

**Praktikum: Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuchmethoden (12 SWS)
(Modul 1: Allgemeine und Anorganische Chemie)**

Mögliche Projektstationen und zugehörige Lehrinhalte

1. Propädeutikum: Gefahrstoffverordnung, Betriebsanweisung, Sicherheit im chemischen Laboratorium einschließlich Feuerlöschübungen, Alarm und Fluchtwege, sachgerechte Entsorgung von Chemikalien.
2. Versuche zu chemischen Grundgesetzen: Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukte, Komplexbildung, Säure-Basen-Reaktionen, Redoxreaktionen u. a.
3. Analytik der Kationen einschI. ihrer physiologischen Bedeutung: Alkalikationen, Erdkalikationen, Aluminiumionen, unbedenkliche Schwermetalle, toxische Schwermetalle. Die physiologische Bedeutung der Kationen sowie die toxikologische Bewertung von Schwermetallen ist im Kontext mit den einzelnen Stationen zu erarbeiten.
4. Anionen (unbedenkliche Anionen, bedenkliche Anionen). In Verbindung mit den Stationen sind die Bedeutung von Nitrat, Nitrit, Cyanid, Phosphaten und anderen relevanten Anionen in Zusammenhang mit ihrer toxikologischen Bewertung (Nitrosaminbildung durch Nitrit), der Umweltbelastung (Eutrophierung von Gewässern durch Phosphate), der Bedeutung als Arzneistoffe (z. B. Liganden in Platinkomplexen) sowie die zugehörigen Antidote zu besprechen.
5. Anorganische Schadstoffe (Schwermetalle, Blei, Quecksilber, Cadmium). Belastung der Umwelt mit Schwermetallen, Verunreinigung von Fertigarzneimitteln durch Schwermetalle, z. B. Nickel in Polyolen.
6. Anorganische Hilfsstoffe (Bolus, Titandioxid). Reinheitsüberprüfung der o. a. Hilfsstoffe.
7. Anorganische Arzneistoffe (Antacida, Abführmittel, Amalgame, cis-Platin, Nitroprussid-Natrium u. a.). Die physiologische Aktivität der genannten Arzneistoffe ist im Zusammenhang mit strukturellen und physikalisch-chemischen Parametern der Stoffe zu erläutern.
8. Analytik von Brunnenwässern (Fluorid, Chlorid, Nitrat, Nitrit, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium). Kenntnisse zur Analytik der Brunnenwässer sind sowohl für den Pharmazeuten in der Apotheke als Berater als auch für seine Tätigkeit in anderen Bereichen erforderlich.
9. Spurenanalyse und Grenzwerte (Mikroanalytische Techniken und Analysenverfahren). Neben der technischen Vorbereitung bzw. Durchführung sind die Zulässigkeit des Verfahrens und der erhaltenen Werte zu prüfen.
10. Identitäts- und Reinheitsprüfungen nach DAB und EuAB (Auswahl geeigneter Verfahren aus den genannten Arzneibüchern). Die Projektstationen sind entsprechend den aktuellen Anforderungen der Arzneibücher zu konzipieren und anzupassen.
11. Einzelstoffnachweise (Nachweis von anorganischen Komponenten in Arzneimitteln). Unter Berücksichtigung des aktuellen Arzneimittelschatzes werden Einzelstoffnachweise erarbeitet.

12. Fraktionierende Nachweistechiken (Trennung von Anorganika aufgrund gruppenspezifischer Eigenschaften). Vergleichbare physikalisch-chemische Eigenschaften werden ermittelt und zur Trennung nach Gruppen eingesetzt.

13. Chromatographische Methoden (Papierchromatographie, Dünnschicht-chromatographie, Dickschichtchromatographie, Säulenchromatographie). Die Trennung von Anorganika in Arzneimitteln bzw. in umweltrelevantem Material anhand der o. a. Methoden sowie deren Charakterisierung durch Farbreaktionen bzw. durch spektroskopische Untersuchungen wird erlernt.

14. Volltrennungsganganalyse (Naßchemische Trennung von Kationen und Anionen). An einem Beispiel ist die historische Trennung von Kationen und Anionen auf naßchemischem Wege zu dokumentieren.

15. Schnellnachweismethoden (kommerziell verfügbare Testsets). An Beispielen werden kommerziell erhältliche Testsets, die zum Nachweis von Anorganika in Arzneimitteln bzw. in umweltrelevanten Proben geeignet sind, vorgestellt und die Nachweismethodik erläutert

Während die Punkte 1 und 2 obligatorisch sein sollten, kann aus den anderen ausgewählt werden. Zu allen Projektstationen gehören begleitende Seminare.