



# 入門化学ガイダンス

化学と自然・環境・農業・生活

筒木 潔

つつき きよし

# 教科書

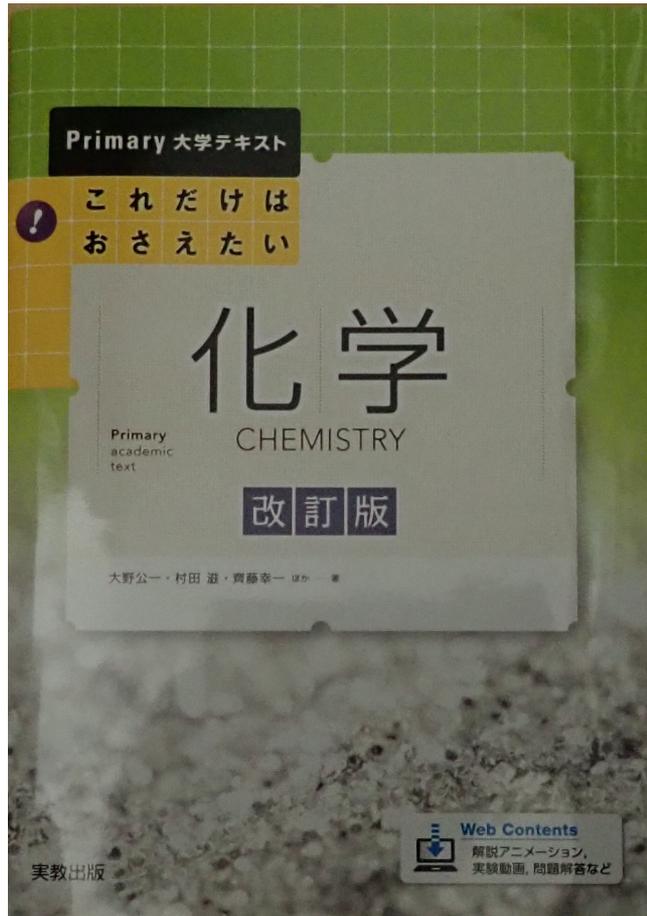
これだけはおさえたい化学 改訂版

Primary academic text CHEMISTRY

大野公一・村田滋・齋藤幸一　ほか・・・著  
実教出版　（¥2,300 + 税）

かならず購入して、手元に置いて受講してください。

# 「入門化学」用教科書



## 2023 年改訂版

図表が豊富できれい。  
説明がわかりやすい。  
解説アニメーション、  
実験動画、問題解答  
などの**Web**教材が豊  
富。

# 自己紹介

- 帯広畜産大学で土壌学を教えていました。
- 生まれた年 **1951年**（昭和**26年**）
- 出身地 **愛知県岡崎市**
- 年齢 **74歳**
- 岡崎高校卒業まで地元岡崎市で育つ。

# 講師自己紹介

- 名古屋大学農学部卒業 (1970-1974 在学)
- 名古屋大学農学博士 (1979) 博士研究員 (-1980)
- 国際稲研究所(IRRI) 博士研究員 (1980-1983)
- ハンブルク大学博士研究員 (1983-1984)
- 名古屋大学農学部助手 (1984-1991)
- 帯広畜産大学助教授 (1991-
- 帯広畜産大学教授 (2002-

# 自己紹介（続き）

- 帯広畜産大学定年退職 (63歳) 2015. 3
- 帯広畜産大学名誉教授 2015.4 -
- 帯広畜産大学教授（再雇用） 2015.4 -2017.3
- 帯広畜産大学非常勤講師 2017.4-
- 別科土壌作物栄養学および土壌作物栄養学実習を担当 2017.4 - 2020.8
- 入門化学を担当 2020.5 -

# 自己紹介続き

## 趣味

自然と土の観察 エゾリスの会

作物・花の栽培 十勝の自然史研究会

ホームページ作成 <https://tsutsuki.net>

## スポーツ

ミニバレー同好会

散歩

## 家族

妻、子供3人（皆独立）、孫5人

# 講義内容のホームページ

私の個人ホームページに、講義の内容がアップロードしてありますので、予習・復習に利用してください。

<https://tsutsuki.net/>

Index のページの画像の下の

「入門化学」という青いボタンをクリック。



入門化学

https://tsutsuki.net/index.html

**Time Traveller** **Welcome to the web-site of Woodpecker !**  
Everyone is traveling in time and occupying the one moment of eternal flow of time.  
I just wanted to record my trail of life on this web-site. Last update: February 23, 2026.

