

Academic Program [Oral A] | 01. Education and History of Chemistry : Oral A

📅 Thu. Mar 19, 2026 3:55 PM - 4:45 PM JST | Thu. Mar 19, 2026 6:55 AM - 7:45 AM UTC | 🏢 A1453 (1453, Bldg. 14 [5F])

[A1453-3vn] Oral A

Chair: Yoshiyuki Sugahara, Yukiyasu Chonan

◆ Japanese

3:55 PM - 4:05 PM JST | 6:55 AM - 7:05 AM UTC

[A1453-3vn-01] Model Experiment on Seawater Concentration Using Ion Exchange Membrane Technology

○Yukiyasu Chonan¹, Rikuto Kimura¹, Ruito Kasai¹ (1. Hirosaki Univ.)

◆ Japanese

4:05 PM - 4:15 PM JST | 7:05 AM - 7:15 AM UTC

[A1453-3vn-02] Classroom Practice Using Ammonia Combustion and Nitrogen Oxide Measurement

○Shun Sugie¹, Yukiyasu Chonan² (1. Hirosaki University Graduate Schools Regional Studies, 2. The Univ. of Hirosaki)

◆ Japanese

4:15 PM - 4:25 PM JST | 7:15 AM - 7:25 AM UTC

[A1453-3vn-03] About the complex formation of dipeptides and copper and the description of high school chemistry textbooks

○Masanari Nishide¹, Yuuha Murase, Hikari Kataoka, Mei Kokubu (1. Hokkaido Medical College)

◆ Japanese

4:25 PM - 4:35 PM JST | 7:25 AM - 7:35 AM UTC

[A1453-3vn-04] Visualization of crystal structures using GeoGebra and its utilization in high school chemistry

○Yoshiyuki Sugahara¹, Hayato Isoda², Keiichi Iwaki³, Hideya Gesso³, Taku Hasegawa⁴, Seiichi Hayashi³, Kazuhide Matsutaka⁵, Takuya Yamashita⁶, Fumiko Yasuno⁷ (1. Waseda University, 2. Kaisei Junior and Senior High School, 3. University of Toyama, 4. Yamanashi Prefectural Kofu Nishi Senior High School, 5. Saga Prefectural Chienkan Senior High School, 6. Toyama Prefectural Toyama Chubu Senior High School, 7. National Institute for Educational Policy Research)

◆ Japanese

4:35 PM - 4:45 PM JST | 7:35 AM - 7:45 AM UTC

[A1453-3vn-05] A Small-Scale Experiment Suitable for Home Implementation: An Environmentally Friendly Floating and Sinking Experiment Making Use of Saltwater and Discarded Fruit Parts

○Yoko Sato^{1,2}, Hisataka Ohta² (1. Kamakura Women's University, 2. Tokyo University of Science)

イオン交換膜法による海水濃縮のモデル実験

(弘前大教育) ○長南 幸安・木村 陸人・葛西 類斗

Model Experiment on Seawater Concentration Using Ion Exchange Membrane Technology
(Faculty of Education, Hirosaki University) ○Yukiyasu Chounan, Rikuto Kimura, Ruito Kasai

Salt production in Japan was difficult due to the lack of salt resources such as salt lakes and the hot, humid climate. Today, efficient salt production is achieved using the ion exchange membrane method. This method holds potential as a comprehensive educational tool, fostering an understanding of chemical concepts such as the electrical behavior of ions and the properties of ion exchange resins, while also sparking interest in salt's vital role in industry and culture. This report details a model experiment conducted in the laboratory using the ion exchange membrane method for seawater concentration.

Keywords : Seawater Concentration; Salt Production; Ion Exchange Membrane Method; Electrical Behavior of Ions; Ion Exchange Resins

日本での製塩法は、塩湖等の塩資源がなく、高温多湿の気候等のため困難であった。現代ではイオン交換膜法による製塩法により、効率的な製塩を行われている。イオン交換膜製塩法は、イオンの電氣的挙動やイオン交換樹脂の性質等の化学的知識の理解に加え、産業や文化等における塩の重要な役割への関心を引き出す総合的教材としての可能性がある。実験室でのイオン交換膜法による海水濃縮のモデル実験についての教材化について検証した。

製塩法に利用される電気透析槽を安価な素材で自作し、希釈室に NaCl 水溶液、濃縮室に蒸留水を加えて、濃縮室に NaCl が析出するかを検証した。次に、全槽に NaCl 水溶液を加え、濃縮室での NaCl の濃縮が観察できるか検証し、電圧や NaCl 水溶液の濃度、電極等の条件の最適化を図った。NaCl 水溶液の濃度測定は、屈折計と電気伝導率による濃度測定でより適した測定法を検討した。

電気透析槽の実験では、濃縮室での NaCl の析出ならびに NaCl 水溶液の濃縮が観察された。電圧は USB 電源装置の 5.0 V で、NaCl 水溶液の濃度が 4 %以上のとき、電気透析 60 分で約 1 %の濃度変化を観察することができた。電極は、実際の工業製法で使用されるものに準じて陽極をチタン電極、陰極を鉄電極とした。

