

## Prüfungsfragen

### 141.599 Strahlenphysikalische und gesellschaftliche Aspekte des Strahlenschutzes

1. Welche internationalen Organisationen sind mit welchen Aufgaben für die Grundlagen des Strahlenschutzes tätig?
2. Klassifizieren Sie schematisch organisch-biologische Schäden durch ionisierende Strahlung und erklären Sie die zugrundeliegenden biologisch-physiologischen Prozesse.
3. Durch welche physikalische Größen wird Teilchenstrahlung charakterisiert, wie hängen diese Größen relativistisch zusammen und welche charakteristischen Zahlenwerte haben ausgewählte Strahlungsteilchen im Ruhezustand?
4. Geben Sie eine exakte Definition der physikalischen Größe Aktivität. Welche Einheiten kennen Sie dafür und wie lautet das Umwandlungsgesetz (Zerfallsgesetz) und dessen Lösung?
5. Welche physikalisch definierten Dosisgrößen kennen Sie? Geben Sie die Definitionen und deren Einheiten an.
6. Welche hinsichtlich der biologischen Wirkung definierten Dosisgrößen kennen Sie?
7. Was sind „Qualitätsfaktor“, „Strahlenwichtungsfaktor“ und „Gewebewichtungsfaktor“ und welche Werte haben diese Faktoren?
8. Geben Sie einen Überblick zur Bindungsenergie der Nukleonen im Atomkern auf Basis des Tröpfchenmodells nach Bethe und Weizsäcker (1935).
9. Welche Werte nehmen experimentell bestimmten Bindungsenergien stabiler Kerne und natürlicher Radionuklide mit langen Halbwertszeiten an und wie ist der Zusammenhang der Kernbindungsenergien mit der Massenzahl?
10. Erklären Sie die Nuklidkarte und die Bereiche der unterschiedlichen Arten der radioaktiven Umwandlung.
11. Erklären Sie anhand einer schematischen Darstellung den Alphazerfall und die energetischen Zusammenhänge.
12. Erklären Sie Beta<sup>-</sup>- und Beta<sup>+</sup>-Zerfall (Reaktionsgleichungen, Energiespektren, Beispiele).
13. Erklären Sie innere Konversion und Gammaumwandlung (Reaktionsgleichungen, Energiespektren, Beispiele).
14. Geben Sie einen Überblick über die kosmische Elementsynthese.

15. Erklären Sie die natürlichen radioaktiven Zerfallsreihen. Nennen Sie einige wesentliche Radionuklide aus den Zerfallsreihen und deren Eigenschaften.
16. Erläutern Sie die Strahlenschutzrelevanz von Radon (Nuklide, Entstehung, Ausbreitung, Aktivitätskonzentrationen und Exposition).
17. Welche Radionuklide werden in der Nuklearmedizin in Diagnose und Therapie angewandt? Welche Patientenexpositionen treten bei der nuklearmedizinischen Diagnostik auf?
18. Beschreiben Sie schematisch die generellen Typen von Kernspaltungsreaktoren sowie die grundlegenden Sicherheitsbarrieren moderner Reaktoren.
19. Erläutern Sie den nuklearen Brennstoffkreislauf und die damit zusammenhängende Problematik.
20. Erläutern Sie die Entstehung der charakteristischen Röntgenstrahlung. Geben Sie Beispiele für Werte von experimentell bestimmten Bindungsenergien der Hüllenelektronen einiger Elemente.
21. Bremsstrahlung und Strahlungsbremmung: Erläutern Sie (qualitativ) die Zusammenhänge zwischen linearem Energieverlust, Teilchenenergie, Ordnungszahl/Massenzahl des Absorbermaterials.
22. Erläutern Sie die Richtungsverteilung von Bremsstrahlungsphotonen sowie die Begriffe der „Filterung“ und „Aufhärtung“.
23. Geben Sie einen schematischen Überblick über die Wechselwirkungsmöglichkeiten von Photonen mit Materie.
24. Erläutern Sie das lineare Schwächungsgesetz für Photonenstrahlung und die damit zusammenhängenden Kenngrößen und Parameter.
25. Wie hängen lineare Energieumwandlung, Energieabsorption und Bremsstrahlungsverlust beim Durchgang von Photonenstrahlung durch Materie zusammen?
26. Erklären Sie den Photoeffekt. Wie hängt die Photoabsorption mit Ordnungszahl und Photonenenergie zusammen?
27. Erklären Sie die Comptonstreuung, Paarerzeugung und Kernphotoeffekt.
28. Geben Sie einen graphisch/schematischen Überblick über die Abhängigkeiten des Massenschwächungskoeffizienten von Photonenenergie und Ordnungszahl des Absorbers.
29. Erläutern Sie die Begriffe Stoss- und Strahlungsbremsvermögen beim Durchgang geladener Teilchen durch Materie.

30. Erläutern Sie die Begriffe Ionisierungsvermögen, Ionisierungsdichte und linearer Energietransfer. Was versteht man unter der Bragg-Kurve (Bragg-Peak) beim Durchgang geladener Teilchen durch Materie?
31. Wie verlaufen Stoss- und Strahlungsbremsvermögen von Elektronen bei, Durchgang durch Wasser und Blei?
32. Auf welche Arten können Neutronen mit Materie wechselwirken? Mit welchem Material wird Neutronenstrahlung für Strahlenschutz zwecke abgeschirmt und warum?
33. In welchen Wertebereichen liegen die mittleren Reichweiten von Betaeilchen in Luft und organischem Gewebe in Abhängigkeit der mittleren Betaenergie?
34. Nennen Sie die grundsätzlichen Strahlenschutz-Richtlinien der Europäischen Union und geben Sie den Inhalt der EU-Strahlenschutz-Grundnorm grundsätzlich an.
35. Welche Dosisgrenzwerte sind in der EU-Strahlenschutzrichtlinie festgelegt?
36. In welchen Bundesgesetzen werden die EU-Strahlenschutzrichtlinien in Österreich umgesetzt?
37. Nennen Sie die wesentlichen Neuerungen der Strahlenschutzgesetz-Novellen der Jahre 2002 und 2004.
38. Wie ist das gesetzliche Messwesen in Österreich aufgebaut und welche bundesgesetzliche Regelung mit welchem Inhalt ist dafür maßgeblich?
39. Nennen Sie Strahlenschutzmaßnahmen für beruflich strahlenexponierte Personen in Betrieben zur Vorsorge und Überwachung.
40. Welche Verantwortung hat ein „Strahlenschutzbeauftragter“ im rechtlichen Sinn und welche Aufgaben hat er im Rahmen seiner Verantwortung wahrzunehmen?