**Home & Index**  
ホームと検索

**Diary contents**  
写真日記目次

**My profile**  
自己紹介とメール

**My monologue**  
ひとりごと

**Correspondence**  
コメントと返信

**入門化学**  
Basic Chemistry

**十勝の土壌と農業**  
Soil & Agriculture

**十勝の自然史**  
研究会

**日本種苗新聞連載**  
人新世を耕す

**Ezorisu no Kai**  
エゾリスの会



帯広の森、もりの山からの日高山脈の眺め (2021年4月11日)

私の投稿はテーマと期間ごとに分けられています。左のサイドメニューまたは下の青いボタンから飛んでください。  
My articles are sorted by subjects and period. Please jump from the left side bar or the blue buttons below the top photo.

近況(Recent) 入門化学 人新世を耕す エゾリスの会 Lectures My profile ひとりごと

植物(Plants) 動物・鳥(Animals) 昆虫(Insects) キノコ(Fungi) 山と風景(Views)

Calendar Old trips Mar.2025 Apr.2025 May.2025 Jun.2025 Jul.2025 Aug.2025

Sep.2025 Oct.2025 Nov.2025 Dec.2025 Jan.2026 Feb.2026

チョウ/2025 植物/2025 2025/気温と地温 十勝の土壌と農業 十勝の自然史

入門化学講義ファイルへの入口ボタン

[https://tsutsuki.net/Intro-chem\\_2026.html](https://tsutsuki.net/Intro-chem_2026.html)

入門化学  
のページ

# Time Traveller

Lectures of Basic Chemistry (Introductory Chemistry).  
入門化学のファイルです。

- Home & Index  
ホームと検索
- Diary contents  
写真日記目次
- My profile  
自己紹介とメール
- My monologue  
ひとりごと
- Correspondence  
コメントと返信
- 入門化学  
Basic Chemistry
- 十勝の土壌と農業  
Soil & Agriculture
- 十勝の自然史  
研究会
- 日本種苗新聞連載  
人新世を耕す
- Ezorisu no Kai  
エゾリスの会

## Basic Chemistry lectured for the 1st year students of OUAVM.



もりのやまからの眺め。A view from "Mori-no-yama" on 13. June, 2025.

私の投稿はテーマごと、期間ごとに分けられています。左のサイドバーから飛んでください。  
My articles are sorted according to the subjects and period. Please jump from the left side bar.

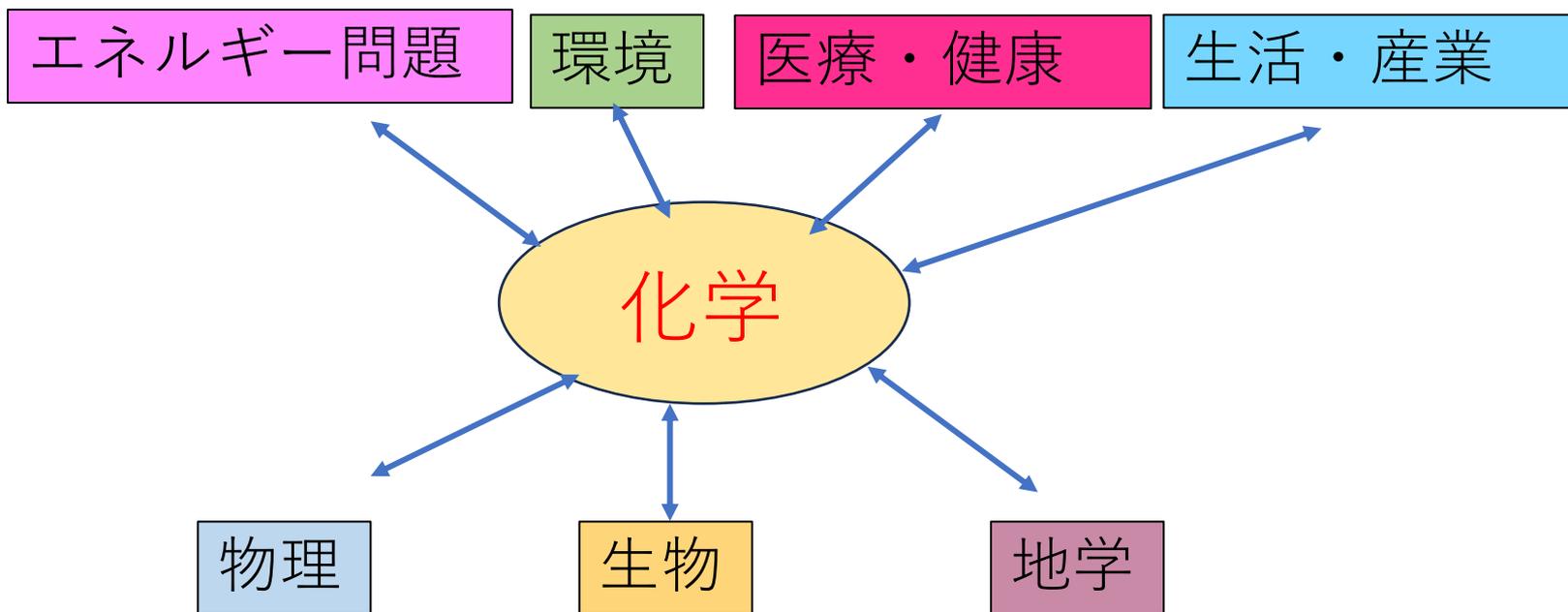
### 入門化学 (Basic Chemistry)

