

## ANFORDERUNGSDATENBLATT

<b>Semmelweis Universität, Medizinische Fakultät</b> <b>Trägerinstitut (und evtl. weitere beteiligte Institute):</b> Institut für Biochemie und Molekularbiologie, Abteilung für Molekularbiologie
<b>Bezeichnung des Studienfaches:</b> Chemie für Mediziner <b>In englischer Sprache:</b> Medical chemistry <b>In deutscher Sprache:</b> Chemie für Mediziner <b>Kreditpunkte:</b> 6 <b>Stundenanzahl/Woche:</b> 6 <b>Vorlesung:</b> 3 <b>Praktikum:</b> 3 <b>Seminar:</b> – <b>Typ des Studienfaches:</b> <u>Pflichtfach</u> Wahlpflichtfach      Wahlfach
<b>Studienjahr:</b> 2022/23/1
<b>Code des Studienfaches:</b> AOKMBT829_1N <i>(Bei neuen Studienfächern wird der Code vom Dekanat nach Bewilligung eingetragen)</i>
<b>Fachverantwortliche/r:</b> Miklós Csala <b>Arbeitsplatz, Telefon:</b> Abteilung für Molekularbiologie, 20/666-0100 <b>Position:</b> Professor <b>Datum und Nummer der Habilitation:</b> 07.06.10., 293
<b>Zielsetzung des Studienfaches, Stellenwert im Curriculum der Medizinerbildung:</b> In dem Pflichtfach Chemie können die Studenten solche Themen kennen lernen, die nötig sind, in den lebenden Zellen unter physiologischen und pathologischen Bedingungen ablaufenden biochemische, molekularbiologische Vorgänge zu verstehen. Dementsprechend ist die Absolvierung von diesem Fach nötig die Fächer Biochemie und Physiologie lernen und verstehen zu können. Beispielsweise ist Elektrochemie beim Lernen von Mitochondrien und von dem endoplasmatischen Retikulum, Thermochemie bei gekoppelten (ATP-abhängigen) Reaktionen, Lösungen, pH, Puffersysteme, Osmose bei Physiologie (Blut, Nieren) usw. unentbehrlich.
<b>Ort der Lehrveranstaltung (Hörsaal, Seminarraum etc., Adresse):</b> EOK Chemie Praktikumsräume 1–5 („KémGy1–5“) und Hörsaal („Szent-Györgyi“), 1094 Budapest, Tüzoltó utca 37–47.
<b>Folgende Kompetenzen werden durch das erfolgreiche Absolvieren des Studienfaches angeeignet:</b> Studenten, die das Fach absolviert haben, besitzen das Kenntnis, damit die Fächer in folgenden Semester (Biochemie, Molekulare Zellbiologie, Physiologie) verstanden und erfolgreich absolviert werden können.
<b>Vorbedingung(en) für die Aufnahme und Aneignung des Studienfaches:</b> Es gibt keine Voraussetzung, nachdem das Fach ein Pflichtfach im ersten Semester ist.
<b>Min. und max. Anzahl der Kursteilnehmer, Art und Weise der Auswahl der Studierenden:</b> Max. 480 Studenten
<b>Art der Anmeldung für den Kurs:</b> Neptun
<b>Detaillierte Thematik des Studienfaches:</b> <i>(Inhalt der theoretischen und praktischen Unterrichtsstunden ist für jede Unterrichtswoche einzeln und nummeriert anzugeben, mit Namen der Vortragenden und Praktikumsleiter/innen, auch Nennung der Gastdozenten ist erforderlich. Nicht als Anhang beizufügen! Bezüglich Gastdozenten ist das Beifügen des CV in jedem Fall erforderlich!)</i>  <i>Allgemeine Chemie:</i> 1. Grundbegriffe. Bindungsarten, kovalente Bindung, Hybridorbitale, Molekülorbitale (Gergely Asbóth) 2. Inter-molekulare Anziehungskräfte (Gergely Asbóth) 3. Aggregatzustände, Lösungen (Gergely Asbóth) 4. Die Gesetze der verdünnten Lösungen. Osmose (Gergely Asbóth)

