

## 2025/26 THEMENKATALOG Semester 1, Kolloquium

### PRAKTIKUMSFRAGEN:

#### 1. Refraktometrie

- 1/1. Definition des Brechungsindex. Brechungsgesetz. Grenzwinkel. Totalreflexion. Dispersion.
- 1/2. Bildung des Snellius-Kreises. Abbe-Refraktometer. Konzentrationsbestimmung durch Brechungsindexmessung.

#### 2. Mikroskopie

- 2/1. Mikroskopische Abbildung, Vergrößerung, Kalibrierung der Entfernungsmessung. Charakterisierung der Größe roter Blutkörperchen: Mittelwert, Standardabweichung, Referenzbereich.
- 2/2. Mikroskopische Auflösung, Abbe-Prinzip, Abbe-Formel. Abbildungsleistung spezieller Mikroskope (erlernt im Praktikum.)

#### 3. Optik des Auges

- 3/1. Fokale Akkommodation des Auges, Messmethode. Brechende Medien des Auges und Abbildung. Refraktive Fehler des Auges und deren Korrektur.
- 3/2. Das reduzierte Auge. Definition und Messung von Sehwinkel und Sehschärfe. Faktoren, die die Sehschärfe beeinflussen. Bestimmung der Rezeptorendichte.

#### 4. Lichtemission

- 4/1. Wärmestrahlung und Lumineszenz. Arten von Lichtemissionsspektren, ihre Charakterisierung. Beispiele für Lichtquellen.
- 4/2. Aufbau des Spektrometers, Arten von Monochromatoren. Flammenphotometer und diagnostische Anwendung.

#### 5. Lichtabsorption

- 5/1. Definition von Absorption und Transmission, ihre Beziehung. Das Lambert-Beersche Gesetz. Konzentrationsbestimmung durch Lichtabsorption.
- 5/2. Definition des Absorptionsspektrums. Informationen, die aus dem Absorptionsspektrum gewonnen werden können. Aufbau des Absorptionsspektrophotometers.

#### 6. Resonanz

- 6/1. Harmonische Schwingung, freie Schwingung, gedämpfte freie Schwingung, kritische Dämpfung, erzwungene Schwingung, Resonanz.
- 6/2. Elastische Deformation, Hookesches Gesetz. Der Begriff der Resonanz und die Interpretation der Resonanzkurve.

#### 7. Polarimetrie

- 7/1. Definition von polarisiertem Licht. Zusammenhang zwischen linear und zirkular polarisiertem Licht. Optische Aktivität. Aufbau des Polarimeters.
- 7/2. Biotisches Gesetz. Definition der spezifischen Rotation. Konzentrationsbestimmung mit einem Polarimeter.

#### 8. Grundlagen der Kernmesstechnik

8/1. Aufbau des Szintillationszählers. Prozesse im Szintillationskristall.

8/2. Aufbau des Szintillationszählers. Photoelektronenvervielfacher. Signalauswahl. Rauschquellen. Signal-Rausch-Verhältnis.

9. Gammaabsorption

9/1. Das Gesetz der Schwächung der Gammastrahlung. Schwächungskoeffizient und Halbwertsdicke. Massenschwächungskoeffizient, Massenbedeckung, Halbwertsmasse

9/2. Definition des Massenschwächungskoeffizienten, seine Auflösung für atomare Wechselwirkungen, ihre Abhängigkeit von der Photonenenergie. Aufbau des Szintillationszählers.

10. Dosimetrie

10/1. Arten ionisierender Strahlung, chemische Effekte, stochastische und deterministische Effekte. Szintillationszähler und Thermolumineszenzdosimeter.

10/2. Definition von Dosisgrößen (Energiedosis, Ionendosis, äquivalente, effektive Dosis), Dosisleistung. Funktionsweise der Ionisationskammer.

11. Verstärker

11/1. Elektrische Verstärkung, lineare Übertragungsfunktion, Verzerrung. Leistungsverstärkung, Spannungsverstärkung, Verstärkungspegel, Übertragungsbandbreite.

11/2. Frequenzgang des Verstärkers. Gegenkopplung und ihre Auswirkung auf die Eigenschaften.

THEORIEFRAGEN:

1. Definition von Strahlung, Strahlungsarten, physikalische Größen, Strahlungsbeispiele.

2. Strahlungsschwächungsgesetz, Differential- und Integralform, Anwendung in der medizinischen und Laborpraxis.

3. Wechselwirkungen zwischen Licht und Materie – 1: Geometrische Optik, Fermatsches Prinzip, Brechungsgesetz und seine Anwendungen: Prisma, Glasfaser.

