水蒸気と反応して水素を発生
 酸との反応: 希酸 (HCl, H₂SO₄ など) と反応して水素を発生, 酸化力の強い酸 (硝酸, 熱濃硫酸) と反応する, 王水に溶ける
 天然の存在状態: 単体の状態

(イオン化傾向と金属の反応性)

金属	Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	(H ₂)	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
乾燥空気との反応	常温で速やかに酸化される	加熱により酸化される	強熱により酸化される														
水との反応	常温で反応して水素を発生	高温の水蒸気と反応して水素を発生															
酸との反応	希酸 (HCl, H ₂ SO ₄ など) と反応して水素を発生	酸化力の強い酸 (硝酸, 熱濃硫酸) と反応する															
天然の存在状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態	単体の状態



気体
 ・ボイルの法則 PV = (-一定)
 ・シャルルの法則 $\frac{V}{T} = (-一定)$
 ・ボイル・シャルルの法則 $\frac{PV}{T} = (-一定)$

気体の状態方程式 PV = nRT
 ・分圧と全圧 p = p_A + p_B (全圧は各気体の分圧の和)
 p_A : p_B = n_A : n_B (同温同体積で分圧の比 = 物質量の比)
 ・実在気体が理想気体に近づく条件とは、高温・低圧・低分子量

溶液
 ・溶解度 ... 固体: 飽和溶液中の溶媒 100g 当たり溶けている溶質の質量
 気体: 一定量の溶媒に溶解する気体の最大量
 ・ヘンリーの法則 ... 一定温度で、一定量の液体に溶解する気体の質量 (または物質量) は、液体に接している気体の圧力 (混合気体の場合、分圧) に比例する。

溶液の濃度
 質量パーセント濃度 = $\frac{\text{溶質(g)}}{\text{溶液(g)}} \times 100$
 モル濃度 (mol/L) = $\frac{\text{溶質(mol)}}{\text{溶液(L)}}$
 質量モル濃度 (mol/kg) = $\frac{\text{溶質(mol)}}{\text{溶媒(kg)}}$

・沸点上昇度 Δt = K_bm = (モル沸点上昇) × (質量モル濃度)
 ・凝固点降下 Δt = K_fm = (モル凝固点降下) × (質量モル濃度)

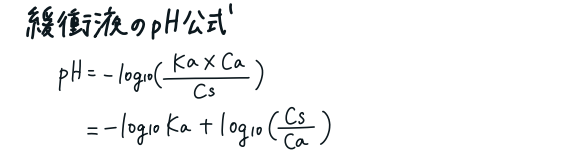
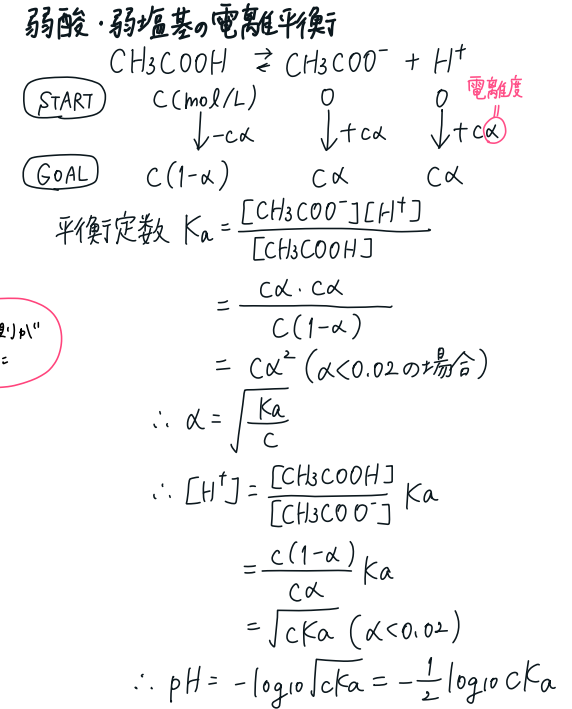
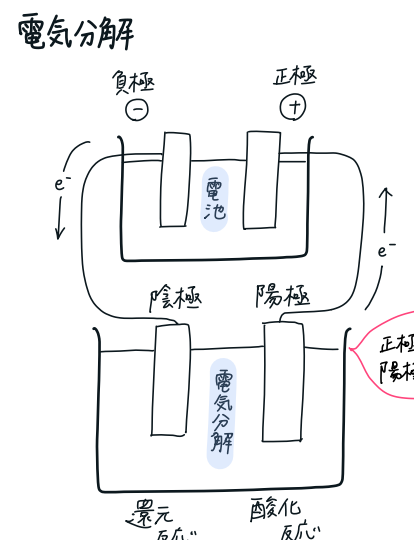
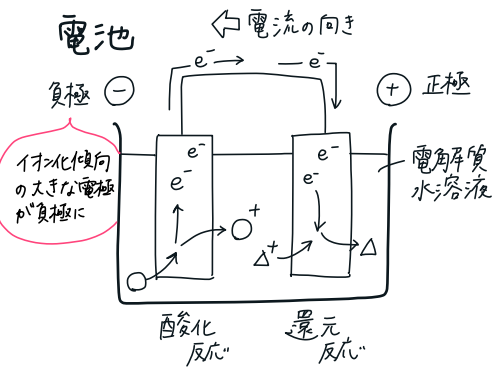
熱化学
 (反応熱)