5. Säure-Base-Theorien (Gábor Bögel)
6. pH (Gábor Bögel)
7. Pufferlösungen 1 (Gábor Bögel)
8. Pufferlösungen 2 (Gábor Bögel)
9. Elektrolyten, Leitfähigkeit (Gábor Bögel)
10. Salze, Löslichkeitsprodukt (Gábor Bögel)
11. Chemische Thermodynamik 1 (Péter Szelényi)
12. Chemische Thermodynamik 2 (Péter Szelényi)
13. Chemische Thermodynamik 3 (Péter Szelényi)
14. Elektrochemie 1 (Zsolt Rónai)
15. Elektrochemie 2 (Zsolt Rónai)
16. Komplexverbindungen und sauerstoffhaltige freie Radikale (Péter Szelényi)

#### *Organische Chemie*

17. Einführung in die organische Chemie. Klassifizierung von Verbindungen nach funktionellen Gruppen (Zsolt Rónai)
18. Isomerie 1 (Konstitution, Cis-trans-Isomerie) (Zsolt Rónai)
19. Isomerie 2 (Optische Isomerie) (Zsolt Rónai)
20. Konformation, Reaktionstypen in der organischen Chemie (Zsolt Rónai)
21. Alkohole, Enole, Phenole, Ether, Epoxyde (György Mészáros)
22. Aldehyde, Ketone (György Mészáros)
23. Carbonsäuren (Zsuzsanna Molnár)
24. Schwefel- und stickstoffhaltige organische Verbindungen (Zsuzsanna Molnár)
25. Biologisch wichtige organische Verbindungen (Zsófia Bánlaki)

#### *Praktika:*

1. Arbeitsnormen, Titration starker Säuren und Basen (*4×45 Min*)
2. Konzentrationen, pH: Aufgaben (*2×45 Min*)
3. Titration einer schwachen Säure, Magensafttitration (*4×45 Min*)
4. Salze (*2×45 Min*)
5. Titrationskurven. Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Leitfähigkeit und Dissoziation (*4×45 Min*)
6. Wichtige physiologische Puffersysteme (*2×45 Min*)
7. Elektrochemie, Konsultation (*4×45 Min*)
8. Thermochemie, Thermodynamik (*2×45 Min*)
9. Permanganometrie (*4×45 Min*)
10. Elektrochemie (*2×45 Min*)
11. Photometrie (*4×45 Min*)
12. Aufbau der organischen Verbindungen (*2×45 Min*)
13. Komplexometrie, Fällungstitration (*4×45 Min*)
14. Isomerie, Molekülmodelle (*2×45 Min*)

#### **Studienfächer, die an die Inhalte des Studienfaches angrenzen (sowohl Pflicht – als auch Wahlpflichtfächer!). Mögliche Überlappungen der Kursinhalte:**

Grundlagen der medizinischen Chemie Wahlfach. Die Themenüberschneidungen sind absichtsvoll, nachdem dieses Wahlfach für Studenten organisiert wird, die vorher zu wenig Chemie gelernt haben, und brauchen mehr Zeit und Hilfe, das Pflichtfach „Chemie für Mediziner“ zu verstehen und erlernen.

#### **Für das erfolgreiche Absolvieren des Studienfaches erforderliche spezielle Studienleistung(en):** (z.B. Geländeübung, Analyse von Krankenblättern, statistische Erhebungen usw.)

–

#### **Teilnahmebedingungen und Möglichkeit zum Nachholen des Lehrstoffes bei Fehlstunden:**

Anwesenheit wenigstens an 75% der Praktika ist verbindlich. Im begründeten Fall kann ein Praktikum in der gleichen Woche bei einer anderen Gruppe nachgeholt werden.

#### **Art und Weise der Wissenskontrolle während der Vorlesungszeit:**

(z.B. Themenbereiche und Termine, Nachhol- und Verbesserungsmöglichkeiten von Hausarbeiten, Berichten, Klausuren usw.)

