

《担当者名》教授 / 村井 毅

## 【概要】

「分析化学」に引き続き、分析化学の基礎理論および容量分析法による医薬品の分析について学修する。本講では、酸塩基平衡、沈殿平衡、錯体化学、酸化還元平衡を修得し、容量分析による医薬品分析への応用展開について学習する。さらに、多成分の物質を分離定量する方法、即ち、物質と異相間の相互作用を利用した分離分析法であるクロマトグラフィーの理論を修得する。

## 【学修目標】

「分析化学」の酸・塩基電離平衡および中和滴定に続いて、沈殿反応、錯体生成反応、酸化還元反応の化学平衡および化学量論について説明できる。

中和滴定、沈殿滴定、キレート滴定、酸化還元滴定を用いた各種医薬品の定量法を考え、説明できる。

クロマトグラフィーの原理と分離機構を説明できる。

## 【学修内容】

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
1	中和滴定各論 1. 直接滴定  教科書：P.78～81	直接滴定を用いる代表的な医薬品又は共通の構造を有する医薬品を挙げ、その滴定法の概略を説明し、定量計算ができる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1～3、C2-(2)- -1,2,4、 C2-(3)- -1,5	村井 毅
2	中和滴定各論 2. 逆滴定と空試験  教科書：P.84  定量分析総論 1. 分析データの取り扱い  教科書：P.15～22	直接滴定困難な医薬品の場合、逆滴定を行う方法と空試験により補正する方法について説明できる。 逆滴定を用いる代表的な医薬品又は共通の構造を有する医薬品を挙げ、その滴定法の概略を説明し、定量計算ができる。 有効数字、誤差（絶対誤差、相対誤差）について概説できる。 データの統計的処理に必要である測定値の分布、標準偏差と分散、正確さと精密さ、平均値の差の検定などを簡単に説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1～3、C2-(2)- -1,2,4、 C2-(3)- -1,5	村井 毅
3	沈殿の生成と溶解 (1) 沈殿の生成と溶解度積 1) 沈殿平衡 2) 溶解度積と溶解度 3) 金属水酸化物の生成 4) 硫化物の生成 (2) 共通イオンの影響、分別沈殿、誘発沈殿 (3) 沈殿の溶解、マスキング  教科書：P.129～144	化学反応の基礎事項として沈殿の生成と溶解度における反応と原理について説明できる。 溶解度積と溶解度の計算によって金属水酸化物や硫化物の沈殿生成を説明できる。 沈殿平衡の機構について共通イオンの影響を考察し、分別沈殿や沈殿の溶解の原理について説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1,2、C2-(2)- -2	村井 毅
4	沈殿滴定 (1) 滴定曲線と溶解度 (2) Fajans法（吸着指示薬による方法）、標準液の標定、生理食塩液の分析  教科書：P.144～149	ハロゲン元素の分析法として、沈殿滴定の原理と溶解度積について考察し、滴定曲線より沈殿反応の経過を説明できる。当量点を求めるために吸着指示薬を用いるFajans法の原理および医薬品分析への応用ができる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1,2、C2-(2)- -2、C2-(3)- -3,5	村井 毅

