

第一回COL (特色GP)シンポジウム

2005年3月16日

新化学基礎実験内容について

化学部会

化学基礎実験内容の変遷(1)

~ 1993		1994 ~ 2005		2006 ~	
		大種目	種目	課題	種目
有機	p-ニトロアニリン	物質変換	ニトロ化反応	物質の合成 (課題1)	ニトロ化反応
	アセトアニリド		グリニャール反応		グリニャール反応
	アルコール		金属錯体の合成		金属錯体の合成
定性	無機陽イオンの定性分析I	物質の分離と定量	無機陽イオンの定性分析I	物質の定性分析 (課題2)	無機陽イオンの定性分析I
	無機陽イオンの定性分析II		無機陽イオンの定性分析II(未知試料)		無機陽イオンの定性分析II
	無機陽イオンの定性分析III(未知試料)		分光光度法による鉄の定量		無機陽イオンの定性分析III(未知試料)

化学基礎実験内容の変遷(2)

~ 1993		1994 ~ 2005		2006 ~	
		大種目	種目	課題	種目
物化	反応速度定数と活性化エネルギー	平衡と反応	反応速度定数と活性化エネルギー	物質の構造 (課題3)	水素原子スペクトル
	分光光度法による酸解離指数の測定		分光光度法による酸解離指数の測定		電子スペクトルと計算機実験
	電池の起電力		電池の起電力		化学振動
定量	カルシウムの定量	生体物質	電気泳動法によるタンパク質の分離と分子量の推定	生体・環境関連物質の微量分析 (課題4)	ウェスタン・ブロット法による卵白アルブミンの検出と確認
	イオン交換		カフェインの分析と定量		ELISA法による卵白アルブミンの検出と定量
	分光光度法による鉄の定量		電子スペクトル		温泉水中の鉄の定量
		光と量子	電子スペクトル		

新化学基礎実験の構成

1. 実験を始める前に;安全指針
2. 物質の合成
3. 物質の定性分析
4. 物質の構造
5. 生体・環境関連物質の微量分析
6. 付録;映像メディア教材

2. 物質の合成(1)

合成実験の意義, 目的:

- ・化学合成反応を通して, 化学薬品の安全な取扱いや処理方法, 実験器具の正しい扱い方を学ぶ.
- ・化学反応機構について理解を深める.
- ・分光機器の操作およびデータ解析を通して, その機能と原理を理解する.
- ・化学変化・化学現象を視覚的に捉える力を養い, 併せて物質を創造する楽しさを体験する.

2. 物質の合成(2)

実験内容およびその特徴:

ニトロ化反応 (アセトアニリドをニトロ化とその単離精製) (1週目)

特徴:

- ・反応条件 (温度や濃度) により収率が変化 (反応機構の理解)
- ・溶解度の違いを用いて精製 (再結晶法の理解)

グリニャール反応 (有機金属化合物の合成反応への利用) (2週目)

特徴:

- ・炭素-炭素結合生成反応の体験
- ・分光機器 (赤外吸収スペクトル) による物質の同定

金属錯体の合成 (金属錯体の合成とクロミズムの観察) (3週目)

特徴:

- ・錯体や溶媒の分子構造の変化を視覚的に体験

3. 物質の構造

電子スペクトルと計算機実験

シアニン色素の光吸収とKuhnのモデル
量子化学計算

水素原子スペクトル

線スペクトルの観測
リュードベリ定数の算出

化学振動

化学反応による色変化の実時間測定
反応の活性化エネルギーの測定

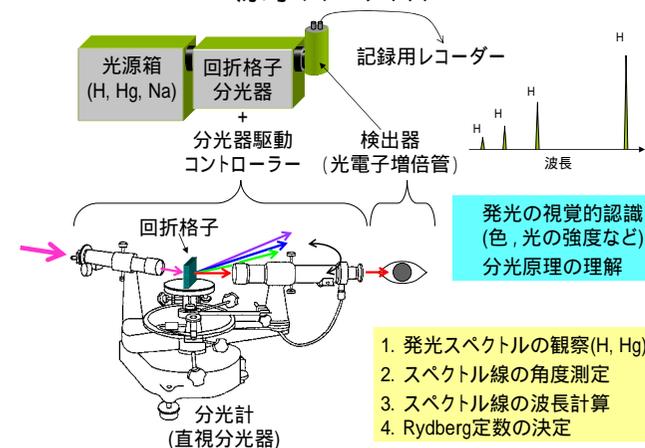
旧課程

電子スペクトル
反応速度定数と活性化エネルギー
分光光度法による酸解離指数の測定
電池の起電力

ねらい

- ・前期講義との関連付け
- ・化学反応の視覚化
- ・装置を原理から知る

原子スペクトル



4. 物質の定性分析(1)

定性分析の目的:

金属イオンの系統的な分離の原則と、各金属イオンの検出、確認の操作を学ぶ。

実験内容:

金属陽イオンの検出確認反応を行い、関連する無機イオン反応を系統的に理解する。

金属イオン: I族, II族の分析(1, 2週目)

Ag^+ , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Ni^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} 各金属イオンの検出確認反応を行う。

4. 物質の定性分析(2)

金属イオン: III族の分析(3週目)

未知試料の分析(3週目)

3週にわたる実験で得た知識をもとに、未知試料の分析を行う。10種類の金属イオン(既知)のうち、3種類(未知)を含む混合溶液を各人に与え、そのイオンを分離し、種類を決定する。

- ・金属塩の溶解度の差、錯イオンの安定性の差を利用して、各金属イオンを分離する。
- ・沈殿の生成・濾過・溶出を繰り返すことで金属イオンを順次分離する。
- ・単一イオンのみを含む溶液にした後、そのイオンに特徴的な確認反応を行う。

5. 生体・環境関連物質の微量分析(1)

実験の目的:

抗原抗体反応を用いるELISA法とウエスタンブロット法を実施し、微量の生体物質を簡便に検出する実験を行なう。

この過程で、タンパク質、抗原抗体反応、アレルギーなど生体物質の特徴、それに関連する現象を学ぶ。

実験内容(1, 2週目):

生体関連物質をより身近なものとして考えることができるように、食品中のアレルギー食材を検出する実験をとりあげる。食物中に卵白が食材として使われているかどうかをELISA法で検討する。また、マヨネーズ中に卵白アルブミンが混入していることを**ウエスタンブロット法**で確認する。

5. 生体・環境関連物質の微量分析(2)

実験の目的:

希薄溶液の吸光度が濃度に比例することを利用し、温泉水中の鉄の含有量(数ppm程度)を定量する。

メスフラスコ・ピペット・ビュレットを用いた溶液調製法、および滴定法を学ぶ。

実験内容(3週目):

与えられた鉄モウバン溶液の正確な濃度をEDTAキレート滴定法によって決定し、フェナントロリンとの赤色の鉄錯体溶液とする。

分光光度計を用いて、錯体溶液中の鉄濃度と吸光度の関係を表す検量線を作成する。

草津、万座の温泉水から錯体溶液試料を調製し、吸光度測定、検量線の利用により鉄の含有量を決定する。