電気透析槽の実験は、NaCl 水溶液の濃縮が約 1 %の濃度変化として観察できることが分かった。電極付近での気体の発生や濃縮室と希釈室の濃度変化を観察できる点が教材として有用である。課題として、電気透析槽の作製難易度が高いことが挙げられる。



アンモニア燃焼及び窒素酸化物測定を用いた授業実践

(弘大院地社¹・弘大教育²) ○杉江 瞬¹・長南 幸安²

Classroom Practice Using Ammonia Combustion and Nitrogen Oxide Measurement

(¹Graduate School of Regional Studies, Hirosaki University, ²Faculty of Education, Hirosaki University)○Shun Sugie,¹ Yukiyasu Chounan²

In Japan, energy is needed to replace inefficient resources such as coal in order to realize a carbon-recycling society. This study focused on ammonia as a energy resource. Ammonia is a flammable gas and a substance that does not emit carbon dioxide. On the other hand, there is the problem of nitrogen oxide emissions, which cause air pollution and acid rain. Ammonia is used as fuel for ships, so I conducted classroom practice on combustion and nitrogen oxide measurements at the fisheries high school.

As part of the class content, after explaining ammonia's potential as an alternative resource to conventional non-renewable fuels, we conducted an ammonia combustion experiment. Furthermore, we used Salzman's reagent to confirm the concentration of nitrogen oxides produced by combustion. Additionally, we measured nitrogen oxide concentrations both on campus and off campus. Finally, experiments demonstrated that nitrogen oxides can be suppressed by adjusting the mixture ratio of ammonia and oxygen, and that nitrogen oxides can be removed using a reducing agent in a "UREA SCR SYSTEM".

Keywords :Science Teaching Material; Ammonia; Combustion Experiment ; Nitrogen Oxides; Saltzman Reagents

日本では炭素循環社会の形成に向けて、石炭などの非効率的な資源から代替の資源が模索された。本研究ではエネルギー資源として、「アンモニア」に着目した。アンモニアは可燃性ガスであり、二酸化炭素を排出しない物質である。一方で、大気汚染や酸性雨の原因となる窒素酸化物を発生させる問題がある。アンモニアは船舶の燃料として用いられることから、水産高等学校でその燃焼と窒素酸化物を測定に関する授業実践を行った。

授業内容として、アンモニア従来の枯渇燃料の代替資源になる可能性を説明した後、アンモニアの燃焼実験を行った。また、ザルツマン試薬を用いて、燃焼によって発生する窒素酸化物の濃度を確認したり、校外外における窒素酸化物濃度を測定したりした。最後に、アンモニアと酸素の混合割合で窒素酸化物を抑制できることや、尿素 SCR システムを用いた還元剤による窒素酸化物の除去方法などを実験で示した。

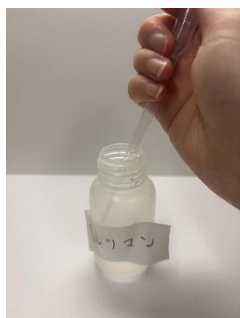


図1 ザルツマン試薬



図2 窒素酸化物の濃度測定

ジペプチドと銅の錯体形成と高校化学の教科書記述について

(北海道医薬専門学校¹・北海道科学大学高校²) ○西出 雅成¹・村瀬 佑波²・片岡光湊²・國分 芽衣²

About the complex formation of dipeptides and copper and the description of high school chemistry textbooks

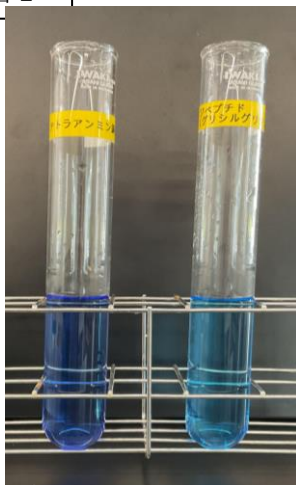
(¹Hokkaido Medical College ²University of Science High School)○Masanari Nishide¹, Yuha Murase², Hikari Kataoka², Mei Kokubu²

Keywords : the complex formation of dipeptides and copper

The structure of dipeptide and copper complex formation is shown based on several verification experiments. In addition, I will introduce the differences in interpretation according to the textbook description of high school chemistry.

