

無機化学 第1回

医薬品化学分野

講師：岩本

注意事項

1. 講義日: 水曜日 3限 (13:00~14:30)
2. 講義全14回のうち, 欠席する場合あるいは欠席した場合は欠席届を提出(1週間以内)
3. 連絡事項は原則, ユニバーサルパスポート内の掲示板および無機化学ホームページにて行う.
4. 講義は13時からなので, 13時には静粛にして着席しておく.
5. 質問などがある場合には, 直接お越しいただくか, メールでも構わない.

e-mail: iwamotok@u-shizuoka-ken.ac.jp

無機化学で何を学ぶか

テキスト： ベーシック薬学教科書シリーズ4 無機化学, 青木伸 編, 化学同人
プリント： 無機化学補助プリント

- 日本薬局方 薬品試験の基礎
- 有機化学の理解を助ける
- 生化学, 薬理学, 薬剤学などの理解を助ける
- 無機医薬品を学ぶ
- 到達目標 (specific behavioral objective ; **SBO**)
→ シラバス・テキスト参照

【授業目標】

<p>●一般 目標 (GIO)</p> <p>必須</p>	<p>薬学における無機物質の意義を理解することを目的とし、無機物質の基本的性質、生体内成分との反応性および生体内での役割、動態について学ぶ。</p>
<p>●到達 目標 (SB Os)</p> <p>必須</p>	<ol style="list-style-type: none">1. 化学結合の様式について説明できる。(C1L1M1S1)2. 分子軌道の基本概念および軌道の混成について説明できる。(C1L1M1S2)3. 共役や共鳴の概念を説明できる。(C1L1M1S3)4. 代表的な無機イオンの定性反応を説明できる。(C2L3M1S1)5. ルイス酸・塩基，ブレンステッド酸・塩基を定義することができる。(C3L1M1S5)6. 代表的な典型元素と遷移元素を列挙できる。(C3L5M1S1)7. 代表的な無機化合物，オキソ化合物の名称，構造，性質を列挙できる。(C3L5M1S2)8. 活性酸素と窒素酸化物の名称，構造，性質を列挙できる。(C3L5M1S3)9. 錯体・キレート生成平衡について説明できる。(C2L2M2S1)10. 代表的な錯体の名称，構造，基本的な性質を列挙できる。(C3L5M1S4)11. 医薬品として用いられる代表的な無機化合物，および錯体を列挙できる。(C3L5M1S5)12. 活性酸素，一酸化窒素の構造に基づく生体内反応を化学的に説明できる。(C4L1M2S3)13. 生体内に存在する代表的な金属イオンおよび錯体の機能について説明できる。(C4L1M2S4)14. 錯体の安定度定数について説明できる。(IL5M10S1)15. 錯体の安定性に与える配位子の構造的要素（キレート効果）について説明できる。(IL5M10S2)

<p>【授業展開】</p>	<p>必須</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 概論、原子の電子配置、原子軌道 2. 酸・塩基、1族元素 3. 2族元素 4. 電子欠損化合物（アルミニウム・ホウ素）、錯体命名法 5. 窒素・窒素酸化物、分子軌道法 6. リンのオキソ酸・ヒ素 7. 酸素（活性酸素種、分子軌道） 8. 硫黄とそのオキソ酸 9. 17族元素（ハロゲン）、典型元素まとめ 10. 配位結合・配位子・錯体、d軌道を含む混成軌道 11. 錯体の安定性、キレート効果、配位子交換反応 12. 生体内金属 13. 化学療法に用いられる金属 14. 金属との相互作用により薬理活性の発揮される薬物金属含有医薬品 15. 遷移元素まとめ、総括
<p>【科目区分・履修条件】</p>	<p>必須</p> <p>薬学科，薬科学科必修科目</p>
<p>【評価方法】</p>	<p>必須</p> <p>期末試験，小テストまたはレポート提出により以下の通り総合的に評価する。 配点：小テストまたはレポート20点，期末試験80点の計100点満点 単位認定基準：小テストあるいはレポート，期末試験の合計100点満点中60点（6割）以上で単位認定 出席：原則出席。欠席の場合には，規定の手続きを行うこと</p>
<p>【テキスト】</p>	<p>教科書 ベーシック薬学教科書シリーズ4 無機化学，青木伸（編），化学同人 参考書 化学系薬学Ⅰ．化学物質の性質と反応（東京化学同人），配布プリント 参照Webページ http://w3pharm.u-shizuoka-ken.ac.jp/~yakka/Japanese/inorganic/inorganic.html</p>

成績評価

レポート 10点
期末試験 90点
合計 100点満点

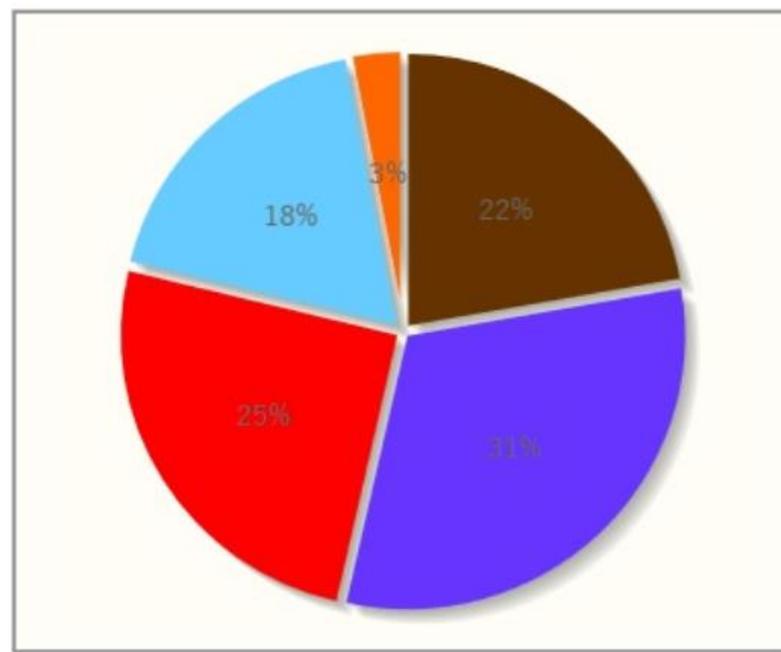
6割以上の点(60点)で
単位認定

出席

1回のみのお欠席は、欠席届(短期)
を提出(大学指定書式あるいはメール)
無断欠席はしないこと
ユニパで自分の出欠確認

2019年度 前期 定期試験

7151800 無機化学 水3 (入力期間中) 2019/07/26(金) 10:00 ~ 2019/09/05(木)



授業サイトへのリンク

PC用

<http://w3pharm.u-shizuoka-ken.ac.jp/~yakka/Japanese/inorganic/inorganic.html>



QRコード

スマートフォン・PC用

<https://sites.google.com/view/iwamotok>

ファイルをダウンロードするときにパスワードを求められる場合があります。

(passwordは1234)



QRコード

検索...



