Name:

# Klausur Strahlenschutz SS 2006

1. Wie groß ist der Grenzwert der jährlichen Strahlenschutzbelastung für strahlenexponierte Personen der Kategorie A?

   (a) 50 mSv

   (b) 20 mSv

   (c) 3 mSv/h

   (d) 37 MBq

2. Die Freigrenze für $^3H$ (Tritium) beträgt $10^9$ Bq, diejenige für $^{60}Co$ nur $10^5$ Bq. Warum ist die Freigrenze für $^3H$ großzügiger?

   (a) weil $^3H$ eine kürzere Halbwertszeit hat ($T_{1/2}(^3H)$ = 12,3 a)

   (b) weil $^3H$ kein Gammastrahler ist

   (c) weil $^3H$ ein Gas ist

   (d) weil die maximale Betaenergie von $^3H$ so gering ist ($E_{max} \approx 19$ keV)

   (e) weil die biologische Wirksamkeit von Elektronen kleiner als von Gammaquanten ist?

3. Ein Strahlenschutzbeauftragter möchte eine $^{60}Co$-Quelle kaufen (Freigrenze $10^5$ Bq). Er hat aber schon eine $^{137}Cs$-Quelle mit einer Aktivität von $6 \cdot 10^3$ Bq (Freigrenze $^{137}Cs$ : $10^4$ Bq). Wie hoch darf die Aktivität der $^{60}Co$-Quelle höchstens sein, damit er insgesamt noch unterhalb der Freigrenze bleibt?

   (a) $10^5$ Bq

   (b) $6 \cdot 10^3$ Bq

   (c) $4 \cdot 10^4$ Bq

   (d) $\approx 1,1\mu$ Ci

4. Eine punktförmige 10 mCi-Quelle ($^{131}$I) führt in 5 m Abstand (in Luft) zu einer Äquivalentdosisleistung von (Dosisleistungskonstanten $\Gamma_\gamma = 5,51 \cdot 10^{-14}\,\mathrm{Sv\,m^2\,Bq^{-1}\,h^{-1}}$; $\Gamma_\beta = 1,73 \cdot 10^{-11}\,\mathrm{Sv\,m^2\,Bq^{-1}\,h^{-1}}$)

   (a) 0,8 $\mu$Sv/h

   (b) 0,8 $\mu$Gy/h

   (c) $3,7 \cdot 10^8$ Bq

(d) 0,26 mSv/h

(e) 0,26 $\mu$Gy/h

5. Wie sieht der Zusammenhang zwischen Halbwertszeit $T_{1/2}$, Lebensdauer $\tau$ und Zerfallskonstante $\lambda$ aus?

   (a) $\tau = \frac{T_{1/2}}{\ln 2}$

   (b) $T_{1/2} = \frac{\tau}{\ln 2}$

   (c) $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$

   (d) $\lambda = \frac{1}{\tau}$

   (e) $\lambda = \frac{1}{T_{1/2}}$

6. Eine Röntgenröhre wird mit einer Spannung von 100 kV betrieben. Wie groß ist die maximale Energie der Röntgenphotonen (Ladung des Elektrons $1,6 \cdot 10^{-19}$ As)?

   (a) 10 keV

   (b) 100 keV

   (c) $1,6 \cdot 10^{-14}$ J

   (d) 100 kJ

   (e) $1,6 \cdot 10^{-14}$ As

7. Eine Tätigkeit im Umgang mit radioaktiven Stoffen ist genehmigungsfrei, wenn

   (a) die Aktivität des Stoffes unterhalb der Freigrenze liegt

   (b) die spezifische Aktivität des Stoffes unterhalb der Freigrenze liegt

   (c) die Tätigkeit nur gelegentlich ausgeübt wird

   (d) die Vorrichtung, die den radioaktiven Stoff enthält, bauartzugelasen ist

8. Für Alphastrahler oder Radionuklide, die durch Spontanspaltung zerfallen, ist der Grenzwert für eine maximal zulässige Oberflächenkomtamination von Verkehrsflächen 0,1 Bq/$cm^2$, für Betastrahler dagegen 1 Bq/$cm^2$. Warum gilt für $\alpha$-Strahler eine stärkere Einschränkung?

   (a) weil $\alpha$-Strahler eine höhere biologische Wirksamkeit haben

   (b) weil die Energien von $\alpha$-Strahlern in der Regel höher sind

   (c) weil $\alpha$-Strahlen eine kurze Reichweite haben

   (d) weil $\alpha$-Strahler leichter inkorporiert werden können

   (e) weil $\alpha$-Strahler in der Regel eine längere Halbwertszeit haben?

9. Wie groß ist die mittlere natürliche Strahlenbelastung in Siegen?

   (a) $\approx$ 100 MBq/a

   (b) $\approx$ 3 mSv/h

(c) $\approx$ 20 mSv

(d) $\approx$ 2 mSv/a

10. Wie groß darf die maximale Dosisleistung in der Umgebung außerhalb von Strahlenschutzbereichen (bei dauerndem Aufenthalt) sein?

    (a) 20 mSv/a

    (b) 6 mSv/a

    (c) 1 mSv/a

    (d) 0,3 mSv/a

    (e) 250 mSv/a

11. Was machen Sie mit Milch, die mit 3 Bq/l an $^{137}$Cs belastet ist?

    (a) In der zuständigen Landessammelstelle entsorgen.

    (b) Zwischenlagern, bis die Aktivität auf 1 Bq/l abgeklungen ist.

    (c) Trinken.

    (d) In der Toilette wegspülen.

12. Eine Oberflächenkontamination von 100 Bq/cm$^2$ soll mit einem Wischverfahren dekontaminiert werden. Pro Wischvorgang erreichen Sie eine Reduktion um 20%. Wie oft müssen Sie den Wischvorgang wiederholen, damit die Kontamination auf 10 Bq/cm$^2$ reduziert worden ist?

    (a) $\approx$ 10 mal

    (b) $\approx$ 20 mal

    (c) $\approx$ 4,5 mal

    (d) $\approx$ nach 5 mal Wischen ist alles weg.