燃焼熱	物質 1mol が完全燃焼するときの反応熱
生成熱	化合物 1mol がその成分元素の単体から生成するときの反応熱
溶解熱	溶質 1mol が多量の水に溶解するとき出入りする熱量
中和熱	酸と塩基が反応して水 1mol が生成するときの反応熱 (25℃ での 56.5 kJ/mol)

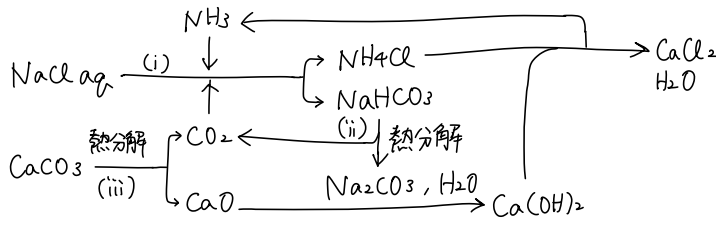
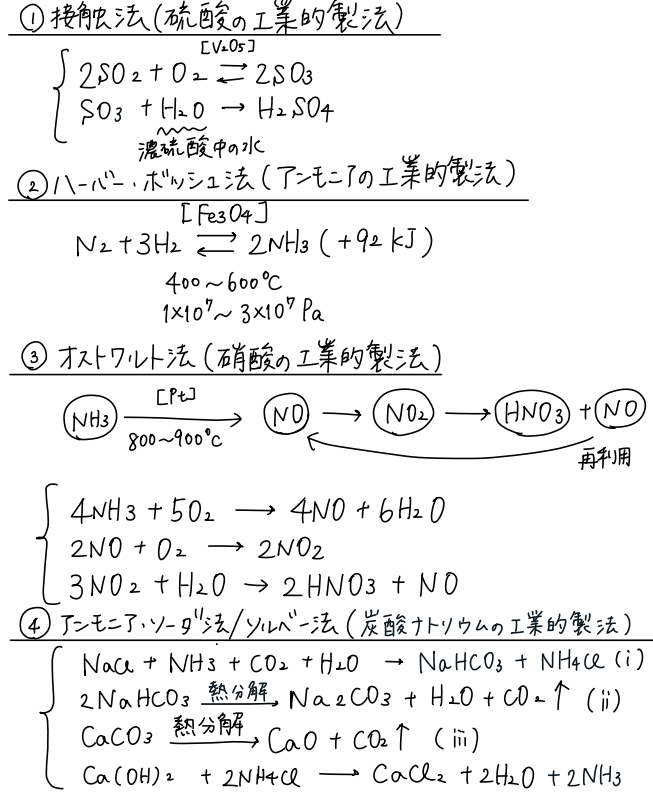
・ヘスの法則
 物質が変化するときの反応熱の総和は、変化の前後の物質の種類と状態にだけ決まり、変化の経路や方法には関係しない。

NaOH(固) + aq + HCl aq
 ↓ 44.5 kJ
 NaOH aq + HCl aq
 ↓ 56.5 kJ
 ↓ 44.5 + 56.5 = 101 kJ
 NaCl aq + H₂O(液)

黒流ヤントラ 理論化学②



<4つの工業的製法>



<17族ハロゲン>

- F₂ (淡黄色), Cl₂ (黄緑色), Br₂ (赤褐色), I₂ (黒紫色)
- 塩素を水に溶かすと
 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HOCl}$ (次亜塩素酸)
- HFの水溶液 (フッ化水素酸) はガラス (SiO₂) を溶かす。
 $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$
二酸化ケイ素 フッ化ケイ酸
- 「白煙」としたら、8割方は NH₄Cl。
 $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ (白色)
- HF → 弱酸, HCl, HBr, HI → 強酸
- AgF → 水に可溶, AgCl, AgBr, AgI は不溶
(白) (淡黄) (黄)
- さらし粉 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}(\text{ClO}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ (さらし粉)