2026年も本講義を担当することになりました。  
このサイトには講義で使用するパワーポイントのpdfファイルをアップロードしてあります。  
当面2025年度の講義内容を掲載してありますが、2026年度の実施までに順次書き換えを行います。順番の入れ替えも行うかもしれません。  
酸と塩基、酸化と還元の単元および電気化学の単元を溶液の性質の次に繰上げ、連続して講義します。講義の順番は後半では教科書と異なっていますが、これは講義内容の実質的な連続性を図るためです。  
また、教科書自体にもWeb教材が豊富に載せてありますので、各自予習復習に活用してください。

# 私と化学のかかわり

- 農芸化学科で農業生産と食料生産にかかわる化学を勉強してきました。
- 卒業論文以来、「土壌有機物」にかかわる研究をしてきました。主に「炭素」に関わる化学。
- 教員として、土壌分析化学実験、環境計量実習、土壌化学、植物生産土壌学、土壌作物栄養学など、化学の基礎知識が必要な科目を担当してきました。

# セントラル サイエンス



# 化学とは

「物質」の基本法則を明らかにする科学です。

## 物質とは

素粒子、原子、分子、気体、液体、固体、  
鉱物、有機物、生命分子、天体、宇宙

それらの関連と変化を明らかにします。

# 物質と資源

人間は「物質」を人類の生活を支える「資源」として認識するようになりました。

生命資源・食糧資源（森林・草原・動植物）

土地資源・土壌資源

水資源（淡水・海洋）

鉱物資源（金属、石炭、石油、天然ガス、ウラン、リン鉱石、カリ鉱石、硝石）

そして新たな資源を発見し開発することが人類の繁栄をもたらしました。

# 再生可能資源と再生不能資源

- 再生可能資源

生命資源 （森林・草原）

土地資源・土壌資源

水資源 （淡水・海洋）

これらは従来再生可能と考えられてきましたが、近年その再生能力が危ぶまれるようになってきました。

# 再生可能資源と再生不能資源

- 再生不能資源

  - 鉱物資源

  - (金属、石炭、石油、天然ガス、ウラン、リン鉱石)

これらは産業革命以来、近年の人類の「繁栄」を支えてきました。

しかし、これらの資源は有限です。

→人間を取り巻く生命資源も有限です。

人間は資源を利用して生きて  
いる存在です。

- 資源をどのように利用するかは、人間の文化です。（文化とは社会的な知恵のこと）
- 個々の人間は皆「幸せ」を求めています。
- 幸せが達成できるかどうかは「資源をどのように利用するか」という文化（より良い社会のしくみ）に依存しています。
- 資源が枯渇したときには人間の「幸せ」の形も変わります。

# 人的資源?

- 人間自体に「人的資源」という言葉が使われます。
- 「人的資源」を評価する基準の例：  
経済・産業・国家社会への貢献。  
科学・芸術・スポーツへの貢献。  
戦争でも人間は「使い捨て資源」となります。
- 「資源」には不要になる日が来ます。役に立つことが前提だから。
- 「人的資源」でなく「人間」を尊厳する社会をめざさなくてはなりません。  
人権。平和。公正。自己と他人の心と命。