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
5	(3)Volhard法(有色錯体生成指示薬による方法) チオシアン酸アンモニウム液による逆滴定(ブロムバレリル尿素の分析) 教科書:P.149~153	沈殿滴定の当量点を求める方法として、チオシアン酸鉄錯体の生成によるVolhard法の原理および応用について説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1,2、C2-(2)- -2、C2-(3)- -3,5	村井 毅
6	錯体化学とキレート滴定 (1) 錯体化学 1) 配位子と配位化合物 2) 生体と錯体化学 3) 水和とイオン 教科書:P.99~101	金属イオンの分析法にはキレート滴定が多く利用されている。その原理として錯体化学の理解が必要であり、その概要が説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(2)- -1	村井 毅
7	(2)無機金属錯イオン、キレートの生成 1) 錯体の生成 2) 錯体の構造 3) 金属キレート化合物 4) 錯生成定数 教科書:P.101~108	金属錯体、キレートの生成反応および構造、安定性について説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(2)- -1	村井 毅
8	(3)キレート滴定 1) EDTA 2) 条件付生成定数 3) 至適pHと金属指示薬の選択  (4)キレート滴定各論、医薬品の定量 1) 定量直接滴定 2) 逆滴定 3) 間接滴定 4) 金属イオンの選択的滴定 教科書:P.113~128	容量分析としてのキレート滴定の原理、pHによる金属キレートの安定度の変化、pH緩衝液と指示薬の選択ができる。 医薬品の分析に用いられているキレート滴定の実例を理解し、説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1,2、C2-(2)- -1、C2-(3)- -2,5	村井 毅
9	酸化と還元 (1) 酸化還元反応 1) 酸化剤と還元剤 2) 酸化数 3) 酸化-還元系 教科書:P.161~163	酸化還元滴定の原理として酸化還元反応を十分に理解し、説明できる。 酸化剤、還元剤の反応と酸化数変化に基づいて、電子の授受から当量関係が説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(2)- -3	村井 毅
10	(2) 酸化還元反応と平衡定数 1) 電極電位、標準電極電位 2) 平衡定数 3) 滴定曲線と指示薬 教科書:P.163~173	酸化還元反応の標準電極電位と平衡定数の関係を考察し、滴定曲線と当量点の電位について説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(2)- -3、C2-(3)- -4	村井 毅
11	(3) 過マンガン酸塩滴定 1) 標準液の標定 2) 医薬品の分析(オキシドール、硫酸鉄) 教科書:P.173~174	酸化剤として過マンガン酸カリウムを用いる滴定の応用例について、酸化還元反応、酸化数の変化と電子の授受から当量関係について説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1,2、C2-(2)- -3、C2-(3)- -4,5	村井 毅
12	(4) ヨウ素滴定 1) 標準液の標定 2) 直接滴定(アスコルビン酸、ジメルカプロール) 3) 逆滴定(ホルマリソ)	緩やかな酸化剤としてヨウ素滴定による有機薬品の分析法について、化学反応式、酸化数の変化、電子の授受、当量関係を説明できる。	村井 毅

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
	教科書：P.174～179	関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1,2、C2-(2)- -3、C2-(3)- -4,5	
13	(5) 臭素滴定 1) フェノール類の分析) (6) ヨウ素酸塩滴定 1) ヨウ素酸塩の酸化性 2) 医薬品の分析  教科書：P.179～186	臭素およびヨウ素酸カリウムによる酸化反応を利用した滴定法について説明できる。酸化生成物、酸化数の変化、電子の授受、当量関係について説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 C2-(1)- -1,2、C2-(2)- -3、C2-(3)- -4,5	村井 毅
14 ) 15	非水滴定の原理と医薬品分析への応用 1) 極弱酸、塩基性物質の非水溶媒中における電離と中和反応 2) 医薬品の分析  教科書：P.85～94	非水滴定の原理並びにその応用例について説明できる。  関連するモデルコアカリキュラムの到達目標 SB0:C2-(2)-3-2	村井 毅

#### 【授業実施形態】

面接授業

授業実施形態は、各学部（研究科）、学校の授業実施方針による

#### 【評価方法】

期末定期試験100%で評価する。

フィードバックとして、定期試験終了後、試験問題の解説を行う。

#### 【教科書】

「パートナー分析化学」 萩中 淳、能田 均、山口政俊 編集（南江堂）

#### 【参考書】

「定量分析化学」 Day, Underwood、鳥井 康訳（培風館）

「日本薬局方解説書」（廣川書店）

スタンダード薬学シリーズ：日本薬学会編、東京化学同人 2.物理薬学系Ⅱ化学物質の分析

#### 【学修の準備】

予習として、各回の範囲の教科書および配布プリントを熟読し、講義の概要を把握しておくこと（80分）。

各回の復習として、教科書および配布プリント、講義ノートを活用し理解を深めること。また、講義中に解説した演習問題について、再度確認しておくこと（80分）。

#### 【関連するモデルコアカリキュラムの到達目標】

C2 化学物質の分析

(1) 分析の基礎【 分析の基本】

(2) 溶液中の化学平衡【 酸・塩基平衡】【 各種の化学平衡】

(3) 化学物質の定性分析・定量分析【 定量分析（容量分析・重量分析）】

(5) 分離分析法【 クロマトグラフィー】【 電気泳動法】

#### 【薬学部ディプロマポリシー(学位授与方針)との関連】

2. 有効で安全な薬物療法の実践、ならびに人々の健康な生活に寄与するために必要な、基礎から応用までの薬学的知識を修得している。