現在地: Home

<http://w3pharm.u-shizuoka-ken.ac.jp>



静岡県立大学薬学部

「医療を通じて人類の健康に貢献する総合科学としての薬学教育を通して社会に貢献する人材を育成する」という理念のもとに、薬剤師、および研究者、高度専門職業人の養成・育成を目指しています



高校生の方へ

大学院受験者の方へ

研究者の方へ

薬剤師の方へ

保護者の方へ

メインメニュー

トップページ

薬学部

大学院

教員一覧

研究室紹介

公衆情報

入試情報

お知らせ

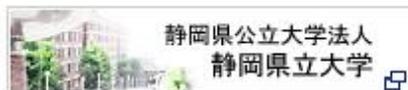
一覧

- 2020/02/19 薬剤学分野 准教授の公募を開始しました
- 2020/02/19 薬剤学分野 助教の公募を開始しました
- 2020/01/22 衛生分子毒性学分野 講師の公募を開始しました
- 2019/12/05 タイ王国のコンケン大学と合同シンポジウムを開催しました
- 2019/10/28 薬学部卒業生による進路相談会を開催しました
- 2019/09/24 薬学部2年生が企業見学に行ってきました
- 2019/08/09 薬学部オープンキャンパスを開催しました
- 2019/07/03 生薬学分野 助教の公募を開始しました
- 2019/07/03 創剤科学分野 講師又は助教の公募を開始しました

静岡県立大学大学院
薬食生命科学総合学府
GRADUATE SCHOOL OPEN HOUSE
大学院説明会
UNIVERSITY OF SHIZUOKA

2019/5/25
13:00~16:00

薬学専門科を
目指している方でも
受験可能



学内向け

ポータルサイト

UNIVERSAL PASSPORT

静岡県大薬学掲示板

実務実習管理システム

授業サイトへのリンク

アクセス数上位サイト

研究トピックス

一覧

- 2017/03/21 本学大学院生が2016年度量子ビームサイエンスフェスタにて学生奨励賞を受けました
- 2017/03/02 第12回日中健康科学シンポジウム（浙江）が開催されました
- 2017/03/01 本学教員が有機合成化学協会東レ研究企画賞を受賞
- 2017/01/30 生体内エポキシ化メカニズムの解明～複雑な化学構造を持つ天然物が作られる過程で鍵となる中間体の生合成機構～
- 2017/01/18 薬物動態学分野の論文が学術雑誌の表紙を飾る
- 2016/12/19 天然物生合成における酸化的環化反応の解明
- 2016/11/30 真核生物由来のデカリン環がDiels-Alder反応により作られることをはじめて証明
- 2016/11/16-18 ICPF2016の開催とPoster awardの受賞
- 2016/11/28 本学学部生が糖鎖科学中部拠点奨励賞を受賞
- 2016/11/28 本学教員が平成29年度日本薬学会学術貢献賞を受賞

イベント情報

一覧

授業サイトへのリンク

学部・研究院紹介ビデオ



研究者紹介





検索...

現在地: Home ▶ 授業サイトへのリンク

授業サイトへのリンク

学部		
1年		
情報科学	物理化学I	生物物理化学I
生物化学II	無機化学	科学演習II
2年		
機能形態生理学I	機能形態生理学II	生物物理化学II



無機化学のホームページへ

Contents Menu

TOP

講義資料

試験問題

講義動画

訂正

連絡事項

Q&A

課題

リンク

What's new

▶ 無機化学の講義の補完として、このページ内の情報を活用してください。

1年生 水曜 3限

使用テキスト：化学同人

無機化学 青木伸 編

ISBN 9784759812541 2800円+税

上記テキストをベースに、配布プリントも使用しながら講義を進めます。

:::ページの構成:::

講義の補足事項、講義中に使用したスライドのファイル(power point)、中間試験や期末試験の過去問、訂正事項などがあります。左のメニューから選択してください。

連絡事項

講義を欠席する（した）際、規定に従わない場合には、試験などの結果において、一切の配慮はしないので、注意すること。

質問などある場合は、5階医薬品化学教室にお越しくくださるか、メールで問い合わせしてください。iwamotokの後、@u-shizuoka-ken.ac.jp

重要な連絡事項は、ユニバーサルパスポートを通じてお知らせします。各自、定期的に確認すること。

■ 講義資料

講義で使用するプリント、パワーポイントファイルの置き場です。

UPDATE

■ 試験問題

UPDATE

■ 講義動画

UPDATE

■ 訂正

UPDATE

▶ 前回までの講義の復習点

2019年度

第1回

1. 導入講義
2. 電子配置, 原子軌道 (構成原理, パウリの排他理論, フントの法則, プリント p.1-6, テキスト p.12-19)

第2回

1. 4つの量子数 (プリントの穴埋め p.1-6)
2. 遮蔽効果, 有効核電荷, スレーターの規則 (テキスト p.19,20)
3. 混成軌道 (テキスト p.57)

第3回

1. 混成軌道 (続き) アンモニア分子
2. 電気陰性度 (テキスト p.34-36) (テキスト p.46の双極子モーメントについては自習)
3. 水素 (プロトン, ヒドリド) (テキスト p.105~107, プリント p.7, p.8反応性(1))
4. ルイス酸・塩基 (テキスト p.85, 91~92, HSAB則を除く, プリント p.7)

第4回

1. 炎色反応 (テキスト p.109)
2. 酸化物 (テキスト p.110, プリント p.8)
3. リチウムの特異性 (テキスト p.110, プリント p.9)
4. アルカリ金属の反応への応用 (プリント p.10)
5. 自己イオン化 (プリント p.10)

Contents Menu

TOP

講義資料

試験問題

講義動画

訂正

連絡事項

Q&A

課題

リンク

What's new

▶ 無機化学の講義の補完として、このページ内の情報を活用してください。

1年生 水曜 3限

使用テキスト：化学同人

無機化学 青木伸 編

ISBN 9784759812541 2800円+税

上記テキストをベースに、配布プリントも使用しながら講義を進めます。

:::ページの構成:::

講義の補足事項、講義中に使用したスライドのファイル(power point)、中間試験や期末試験の過去問、訂正事項などがあります。左のメニューから選択してください。

連絡事項

講義を欠席する（した）際、規定に従わない場合には、試験などの結果において、一切の配慮はしないので、注意すること。

質問などある場合は、5階医薬品化学教室にお越しくくださるか、メールで問い合わせしてください。iwamotokの後、@u-shizuoka-ken.ac.jp

重要な連絡事項は、ユニバーサルパスポートを通じてお知らせします。各自、定期的に確認すること。

■ 講義資料

講義で使用するプリント、パワーポイントファイルの置き場です。

UPDATE

■ 試験問題

UPDATE

■ 講義動画

UPDATE

■ 訂正

UPDATE

講義動画の置き場です

- A. 予習用 [YouTube](#) をクリックして下さい
(YouTubeに限定公開でアップしています)

次回の講義予定の概略を動画にしています.