Wahlfreie schriftliche praktische Demonstration an der letzten Woche (30 Min). Stoff: Praktika des Semesters. Leistung der Studenten während der praktischen Arbeit in dem ganzen Semester wird zugerechnet.

**Voraussetzungen für die Unterschrift:**

Anwesenheit an der Demonstration und mindestens an 75% der Praktika.

**Prüfungstyp:** mündlich und schriftlich**Prüfungsanforderungen:**

(Im Falle von theoretischen Prüfungen Angabe der Prüfungsthemen, bei praktischen Prüfungen Angabe der Themenbereiche sowie der Prüfungsform erforderlich.)

**Prüfungsthemen der allgemeinen Chemie**

1. Die Theorie des Periodensystems, die Quantenzahlen (*nur in der Medizinischen Fakultät*)
2. Die kovalente Bindung, Raumstruktur anorganischer Verbindungen (z.B. Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Ammoniak). Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Elektronegativität. Ionenbindung, Hydroxylapatit, Fluorapatit
3. Die Struktur der Molekülionen (zusammengesetzten Ionen), Komplexverbindungen
4. Schwache (intermolekulare) chemische Bindungen und Wechselwirkungen
5. Die Gesetze der verdünnten Lösungen. Dampfdruck, Siedepunktserhöhung bzw. Gefrierpunktserniedrigung
6. Die Osmose und ihre biologische Bedeutung. Hypo-, iso- und hypertotonische Lösungen
7. Chemische Gleichgewichte, der Dissoziationsgrad und der Begriff und die Bedeutung der Dissoziationskonstante. Das Prinzip von Le Châtelier (Beispiel: Hypochlorige Säure, ihre Eigenschaften, Salze und Anwendung)
8. Konzentration von Gasgemische: Partialdruck, Volumenprozent. Zusammensetzung der Luft. Henry-Gesetz, Auflösen von Gase in Flüssigkeiten
9. Struktur und Dissoziation des Wassers. Die Säure-Base-Theorien, pH und pOH. Titrationskurven der starken Säuren und Basen. Säure-Base-Indikatoren
10. Dissoziation der schwachen Säuren und Basen. Die spezifische Leitfähigkeit und die Äquivalenzleitfähigkeit, und ihr Zusammenhang mit der Dissoziation. Titrationskurven der schwachen Säuren und Basen.
11. Die Salze (normales, saures bzw. basisches Salz, Doppelsalze, Komplex-Salze). Die Reaktionen von Salzen mit Wasser (*nur in der Medizinischen Fakultät*)
12. Pufferlösungen. Titrationskurve der mehrwertigen Säuren (z.B. Phosphorsäure).
13. Physiologisch wichtige Puffersysteme
14. Löslichkeit, Löslichkeitsprodukt (*nur in der Medizinischen Fakultät*)
15. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik. Reaktionsenthalpie (Wärmetönung), spezifische und molare Verbrennungswärme, Bildungsenthalpie. Der Satz von Hess
16. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik. Entropie. Richtung chemischer Reaktionen, die freie Enthalpieveränderung
17. Oxidation und Reduktion: die Oxidationszahl, das Standardreduktionspotential
18. Die galvanischen Ketten
19. Die verschiedenen Typen der Halbzellen, biologisch wichtige Redoxsysteme
20. Konzentrationsketten. pH-Bestimmung auf elektrischem Wege
21. Die Molekularität und die kinetische Ordnung chemischer Reaktionen. Die Geschwindigkeit der chemischen Reaktionen, Faktoren, die die Geschwindigkeit beeinflussen (*nur in der Medizinischen Fakultät*)