<沈殿可能な無機化合物>

- ① S²⁻
- | | | |
|------------------|---------------------------|--|
| Li K Ca Na Mg Al | Zn Fe Ni | Sn Pb (H ₂) Cu Hg Ag Pt Au |
| 沈殿しない | + Mn
中性~
塩基性で
沈殿 | + Cd
pHに関係なく沈殿 |
- <色> 普通は黒。例外: MnS (淡桃色), ZnS (白), CdS (黄)
- ② Cl⁻ 覚語: 狂王に下すハケ"アリヤ"とウ!
(Cl) (Pb) (Hg) (Ag)
PbCl₂ (白), AgCl (白)
- ③ SO₄²⁻ 覚語: バカな硫酸塩
(Ba)(Ca)(Pb)(SO₄²⁻)
BaSO₄ (白), CaSO₄ (白), PbSO₄ (白)
- ④ CO₃²⁻
CaCO₃ (白), BaCO₃ (白)
- ⑤ CrO₄²⁻ 覚語: せいかくの金属, バナナ色
(Ag) (Ba) (Pb)
Ag₂CrO₄ (赤褐色), BaCrO₄ (黄), PbCrO₄ (黄)

<塩基性水溶液とイオンの反応>

- 過剰の NH₃ で溶ける... Cu²⁺, Ag⁺, Zn²⁺
- 過剰の OH⁻ で溶ける... 両性元素 Al Zn Sn Pb

有色の気体は4つ!
F₂ (淡黄), Cl₂ (黄緑),
O₃ (淡青), NO₂ (赤褐色)

<金属>

- ① 炎色反応: Li 赤, Na 黄, K 紫, Cu 青緑, Ca 橙, Sr 紅, Ba 黄緑
- ② 金属イオンの分離
- | 操作 | 沈殿するイオン | 沈殿物(色) |
|--|-------------------------------------|---|
| ① 希塩酸を加える | Ag ⁺ , Pb ²⁺ | AgCl (白), PbCl ₂ (白) |
| ② H ₂ S を通す | Cu ²⁺ , Cd ²⁺ | CuS (黒), CdS (黄) |
| ③ アンモニア水を加える | Fe ³⁺ , Al ³⁺ | Fe(OH) ₃ (赤褐色),
Al(OH) ₃ (白) |
| ④ H ₂ S を通す | Zn ²⁺ , Mn ²⁺ | ZnS (白), MnS (淡桃色) |
| ⑤ (NH ₄) ₂ CO ₃ を加える | Ca ²⁺ , Ba ²⁺ | CaCO ₃ (白), BaCO ₃ (白) |
| ⑥ 炎色反応で調べる | Na ⁺ , K ⁺ | |

無機化学自派法

<周期表>

周期	典型元素		遷移元素										典型元素					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 水素																	2 He ヘリウム
2	3 Li リチウム	4 Be ベリリウム											5 B ホウ素	6 C 炭素	7 N 窒素	8 O 酸素	9 F フッ素	10 Ne ネオン
3	11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム											13 Al アルミニウム	14 Si ケイ素	15 P リン	16 S 硫黄	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン
4	19 K カリウム	20 Ca カルシウム				Cr クロム	Mn マンガン	Fe 鉄	Co コバルト	Ni ニッケル	Cu 銅	Zn 亜鉛	Ga ガリウム	Ge ゲルマニウム	As ヒ素	Se セレン	Br 臭素	Kr クリプトン
5	Rb ルビウム	Sr ストロンチウム									Ag 銀	Cd カドミウム	In インジウム	Sn スズ	Sb アンチモン	Te テルル	I ヨウ素	Xe キセノン
6	Cs セシウム	Ba バリウム									Au 金	Hg 水銀	Tl タリウム	Pb 鉛	Bi ビスマス	Po ポロニウム	At アスタチン	Rn ラドン
7	Fr フランシウム	Ra ラジウム																