-
- B. 各論 [YouTube](#) をクリックして下さい
(YouTubeに限定公開でアップしています)

項目ごとに、少し詳細に説明してあります。興味のある単元のみを見ることができます。

1. 混成軌道 メタン [YouTube](#) (14:50)
2. 混成軌道 アンモニア [YouTube](#) (20:52)
3. リチウムの特殊性 [YouTube](#) (14:08)
4. 分子軌道法 概説 [YouTube](#) (21:15)
5. 制酸剤としてのマグネシウム化合物 [YouTube](#) (15:23)

Contents Menu

TOP

講義資料

試験問題

講義 動画

訂 正

連絡事項

Q&A

課題

リンク

What's new

▶ 無機化学の講義の補完として、このページ内の情報を活用してください。

1年生 水曜 3限

使用テキスト：化学同人

無機化学 青木伸 編

ISBN 9784759812541 2800円+税

上記テキストをベースに、配布プリントも使用しながら講義を進めます。

:::ページの構成:::

講義の補足事項、講義中に使用したスライドのファイル(power point)、中間試験や期末試験の過去問、訂正事項などがあります。左のメニューから選択してください。

連絡事項

講義を欠席する（した）際、規定に従わない場合には、試験などの結果において、一切の配慮はしないので、注意すること。

質問などある場合は、5階医薬品化学教室にお越しくくださるか、メールで問い合わせしてください。iwamotokの後、@u-shizuoka-ken.ac.jp

重要な連絡事項は、ユニバーサルパスポートを通じてお知らせします。各自、定期的に確認すること。

■ 講義資料

講義で使用するプリント、パワーポイントファイルの置き場です。

UPDATE

■ 試験問題

UPDATE

■ 講義動画

UPDATE

■ 訂正

UPDATE

講義資料

ファイルを参照する場合、Adobe社のAcrobat readerが必要です

講義に使用したファイルの置き場です

ファイルをダウンロード・印刷するなどして、予習・復習に活用してください。

配付プリント(A4版)

補助プリントのpdf版です。ボタンをクリックしてください。

その1 (p.1からp.24)



講義動画 (今後、講義動画のページに移動します)

予習・復習用
(YouTubeに限定公開でアップしています)

 講義動画

その他資料

2019年度
第1回導入講義

原子の電子配置その1 

原子の電子配置その2 

スマートフォン画面



静岡県立大学 薬学部 無機化学
のページです

講義の補完として活用して下さい。



お知らせ

2020.03.27 第一回目の講義は4月22日
(水) 3限 13:00より 看護学部棟13411教
室です。

下のボタンをクリックしてください

見たいところに
移動できます



講義資料

講義動画

過去問

訂正

Q&A

その他

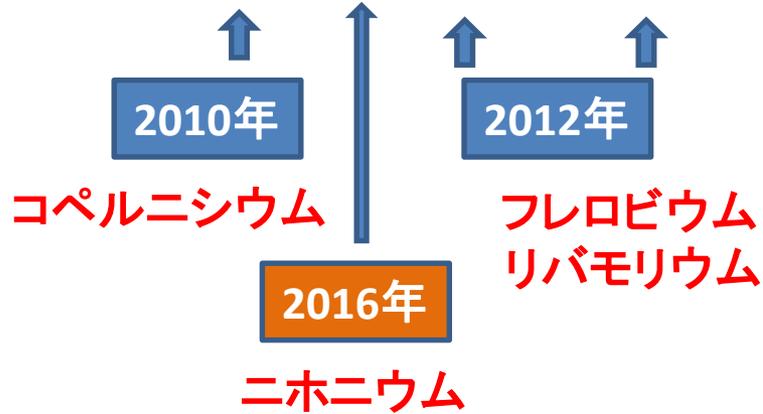


原子と電子配置

1	1																	2			
1	H																	He			
2	3	4														5	6	7	8	9	10
2	Li	Be														B	C	N	O	F	Ne
3	11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar			
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54			
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
6	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86			
6	Cs	Ba	ランタノイド	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
7	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118			
7	Fr	Ra	アクチノイド	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo			

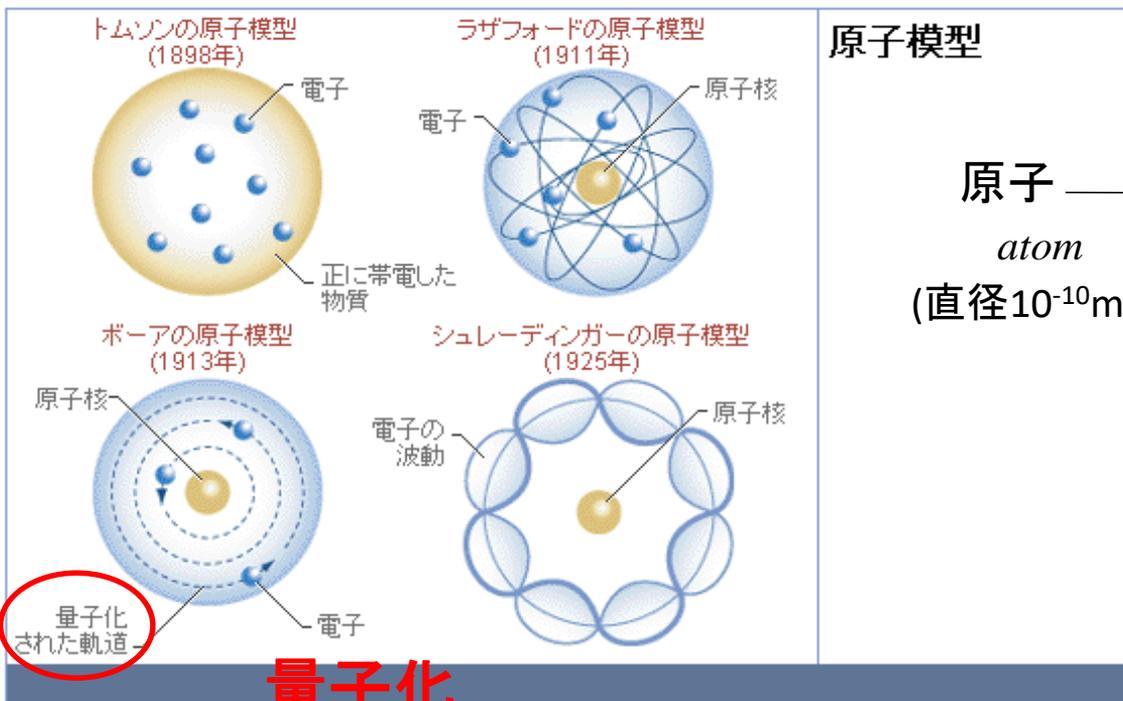
: ヒトに必須な常量の元素
 : ヒトに必須な微量の元素
 : ヒトにたぶん必須である元素

periodic table



原子, 分子, イオンの基本的構造について説明できる

Text p.1~



原子模型

原子
atom
(直径 10^{-10}m)