4. Wechselwirkungen zwischen Licht und Materie – 2: Lichtreflexion, spektrale Reflexion, Lichtstreuung: Rayleigh-, Mie-, Raman-Streuung.

5. Optik des menschlichen Auges: Bildentstehung und ihre Defekte, Akkommodation, reduziertes Augenmodell, Sehwinkelgrenze, Sehschärfe, Auflösungsvermögen.

6. Optische Abbildung: Abbildung von Linsen, Vergrößerung und Auflösungsvermögen von Mikroskopen, Abbesches Prinzip.

7. Licht als elektromagnetische Welle: Eigenschaften von Wellen, elektromagnetisches Spektrum.

8. Wellennatur des Lichts: Huygenssches Prinzip, Lichtbeugung, Superpositionsprinzip, Interferenz, optisches Gitter, spektrale Auflösung von weißem Licht.

9. Licht als Teilchen: Photoelektrischer Effekt, Photonenkonzept, praktische Anwendungsbeispiele des Photoelektrischen Effekts.
10. Mechanismus der Lichtabsorption, Absorptionsspektrum, Lambert-Beersches Gesetz. Aufbau des Absorptionsspektrometers.
11. Erzeugung von Wärmestrahlung, Kirchhoffsches Gesetz, Emissionsspektrum eines absolut schwarzen Körpers, Wiensches Verschiebungsgesetz.
12. Infrarotdiagnostik: Stefan-Boltzmann-Gesetz, Wiensches Verschiebungsgesetz, Körperstrahlung, Thermografie.
13. Lumineszenz 1: Fluoreszenz und Phosphoreszenz, Kasha-Regel, Emissionsspektren, Stokes-Verschiebung, Lebensdauer, Quanteneffizienz.
14. Lumineszenz 2: Definition von Lumineszenz, auf Lumineszenz basierende Lichtquellen, medizinische Anwendungen.
15. Laserlichterzeugung: Prinzip der Lichtverstärkung, Besetzungsinversion mit optischem Pumpen, induzierte Emission, optischer Resonator.
16. Laseranwendung: Eigenschaften von Laserlicht, Lasertypen, medizinische Laseranwendungen.
17. Röntgenerzeugung: Aufbau und Funktionsweise der Röntgenröhre, Duane-Hunt-Gesetz, Bremsstrahlungsspektrum und charakteristische Strahlung, Wirkungsgrad der Röntgenröhre.
18. Röntgenabsorption: linearer und Massenschwächungskoeffizient, Absorptionsteilprozesse, effektive Ordnungszahl.
19. Röntgendiagnostik 1: Erzeugung eines Röntgenbildes, Einflussfaktoren auf die Bildqualität, Kontrastmittel, DSA.
20. Röntgendiagnostik 2: Summationsbild, Prinzip der CT, CT-Gerätegenerationen, Röntgenbildverstärker, Hounsfield-Einheit, Fensterung.
21. Kernstrahlung: Zusammensetzung und Stabilität des Atomkerns, Kernkraft, Massendefekt, Eigenschaften des radioaktiven Zerfalls, Aktivität.
22.  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung: Zerfallsmechanismen, Energiespektren, Durchdringungsvermögen.
23. Isotopendiagnostik 1: Aspekte der Isotopenauswahl, Radiopharmaka, Isotopenspeicherkurve, effektive Halbwertszeit, statische und dynamische Studien.
24. Isotopendiagnostik 2: Gammakamera, SPECT, PET.
25. Strukturuntersuchungsmethoden: Moderne Lichtmikroskopiemethoden: Fluoreszenzmikroskopie, konfokales Lasermikroskop, Superresolutionsmikroskopie.
26. Strukturuntersuchungsmethoden: Elektronenmikroskopie: Prinzip, Auflösungsvermögen, TEM, SEM., Rastermikroskopie
27. Struktur der Materie: Aggregatzustände, makro- und mikroskopische Beschreibung, Spezielle Aggregatzustände (Amorphe und Mesophasenstoffe)
28. Biologische Wirkung des Lichtes: Photobiophysik, Photochemie, Biologische Größen.
29. Biologische Wirkung des Lichtes: Biologische Schäden, phototherapeutische Methoden, Zahnmedizinische Anwendungen.