○ ... 単体が常温で液体
赤字 ... 単体が常温で気体

○ ... 単体が常温で液体
赤字 ... 単体が常温で気体

オソニックタールの川

全カイトがくくれている

ホウ・アルミがインテリ

くさいケリすんな

日本の明日酢豚にビール

大阪製鉄砲

ジッコラララシャのめし

赤なねえちゃんある日暗闇でキッス連続

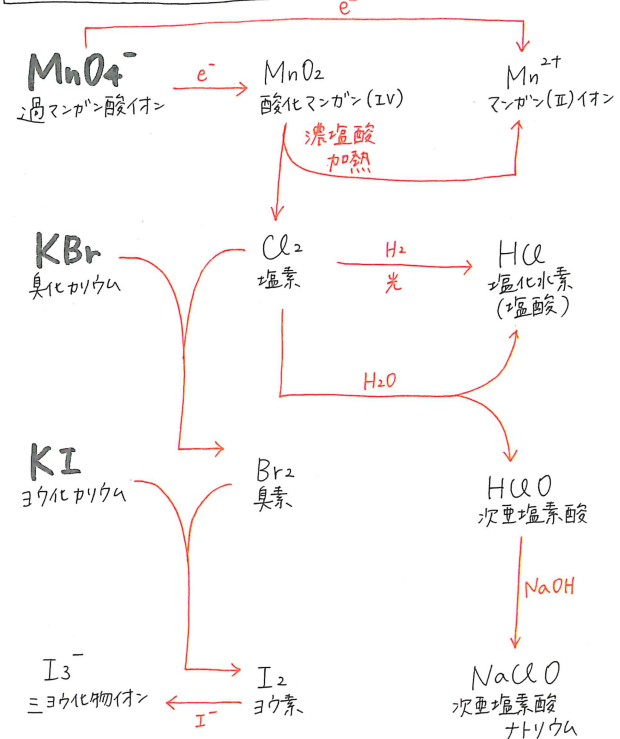
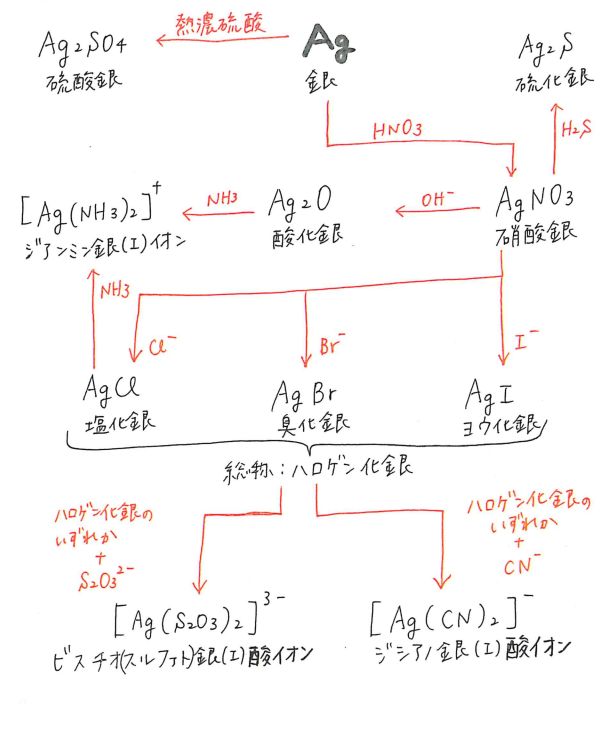
リッパな使女はレレをさせて