電子
electron

原子核
atomic nucleus

陽子
proton

中性子
neutron

原子模型の変遷

科学者たちが実験を重ね、原子の構造がだいたい明らかにになってゆくにつれ、原子模型には少しずつ修正がくわえられた。イギリスの物理学者トムソンは、原子の中に正の電荷と負の電荷があることを確認した。イギリスの物理学者ラザフォードは、原子の中の正の電荷が原子核の中にかたよって存在することを発見した。デンマークの物理学者ボーアは、電子が原子核からある一定の距離をおいて軌道をおえがくと提唱し、オーストリアの物理学者シュレーディンガーは、原子中の電子の動きが粒子よりも波動に似ていることを発見した。

波動方程式

Encarta Encyclopedia

(c) Microsoft Corporation. All Rights Reserved.

同位体

isotope

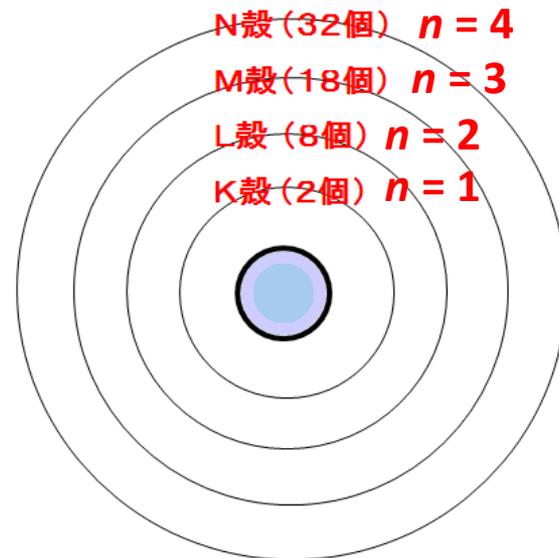
中性子数が異なる

原子の化学的性質

電子状態が決まる

電子配置(基底状態)

軌道に電子が入るルール



各軌道に
最大 $2n^2$ 個の電子

主殻 ($n = 1, 2, 3 \dots$)

電子の存在領域

主殻 → 副殻 の集まり



主殻

副殻

K ($n = 1$) → 1s

L ($n = 2$) → 2s, 2p

M ($n = 3$) → 3s, 3p, 3d

N ($n = 4$) → 4s, 4p, 4d, 4f

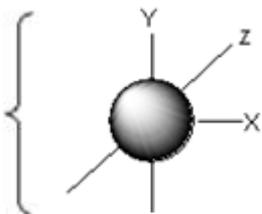
原子軌道の形

軌道(orbital) → 電子が存在する領域



1つの軌道に電子
は最大2個存在できる

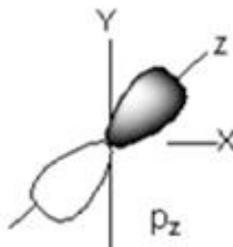
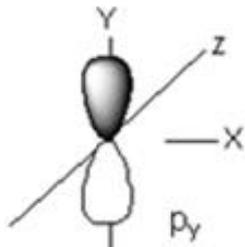
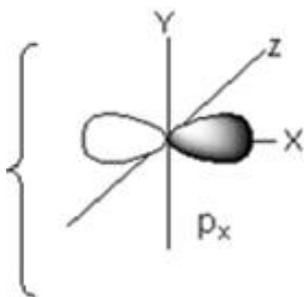
s軌道



$$1 \times 2 = 2$$

orbital electrons

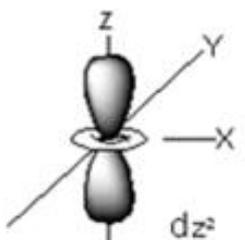
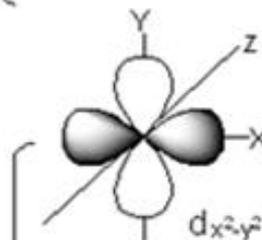
p軌道



$$3 \times 2 = 6$$

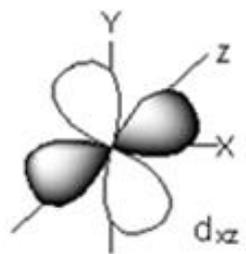
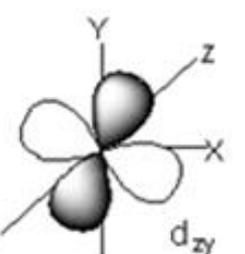
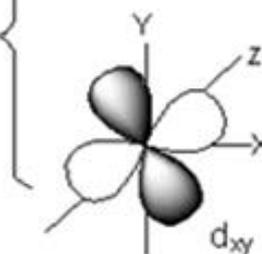
orbitals electrons

d軌道



$$5 \times 2 = 10$$

orbitals electrons



M殻($n = 3$)には
電子は $2 \times 3^2 = 18$ (個)