ジペプチドと銅の錯体形成についていくつかの検証実験をもとにその構造を示す。また、高校化学の教科書記述による解釈の違いについて紹介する。

図 1



銅とジペプチド(グリシルグリシン)との錯体形成について
青色の透明な溶液(右) 確認
比較(左): テトラアンミン銅(II) 伊深青色

図 2 銅とジペプチド(グリシルグリシン)との錯体の構造(予測)

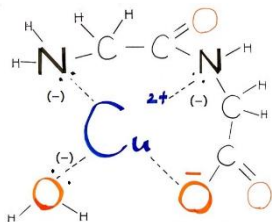


図 3 銅とグリシン、銅とジペプチド(グリシルグリシン)、銅とトリペプチド(グリシルグリシルグリシン)がつくる錯体の比較



高校化学の教科書記述では Cu^{2+} がつくる錯体(青色)と銅が還元されて(ビウレット反応)によってつくられる Cu^{+} の錯体(赤紫色)を区別していない。

GeoGebra を利用した結晶構造の可視化とその高校化学での利用

(早大¹・開成中学校・高等学校²・富大³・山梨県立甲府西高等学校⁴・佐賀県立致遠館高等学校⁵・富山県立富山中部高等学校⁶・国立教育政策研究所⁷)

○菅原 義之¹・磯田 隼人²・岩城 圭一³・月僧 秀弥³・長谷川 拓⁴・林 誠一³・松高 和秀⁵・山下 卓弥⁶・安野 史子⁷

Visualization of crystal structures using GeoGebra and its utilization in high school chemistry (¹Waseda University, ²Kaisei Junior and Senior High School, ³University of Toyama, ⁴Yamanashi Prefectural Kofu Nishi Senior High School, ⁵Saga Prefectural Chienkan Senior High School, ⁶Toyama Prefectural Toyama Chubu Senior High School, ⁷National Institute for Educational Policy Research)

○Yoshiyuki Sugahara¹, Hayato Isoda², Keiichi Iwaki³, Hideya Gesso³, Taku Hasegawa⁴, Seiichi Hayashi³, Kazuhide Matsutaka⁵, Takuya Yamashita⁶, Fumiko Yasuno⁷

高校化学の中で、三次元の結晶構造の理解は、教科書紙面に描かれた図を用いるために、生徒にとって難しい場合がある。数学教育で広く用いられているソフトウェア GeoGebra を用いると擬似三次元空間内に球を自由に描けることから、GeoGebra を用いて結晶構造を空間充填モデルで可視化できる。GeoGebra では、球の色や透明度を変えることが可能である。また、球の半径や位置を表す関数に変数を導入すれば、それらの値を変えることでモデルを変形させることもできる。こうした手法により、個々の内容に適したモデルを作成できる。

In high school chemistry, students occasionally struggle to understand three-dimensional crystal structures because diagrams illustrated in a textbook are used. Since spheres can be drawn in a pseudo three-dimensional space by using GeoGebra software, which is widely used in mathematics education, it can be used to visualize three-dimensional crystal structures using space-filling models. By using GeoGebra, it is possible to change the color and transparency of the spheres. By introducing variables to functions expressing their radii and positions, furthermore, models can be modified by changing variables. Thus, models can be created to suit individual teaching contents.

Keywords: High school chemistry; Crystal structure; Visualization

家庭で実施可能なスモールスケール実験 -食塩水と果物の廃棄部位を活用した環境に優しい浮沈実験-

(鎌倉女子大教¹・東理大院理²) ○佐藤 陽子^{1,2}・太田 尚孝²

A Small-Scale Experiment Suitable for Home Implementation: An Environmentally Friendly Floating and Sinking Experiment Making Use of Saltwater and Discarded Fruit Parts

(¹Department of Education, Kamakura Women's University, ²Graduate School of Science, Tokyo University of Science) ○Yoko Sato^{1,2}, Hisataka Ohta²

In pursuing the miniaturisation of experiments feasible in the kitchen, the authors have introduced methods for conducting floating and sinking experiment associated with making mini vegetable pickles, as well as methods for conducting floating and sinking experiment associated with making mini fruit punch using syrups of varying sugar concentrations^{1),2)}.

Here, we introduce an environmentally friendly, compact floating and sinking experiment technique using saltwater and discarded fruit parts, enabling the study of mass percentage concentration and density.

Keywords : Kitchen Science; Small-Scale Experiment; Discarded Fruit Parts

筆者らは、台所で実施可能な実験の小型化を推進する中で、ミニ野菜のピクルス作りに伴う浮沈実験の手法や、異なる糖度のシロップを用いたミニフルーツポンチ作りに伴う浮沈実験の手法を紹介してきた^{1),2)}。

ここでは、質量パーセント濃度と密度の学習が可能な食塩水と果物の廃棄部位を用いた環境に優しい小型の浮沈実験の手法を紹介する。



Fig.1 果物の廃棄部位 (左：リンゴの皮，中央：レモンの皮，右：デラウェアの皮)



Fig.2 濃度の異なるシロップに入れたリンゴ，レモン，デラウェアの皮 (左：2%の食塩水使用，右：20%の食塩水使用)

- 1) 佐藤陽子，太田尚孝，理科教育と菜食教育の融合化 ～マイクロスケール法によるミニ野菜の浮沈実験に伴うピクルス作り～，日本ベジタリアン学会第16回大会プログラム・要旨集，6，2016.
- 2) 佐藤陽子，太田尚孝，佐藤流キッチンサイエンス 食用可能な理科実験のレシピ集，銀河書籍，13 - 14，2018.