# なぜ化学が必要か？

- 農業生産、畜産にかかわる学問の基礎に化学があります。
- より良い理解のためには、化学の基礎知識が必要です。

# なぜ化学が必要か？

## 生活の基盤を築く化学

- 物質の種類が増加
- 橋、車、鉄道、建物、様々な工業製品の材料。

## 食料を支える化学

- 化学肥料、農薬、農業資材

# なぜ化学が必要か？

## 健康を守る化学

- 医薬品
- 人工骨、人工関節などの新素材

## 物質の取り扱い

- 生活の中での化学薬品の安全な取り扱い。
- 化学実験の際の注意。

# なぜ化学が必要か？

## 環境の保全

- 地球温暖化ガスの発生。
- 肥料成分(N, P)や産業廃棄物による環境汚染。

## リサイクル

- プラスチックの行方と再利用。
- 有機廃棄物の分解プロセスと有効利用。

# なぜ化学が必要か？

- 学生実習、実験、専門に入ってからの研究では、**化学薬品**を使用します。
- 化学薬品に関する**正しい知識がないと非常に危険**です。

# 1 M の NaOH 溶液を作ってくださいと言われたらどうしますか？

- 水酸化ナトリウム (NaOH) の性質について知らなくてはなりません。危険な薬品です。
- 1 M とはどんな単位なのか理解しなくてはなりません。 ( $1 M = 1 \text{ mol/L}$ )
- この溶液を作るにはどんな器具が必要ですか？
- この溶液の正確な濃度を求めるにはどうしますか？
- 廃棄するときに注意すべきことは何でしょう？

農業生産にも化学の知識が必要です。

化学肥料の成分。

- 例えば**1000**平方メートルに窒素**10 kg**分の化学肥料を施肥するときに、実際の肥料は何 kg 計ったらよいか？
- 窒素を含む**化学肥料**にも**様々なもの**がありますが、どれを選ぶべきか？

農薬の成分

- どのように作用するか？
- 目的以外の生物や環境への影響はないか？

# 農業生産にも化学の知識が必要です。

- 化学肥料は施肥したあと、土壌中でさまざまに変化します。
- どのように変化し、どのように移動するか？
- 作物に吸収されないうで、流失したり、空気中に揮散してしまうこともあります。何故なのだろうか？
- $\text{NH}_4^+$  と  $\text{NO}_3^-$  の環境中での挙動は異なる。
- 河川・湖沼・海に溶け出したリン酸は緑藻・藍藻の異常繁茂や赤潮の原因となる。

# 生体内の化学反応

- 生化学を理解するためにも、まず化学の知識が必要です。
- 生体構成成分の化学的特性
- 化学反応における熱とエネルギーの出入り
- pH や酸化還元反応の理解

環境問題を考えるにも化学の知識が必要です。

- 温室効果ガスって何だろう？
- 大気中の気体の成分は何？
- それが変わるのは何故？
- 二酸化炭素の性質は？
- 地球の歴史の初期には、メタンが大気を保温していた時代もあった。

# 放射性物質についての理解

ヨウ素-131	半減期	8日
トリチウム-3	半減期	12.3年
セシウム-137	半減期	30.1年
炭素-14	半減期	5730年
プルトニウム-239	半減期	2万4000年
ウラン-235	半減期	7.0 億年
ウラン-238	半減期	45 億年

これほど半減期の長い物質を安全に管理できるか？

# 私たちの世界は様々な物質と元素からなっています。

元素の分布と組成は、その場所によって著しく異なっており、時間とともに変化しています。

- 宇宙
- 地球の内部 核、マントル、地殻
- 海洋
- 土壌
- 植物
- 動物

宇宙、地球、生命の生成と進化発展の歴史を学び、探究するためにも化学の知識が必要です。

身近な場所にも化学があふれています。

カルシウムを含む化合物の用途と化学式を考えてみよう！

- せっこう  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 大理石 ・ 石灰岩  $\text{CaCO}_3$
- 炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$
- 生石灰  $\text{CaO}$
- 消石灰  $\text{Ca(OH)}_2$
- 塩化カルシウム  $\text{CaCl}_2$
- さらし粉  $\text{Ca(ClO)}_2$
- 蛍石  $\text{CaF}_2$