3s, 3p, 3d

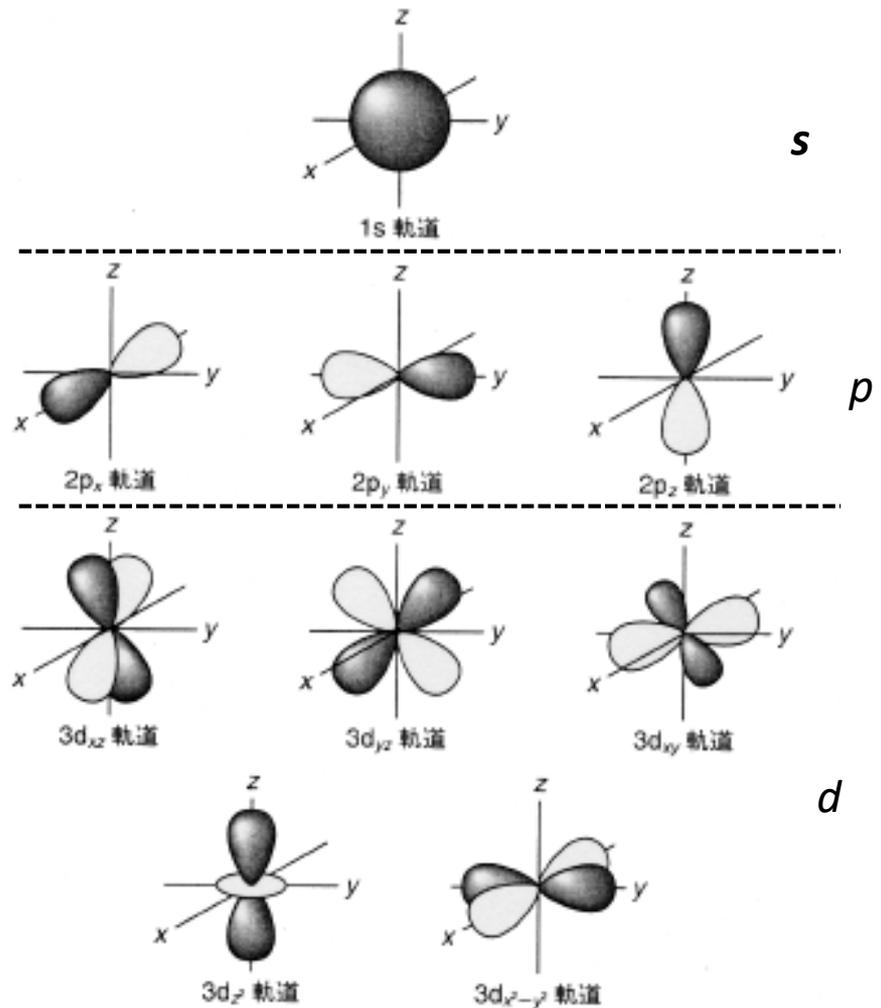
$$2 + 6 + 10 = 18 \text{ (個)}$$

原子の電子配置について説明できる

主殻・副殻と電子数

主殻	主量子数 (<i>n</i>)	副殻	電子の数
K	1	s	2 (1 × 2)
L	2	s, p	2+6 (3 × 2)
M	3	s, p, d	2+6+10 (5 × 2)
N	4	s, p, d, f	2+6+10+14 (7 × 2)

$2n^2$



原子軌道の形 (軌道の黒い部分と白い部分は反対の符号をもつ)

問題

L殻には電子は最大 **8** 個収容できる

L殻の主量子数は **2** である $n = 2$

L殻に存在する軌道(副殻)は次の4つである.
(主量子数のあとに軌道名を)

$2s$

$2p_x, 2p_y, 2p_z$

原子の電子配置に関するルール

基底状態・・・ある原子において最も安定な電子配置

Ground state



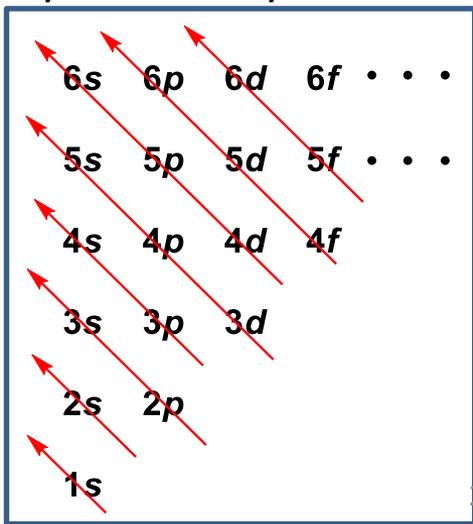
三つの原理または規則によって定められる。

1) 構成原理:

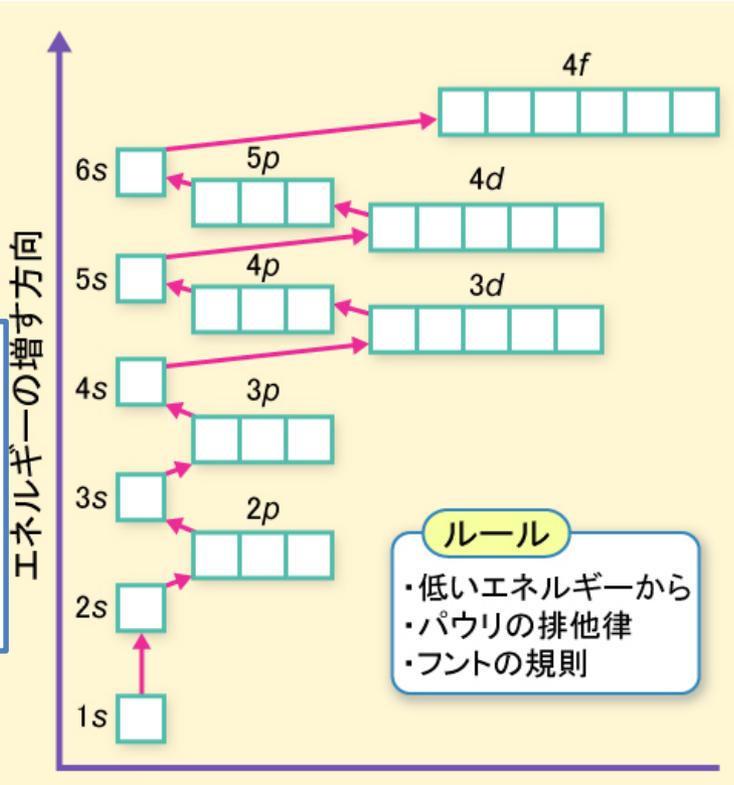
電子はエネルギーの低い軌道

から順に收容される. その順序は
 $1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow \dots$

となる.