ハラハ

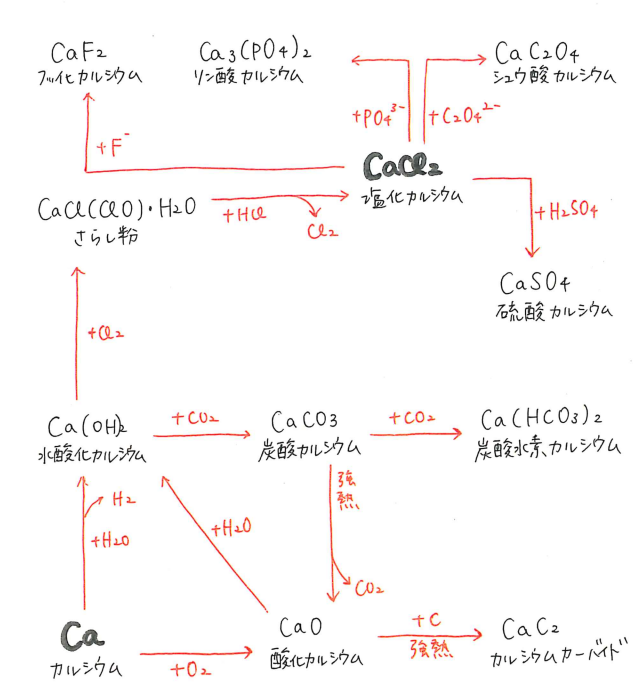
コニス

Ag 銀 黒流ヤントラ 無機化学①

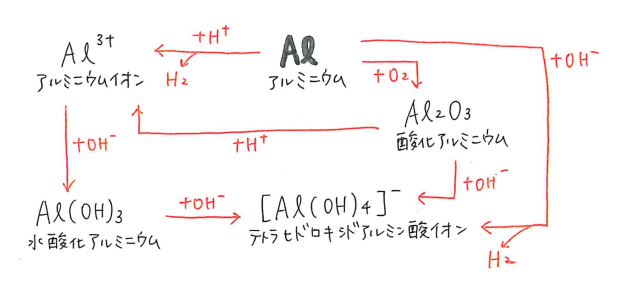
Mn, Cl, Br, I マンガンとハロゲン



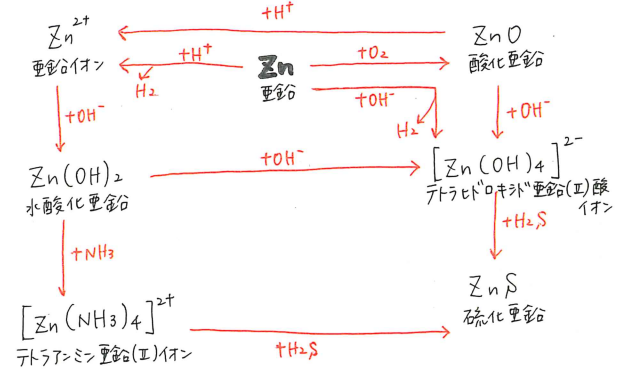
Ca カルシウム



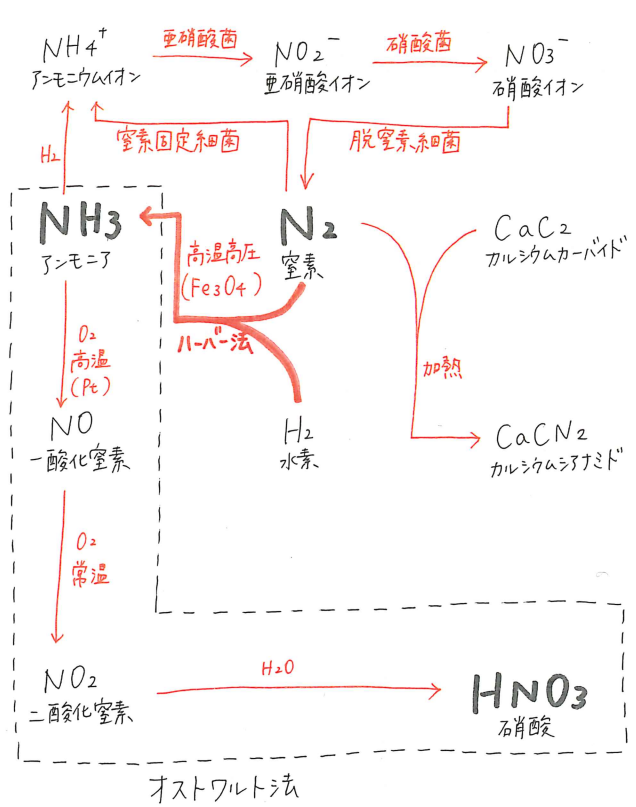
Al アルミニウム



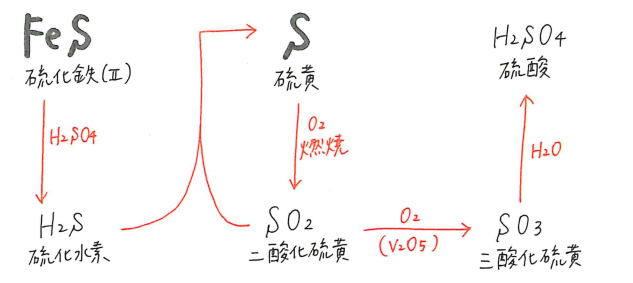
Zn 亜鉛



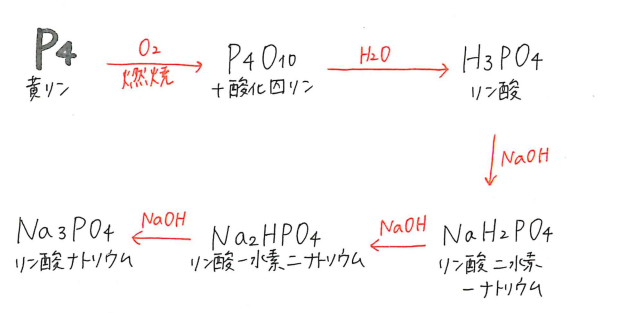
N 窒素 (オストワルト法、ハーバー法、窒素サイクル)