**Prüfungsthemen der organischen Chemie**

22. Die Elektronenkonfiguration und Hybridzustände des Kohlenstoffatoms. Raumstruktur der organischen Verbindungen (*nur in der Medizinischen Fakultät*)
23. Nomenklatur der organischen Verbindungen. Isomerie. Arte der Konstitutionsisomerie
24. Geometrische Isomerie der ungesättigten und zyklischen Verbindungen
25. Stereoisomerie, chirale Verbindungen. Optische Aktivität. Die D/L- und R/S-Nomenklatur
26. Konformation der organischen Verbindungen, Beispiele mit offenkettigen und zyklischen Moleküle
27. Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie (*nur in der Medizinischen Fakultät*)
28. Eigenschaften und Reaktionen der Alkane (*nur in der Medizinischen Fakultät*)
29. Eigenschaften und Reaktionen der Alkene
30. Eigenschaften, biologische Rolle und Reaktionen der aromatischen Verbindungen
31. Alkohole, Enole, Phenole
32. Aldehyde und Ketone, ihre Reaktionen. Mechanismus der nucleophilen Addition. Oxo-enol Tautomerie

33. Die Struktur und Eigenschaften der Carbonsäuren
34. Hydroxy- und Oxocarbonsäuren. Die Halogen-derivate der Carbonsäuren. Mono-, Di- und Tricarbonsäuren
35. Organische phosphor- und schwefelhaltige Verbindungen (*nur in der Medizinischen Fakultät*)
36. Stickstoffhaltige organische Verbindungen. Klassifizierung und Eigenschaften der Amine
37. Säureamide. Die Amide der Kohlensäure. Imine

#### **Praktika**

38. Grundprinzip der Titrationsen
39. Titration der starken Säuren und Basen
40. Titration der schwachen Säuren und Basen
41. Messung der Leitfähigkeit. Bestimmung der Dissoziation der schwachen Säuren
42. Magensafttitration
43. Titrationskurven der ein- und mehrwertigen Säuren
44. Permanganometrie
45. Komplexometrie: Bestimmung der Konzentration von Kupferionen
46. Elektrochemische Messungen: Daniell-Element, Konzentrationskette, Redox- und nicht polarisierbare Elektroden
47. Prinzip der Photometrie, Bestimmung der Dissoziationskonstante von Phenolrot
48. Fällungstitration

#### **Art und Weise der Notenbestimmung:**

*(Art und Weise der Anrechnung der theoretischen und praktischen Prüfung. Art und Weise der Anrechnung von Studienleistungen während des Semesters.)*

Der aktuelle Themenkatalog wird immer am Anfang des Semesters für Studenten zur Verfügung gestellt. Das Prüfungskomitee besteht aus dem Prüfer und dem Beisitzer. Studenten müssen jede Frage ausreichend beantworten können; es ist eine Voraussetzung, die Prüfung bestehen zu können. Studenten ziehen 3 Themenpunkte (allgemeine Chemie, organische Chemie, Praktikum), die mündlich nachgefragt werden, und zusätzlich auch eine chemische Rechenaufgabe soll schriftlich gelöst werden. Studenten, die in der praktischen Demonstration und während des Semesters insgesamt wenigstens 12 Punkte bekommen haben, ziehen keine Praktikumsfrage. Der Bonus ist während der ganzen Prüfungsperiode gültig (also er wird im Fall von einer Nachprüfung behalten).

**Anmeldung für die Prüfung:** Neptun

**Möglichkeiten zur Wiederholung der Prüfung:** nach der Studien- und Prüfungsordnung der Universität

**Für die Aneignung des Lehrstoffes zu benutzenden Notizen, Lehrbücher, Hilfsmaterialien und Fachliteratur, gedruckt und/oder elektronisch, online. (bei online-Lehrmaterialien html-Adresse):**

Charles E. Mortimer: Chemie

Harold Hart: Organische Chemie

Miklós Tóth: Anorganische Chemie

Károly Szikla: Medizinische Chemie Praktikum

Károly Szikla: Medizinische Chemie Rechenaufgaben

E-learning System: On-line Hilfsstoffe, Folien der Vorlesungen usw.

**Unterschrift des/der habilitierten Dozenten/Dozentin (des/der Fachverantwortlichen):**

**Unterschrift des/der Direktors/Direktorin des Trägerinstitutes:**

**Datum der Einreichung:** 09.05.2022.

**Beurteilung durch den Studien- und Kreditausschuss (OB):**

**Anmerkungen des Dekanats:**

**Unterschrift des Dekans:**