エネルギー準位



原子の電子配置に関するルール

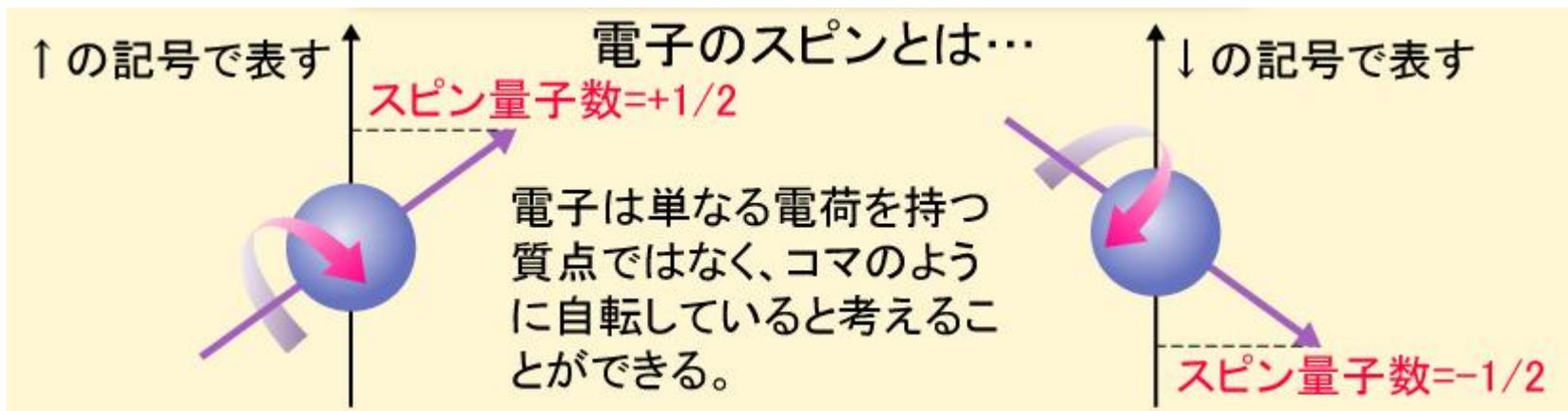
基底状態・・・ある原子において最も安定な電子配置

Ground state



三つの原理または規則によって定められる。

- 2) **パウリの排他原理**: 一つの原子軌道には電子は2個しか収容できず、しかもそれらは互いに逆向きのスピン(スピン量子数 $+1/2, -1/2$)を有していなければならない。すなわち、原子中に同じ電子状態を有する電子は1個しか存在しない。



原子の電子配置に関するルール

基底状態・・・ある原子において最も安定な電子配置

Ground state

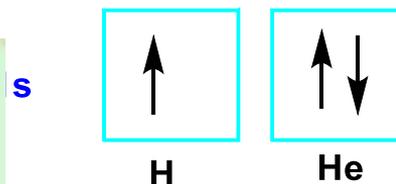


三つの原理または規則によって定められる。

2) パウリの排他原理:

パウリの排他律

1. 軌道1つに対し電子は2つまでしか入れない。
2. 二つの電子のスピンはたがいに反対である。



パウリの排他律により以下のような電子の配置は許されない

1つの軌道に3つ以上の電子が入っている。



電子のスピンの互いに反対ではない。

原子の電子配置に関するルール

基底状態・・・ある原子において最も安定な電子配置

Ground state



三つの原理または規則によって定められる。

- 3) フントの法則: 縮重した軌道が存在するとき、それらの軌道にすべて1個ずつ電子が収容されるまで、1個の軌道に1個ずつ電子が収容される。このとき、これらの電子はすべて同じ向きのスピンをもつ。(この規則はすべての元素で成り立つわけではない)

フントの規則

2つ以上の電子は同じエネルギーの軌道が複数あれば、それぞれ異なった軌道に入り、スピン対を作らないように配列する。

原子の電子配置に関するルール

基底状態・・・ある原子において最も安定な電子配置

Ground state



三つの原理または規則によって定められる。

たとえば
3つのp軌道
(p_x , p_y , p_z)
の場合

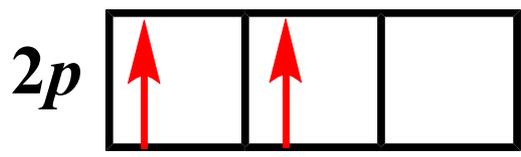
フントの規則により、
以下のような電子配置はとることができない。

同じエネルギーの軌道があるので、別々の軌道に入らなければならない。

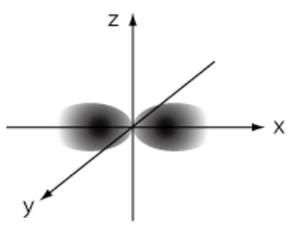
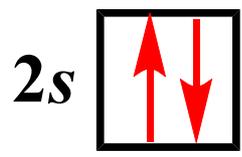
別々の軌道に入ってはいるが、スピン対を作らないように配列しなければならない。

問題

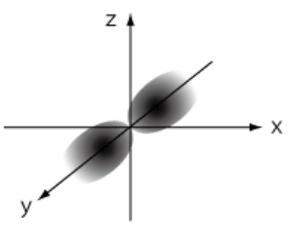
${}^6\text{C}$ の電子はどのように収容されているのだろうか
↑ あるいは ↓ で 埋めよ



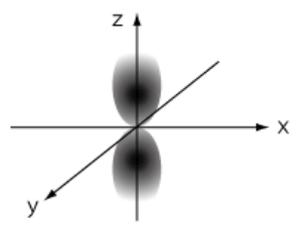
縮重 ^⑦



$2p_x$ 軌道

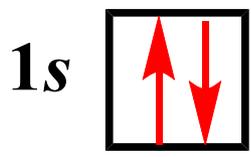


$2p_y$ 軌道



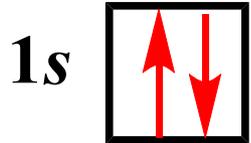
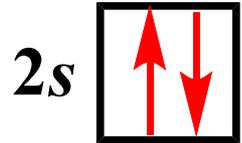
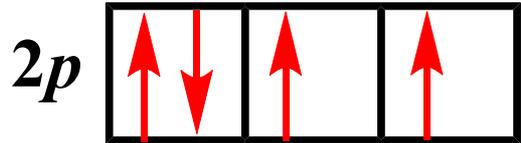
$2p_z$ 軌道

^⑧



問題

80の電子はどのように収容されているのだろう
↑ あるいは ↓ で 埋めよ



問題

ある原子において最も安定な電子配置（基底状態）は3つの原理または法則により決まる。
その3つとは

1. **構成原理**
2. **パウリの排他原理（律）**
3. **フントの法則**

シュレーディンガー方程式とは

● 古典力学

- ✓ 粒子は粒子
波は波
- ✓ 運動は
完全に予測可能

↓
運動方程式

● 量子力学

- ✓ 全ては粒子かつ波
- ✓ 運動は確率的にしか
予測できない

↓
粒子の運動はシュレー
ディンガー方程式によっ
て記述される

テキスト p.10

シュレディンガー方程式を解くと波動関数の中に整数が入ってくる。
これらの整数は量子数と呼ばれる。
量子数を決めると波動関数 ψ とエネルギー E が決まる。

	名前	取れる値	何を示す尺度か
n	主量子数	1, 2, 3, ...	エネルギー
l	方位量子数	0, 1, ..., $n-1$	角運動量の大きさ
m	磁気量子数	$-l, -l+1, \dots, l-1, l$	角運動量のZ区分

次週までの課題

Text p.13 から p.20 までおよび以降のプリントを読んでおく

プリント 問1から問5 穴埋め



抗躁薬

薬効の本体は？

Li, なぜ炭酸塩？

水に難溶性

格子エネルギーと
水和エネルギー

溶けるとは？



躁病・躁状態の治療薬

製品名	リーマス
製薬会社名	大正製薬
分類	処方薬
一般名	炭酸リチウム錠
識別コード	包装: T702 @ 100mg:T702 100mg 本体: T 702
剤形	錠
規格単位	100mg 1錠
薬価	12.9