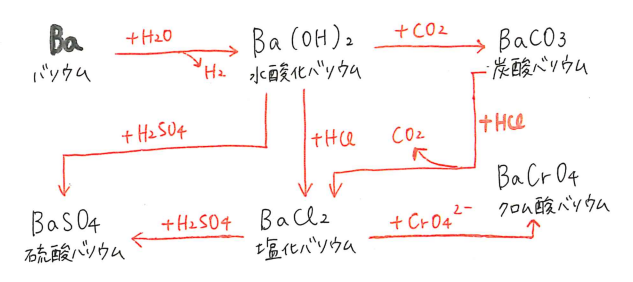
S 硫黄



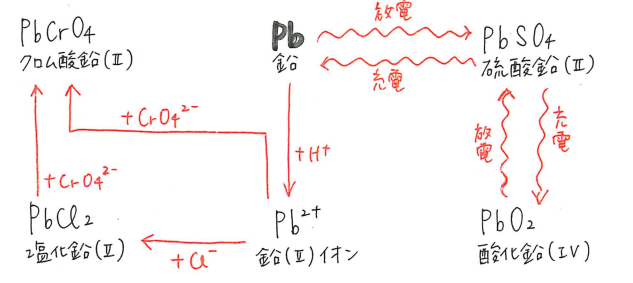
P リン