$\text{Ca X(?)}$

身近な場所にも化学があふれています。

## 電池

- マンガン電池
- アルカリ電池
- 充電式電池（エネルギーープなど）
- リチウム電池
- 車の電池

あたりまえのようでわかっていないこともあります。

- 海の水は何故塩からいか？
- 地球の海水と大気の歴史が関係している。

# お酒を飲むと体の中でアルコールはどうなるか？

エタノール (エチルアルコール)

↓ アルコール脱水素酵素

アセトアルデヒド (有毒)

↓ アセトアルデヒド脱水素酵素

ALDH1 と ALDH2 で解毒

↓ 数万年前に東アジアでALDH2の機能が弱い人が現れた。

酢酸

ホモサピエンス の移動の歴史につながる。

リサイクルするときも化学の知識が必要です。

- 安全な廃棄法を知る。
- リサイクルに出したあとどうなるかを理解する。
- リサイクルしやすい物質を使用する。
- エネルギーや有効資材として再利用する方法を考える。

根本的に安全に廃棄できない物質もあります。

放射性物質：半減期が数万年に及ぶものがある。

重金属：水銀、鉛、カドミウム、ヒ素

→ 元素は不変、不滅です。

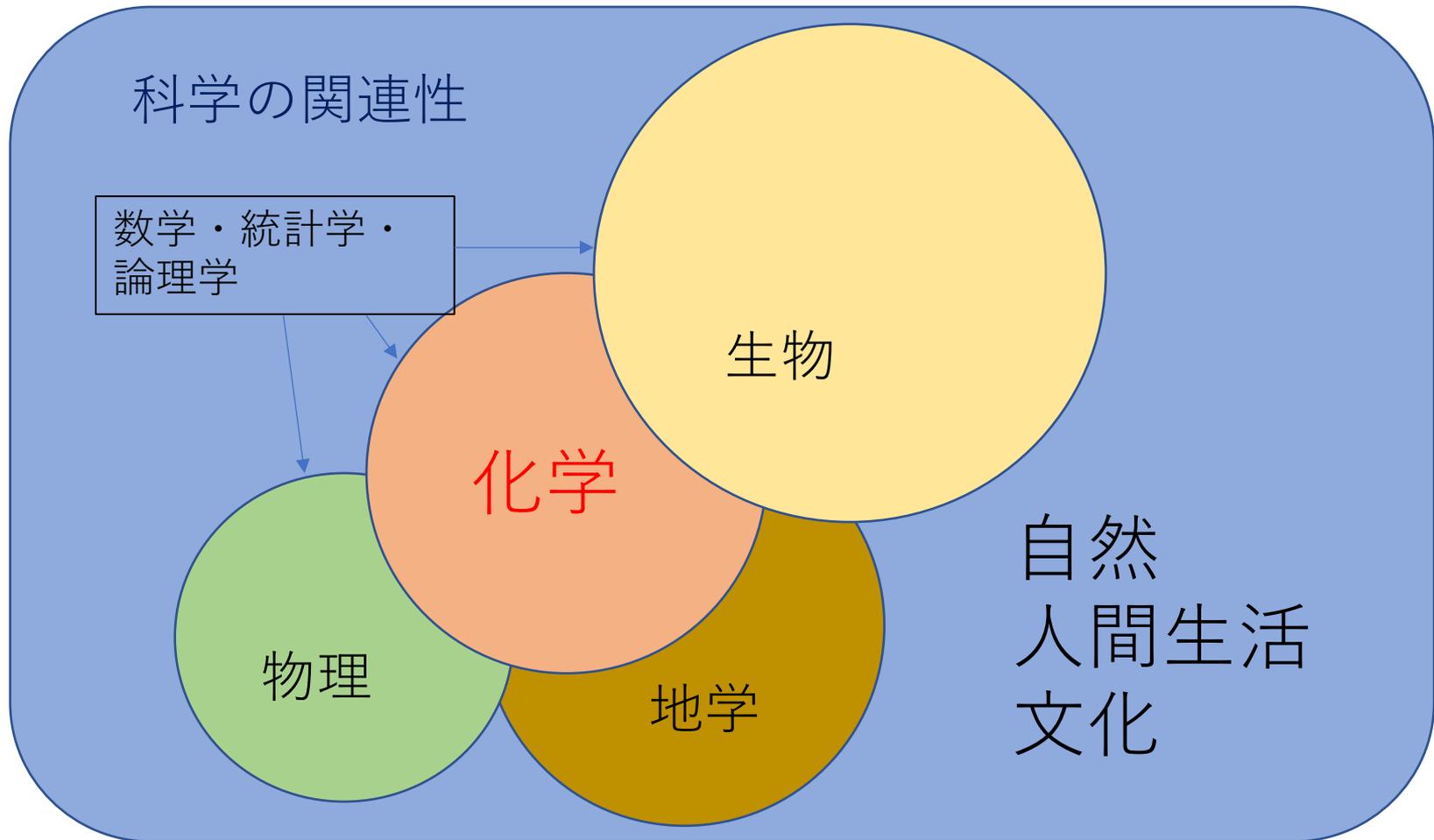
プラスチック：非常に安定で難分解性。

農薬などの化学薬品：発癌性や催奇性を持つものがある。非常に安定で、目的外の生物に影響を及ぼすことがある。

ハイドロフルオロカーボン：難分解性、揮発性。

オゾン層の破壊と地球温暖化をもたらす。

# 「化学」の位置づけ



# 化学の世界（基礎的な分野）

入門化学（入口）		
無機化学	有機化学	生物化学（生化学）
物理化学	生物物理化学	高分子化学
分析化学	宇宙化学	地球惑星化学

基礎的な分野と応用的な分野の境目はそれほどはっきりしたものではありません。

気兼ねなく次の分野へ入っていけるように、入門化学で足がためをしましょう。

# 化学の世界（応用的な分野）

水質化学	大気化学	土壌化学
食品化学	栄養化学	酪農化学
発酵化学	林産化学	肥料化学
天然物化学	農薬化学	生理化学
製薬化学	合成化学	工業化学

化学の分野はさまざまな分野にひろがっています。  
気に入った分野、興味ある分野に踏み出してみよう！

# 「化学」を学ぶにあたって

- 皆さんがこの授業で習う化学の知識は、人類が何千年にもわたってひとつひとつ積み上げてきた「小さく大きな」発見の集まりです。
- 皆さんも「何故？」という問いかけを大切にし、ひとつひとつの知識の間に関連を明らかにしていってください。