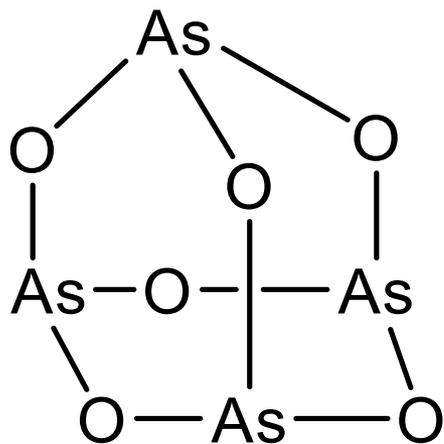


先発品とジェネリック との薬価比較

薬品名	区分	メーカー名	規格	薬価(円)
リーマス錠200	先発品	大正製薬	200mg 1錠	19.8
炭酸リチウム錠 200mg「アメル」	ジェネリック	共和薬工	200mg 1錠	8.3
炭酸リチウム錠 200「ヨシトミ」	ジェネリック	全星薬品 工業	200mg 1錠	8.3

トリセノックス (日本新薬)

三酸化ヒ素 As_2O_3
再発・難治性急性前骨髄性白血病治療薬



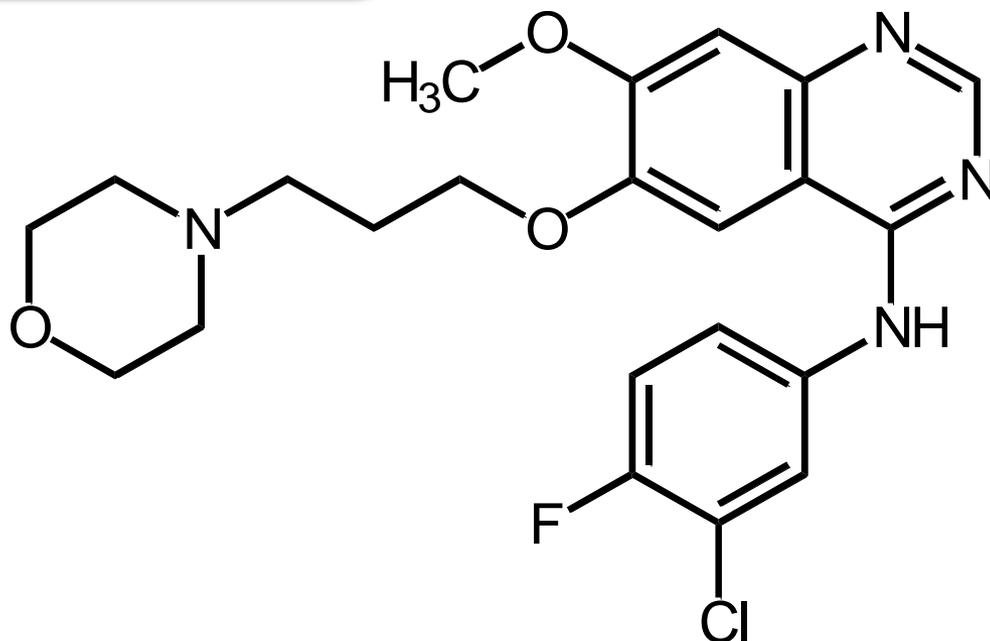
三酸化ヒ素 As_2O_3 の化学構造
(二量体)



薬価: 10 mg 注 33,019.00円

イレッサ (アストラゼネカ)

抗悪性腫瘍剤
一般名：ゲフィチニブ



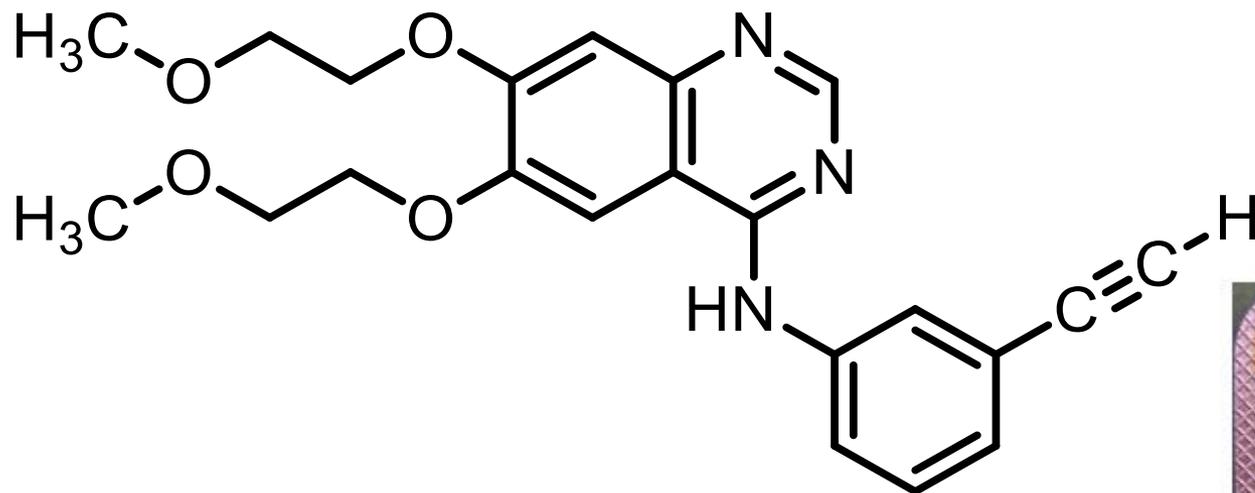
薬価：250 mg 1錠 6,712.7円

(3割自己負担で約4万6千円/月)

後発品なし

タルセバ (中外)

抗悪性腫瘍剤
一般名: エルロチニブ

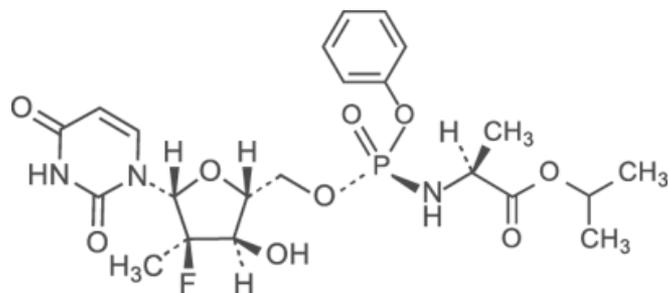
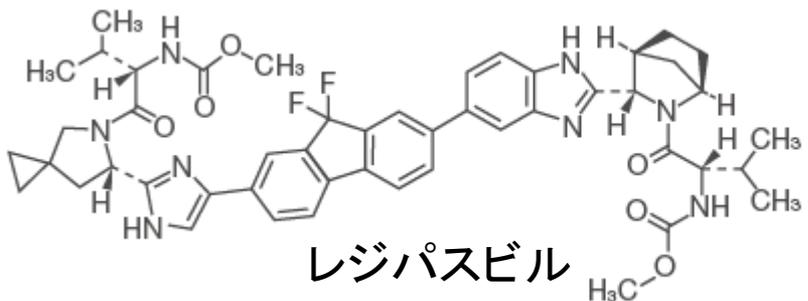