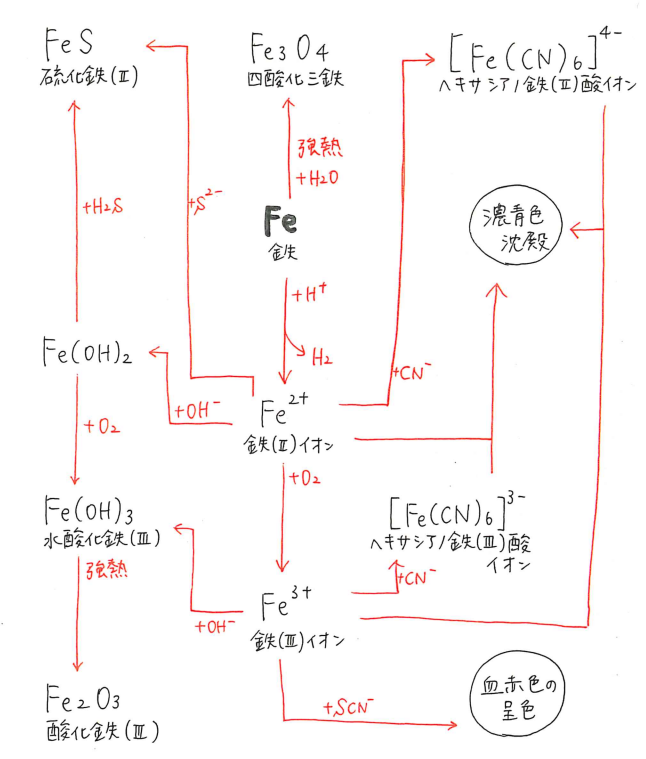
Ba バリウム



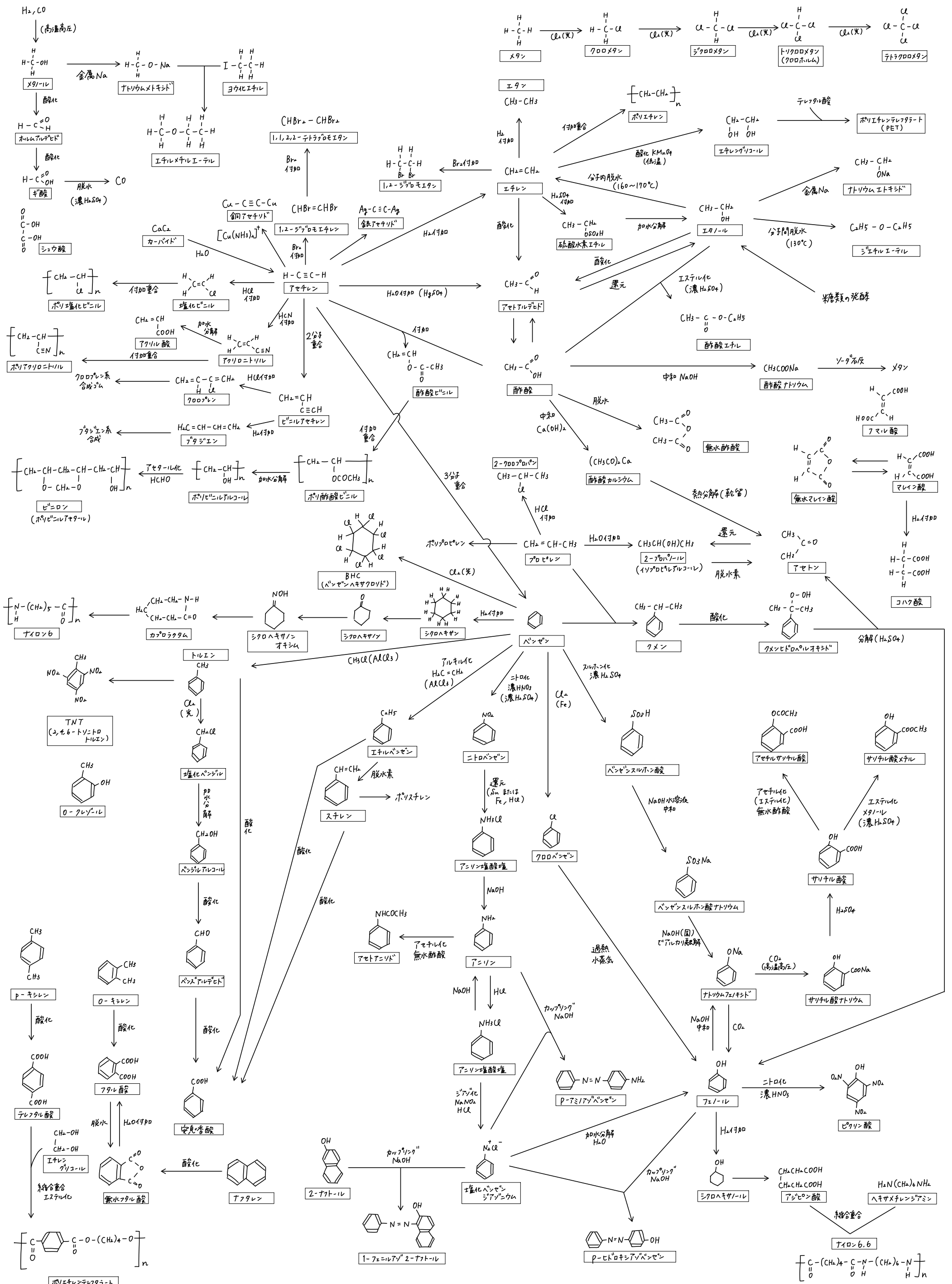
Pb 鉛



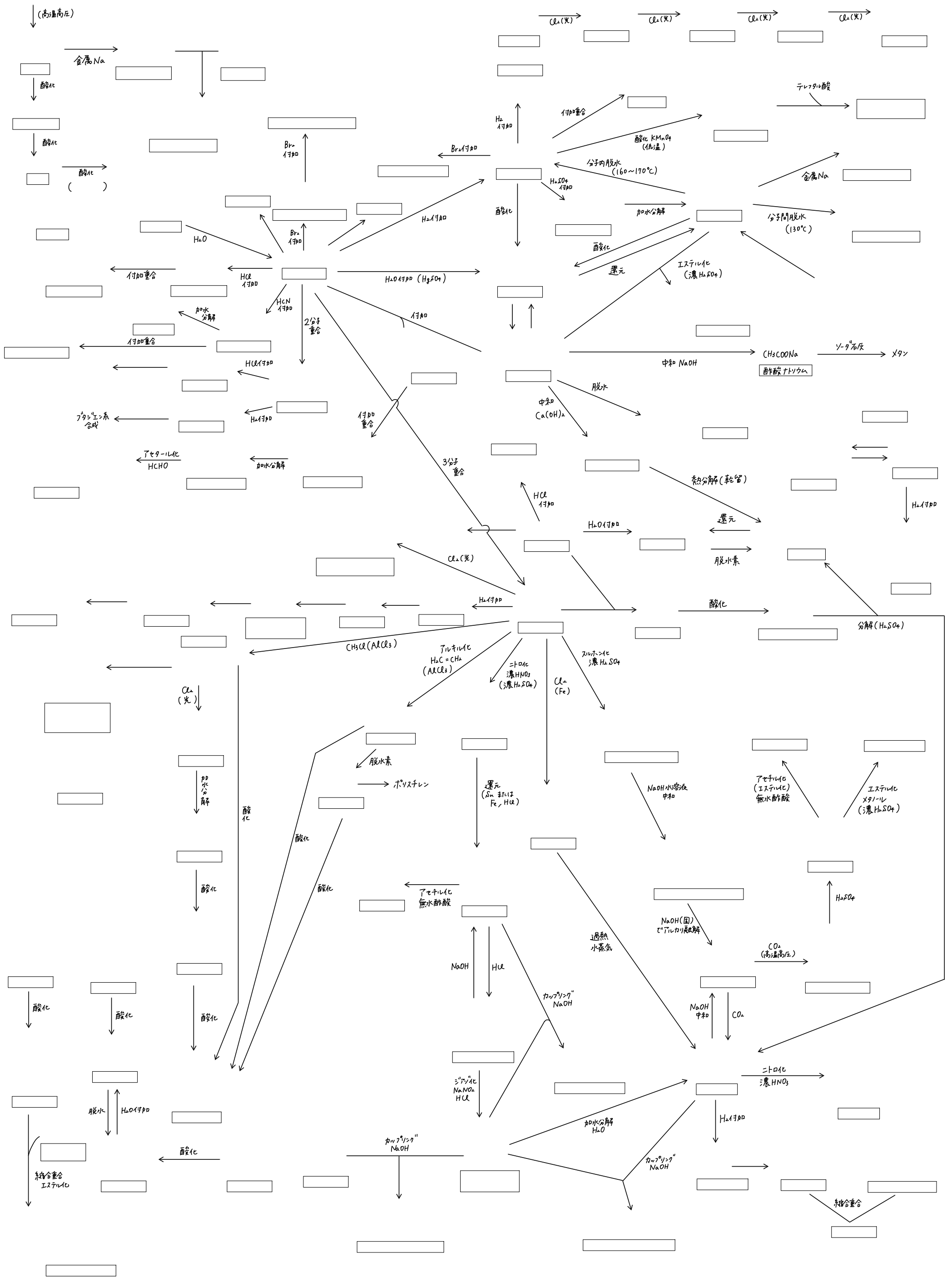