- たくさんのことを覚えようとするのが苦痛ですが、「何故？ どうして？」がわかると喜びになります。

# この授業の目的

- 化学の知識の習得そのものが目的ではありません。
- 化学の知識を今後の学習、研究、生活に役立てるようすることが目的です。
- がんばって勉強しましょう。

# 授業計画 1 (水曜日 3 講目)

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| (1) ガイダンス、<br>化学と自然・環境・農業・生活 | 4月16日 |
| (2) 物質の探究 (純物質と混合物)          | 4月23日 |
| (3) 原子・イオン・周期律と周期表           | 4月30日 |
| (4) 物質と化学反応式                 | 5月7日  |
| (5) 化学結合と結晶                  | 5月14日 |
| (6) イオン結合・共有結合・金属結合          | 5月21日 |

# 授業計画 2

(7) 物質の状態と結合 (状態変化・融点・沸点)

5月28日

(8) 気体の性質

(気体分子の熱運動と圧力・状態方程式) 6月4日

(9) 溶液の性質 (物質の溶解・溶解度・

希薄溶液の性質・コロイド溶液)

6月11日

(10) 酸と塩基・水素イオン濃度とpH

6月18日

(11) pHの測定法・中和反応と塩

6月25日

# 授業計画 3

(12)	酸化還元反応	7月2日
(13)	電気化学	7月9日
(14)	化学反応とエネルギー変換	7月16日
(15)	反応速度と化学平衡	7月23日
(16)	試験	7月30日

日程は仮のものであり、大学または講師の都合で変更になることがあります。

# 出席確認メールのお願い

出席確認のため、**授業終了後、当日中に**筒木宛にメールを送ってください。送り先は；

**kiyoshi@tsutsuki.net**

メールのタイトルは、「**入門化学出席確認、学籍番号、氏名**」としてください。

メールの本文には、**簡単で良いので授業の感想や質問など**を書いてください。

別途、**課題**を出しますが、**課題の解答は別のメール**で送ってください。課題の締め切りは次週の月曜日とします。

# 今日の課題

課題：

「この授業におけるあなたの目標や解明したいこと」について述べなさい。

メール宛先：[kiyoshi@tsutsuki.net](mailto:kiyoshi@tsutsuki.net)

メールのタイトルは、

「入門化学課題、学籍番号、氏名」としてくだ  
さい。

期限： 来週の月曜日