薬価: 150 mg 1錠 10,642.6円

後発品なし

ハーボニー配合錠 (ギリアド・サイエンシズ)

抗ウイルス剤 C型肝炎治療薬



薬価: 250 mg 1錠 54,689.5円

後発品なし

1日1回1錠 12週服用

オプジーボ (小野薬品)

抗悪性腫瘍剤
一般名：ニボルマブ

薬価：点滴静注100 mg 1バイアル

36万4925円

後発品なし

開発のきっかけ：
本庶佑 博士
(元 静岡県立大学理事長)



B₂H₆ diborane

ジボラン



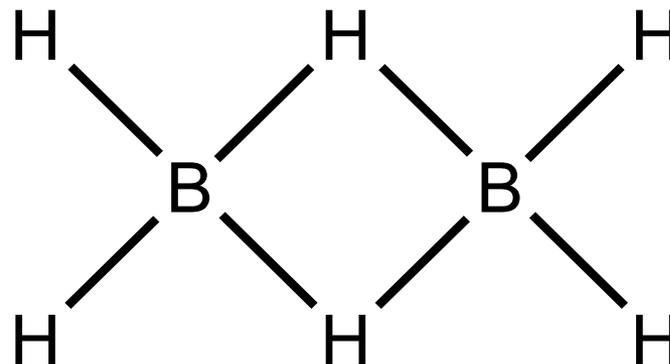
その構造は？



異なる2種のB-H結合



三中心二電子結合





水酸化アルミニウムゲル

制酸剤

IUPAC名は？

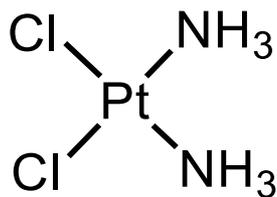
triaquatrihydroxoaluminum (III)

錯体の命名法

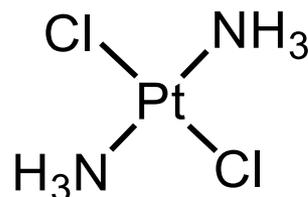
胃酸との反応は？

良い制酸剤と言われる理由は？

Alは両性元素



cis



trans

幾何異性

抗腫瘍活性

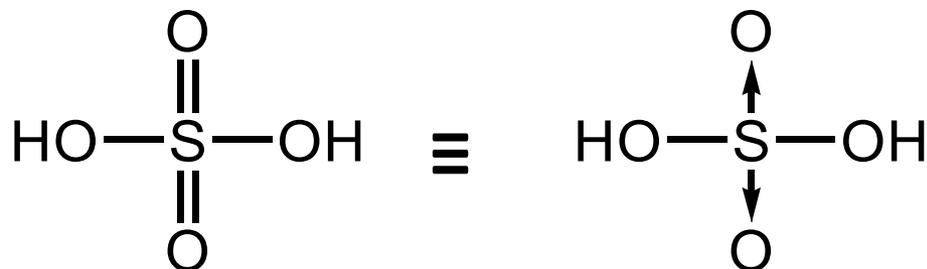
なぜシス体だけ？

DNAとの結合様式の相違

錯体の形，混成軌道

配位子交換反応

H_2SO_4 sulfuric acid



結合様式 σ 結合, π 結合

d 軌道の関与

活性酸素

反応性の高い酸素種を一般に**活性酸素種**とよぶ。

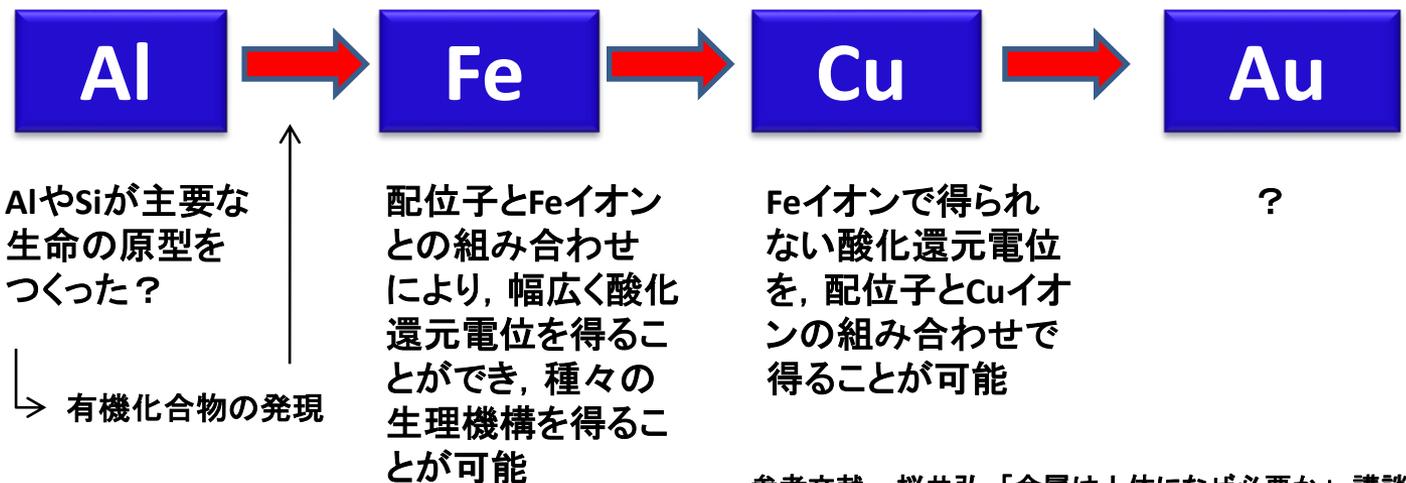
1. 一重項酸素 singlet oxygen $^1\text{O}_2$
2. スーパーオキサイドアニオンラジカル
(superoxide anion radical, $\cdot\text{O}_2^-$)
3. 過酸化水素 (hydrogen peroxide, H_2O_2)
4. ヒドロキシルラジカル($\cdot\text{OH}$)
5. オゾン (ozone, O_3)

「人類による金属の発見」と 「生態系での金属の利用」の歴史

人類による
金属の発見



生態系での
金属の利用



参考文献：桜井弘「金属は人体になぜ必要か」講談社