Fe 鉄



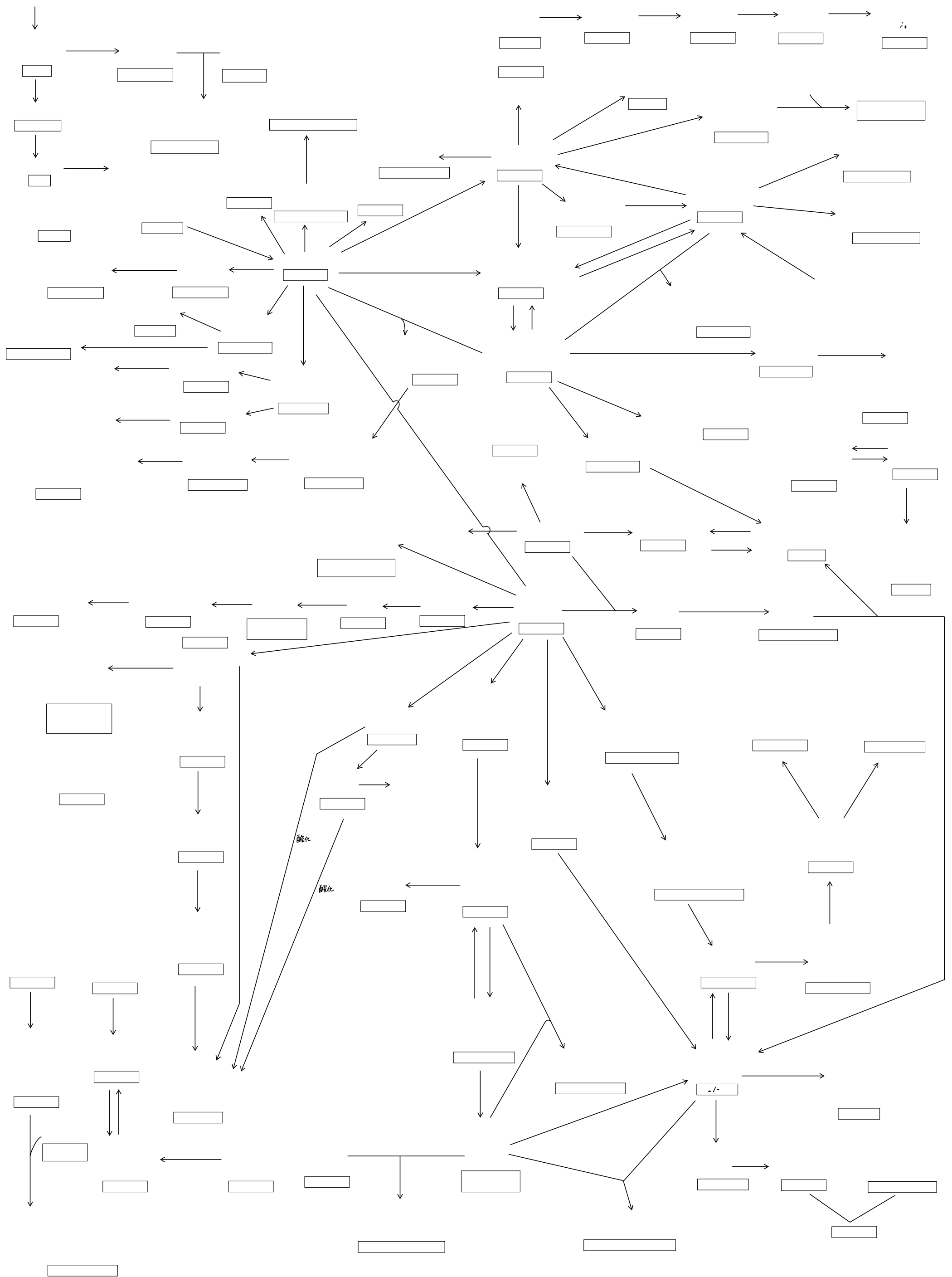
黒流ヤントラ 有機化学①



黒流ヤントラ 有機化学①



黒流ヤントラ 有機化学①



黒流ヤントラ 有機化学②

