

Weitere Aufgaben zur Kernphysik

1. Größenordnungen

Ordne und nenne die Größenordnungen der folgenden Materiebausteine vom größten zum kleinsten: Atom, Proton, Salzkristall, Elektron, Molekül, Quark, Atomkern, Neutron.

2. Motorjacht

Durch eine Unachtsamkeit verliert eine Motorjacht 1 Liter Dieselöl, das sich infolgedessen auf der windstillen, spiegelglatten Meeresoberfläche ausbreitet.

- Schätze die durch ihn abgedeckte Fläche ab (Annahmen: 1. der Ölfilm ist monomolekular; 2. Der Molekülaufbau ähnelt dem des Ölsäuremoleküls).
- Wie lange wäre unter diesen Umständen ein Ölteppich der gleichen Größe auf dem Rhein-Main-Donau-Kanal, der 55 m breit ist?

3. Nachweis radioaktiver Strahlung

Skizziere einen beschrifteten Versuchsaufbau des Geiger-Müller-Zählrohres und erkläre seine Funktionsweise.

4. Grundlegende Eigenschaften von α -, β - und γ -Strahlung

Ein Radium-Präparat sendet α -, β - und γ -Strahlung aus. Fertige zur Lösung folgender Aufgabe eine Skizze an:

- Die Magnetfeldlinien weisen in die Zeichenebene hinein, das Präparat strahlt nach unten. Welche Ablenkungen erfahren die einzelnen Strahlenarten?
- Du hast ein radioaktives Präparat, das α -, β - und γ -Strahlung aussendet. Für ein bestimmtes Experiment ist es aber wichtig, ausschließlich γ -Strahlung zu verwenden. Wie gehst du vor? Begründe dein Vorgehen kurz.
- Ein unbekanntes radioaktives Präparat hat folgende Eigenschaften: Bei Abschirmung mit Papier ändert sich die Zählrate kaum, mit einem dünnen Bleiblech nimmt sie merklich ab. Welche Strahlung(en) sendet das Präparat vermutlich aus?

5. Kernkraftwerk

- Erläutere die Energieumwandlungskette, die zu einem Kernkraftwerk gehört. Nenne dabei die verschiedenen auftretenden Energieformen und die technischen Energieumwandler.
- Erkläre, was man allgemein unter einer kontrollierten und einer unkontrollierten Kettenreaktion versteht.
- Wodurch wird bei Uran 235 eine Kettenreaktion ausgelöst, und wie schafft man es im Kernkraftwerk, diese kontrolliert ablaufen zu lassen? Erkläre anhand einer Skizze und nenne eine mögliche Reaktionsgleichung.
- Wie kann man schnelle Neutronen am besten abbremsen?
- Ein Kernkraftwerk gibt eine elektrische Leistung von etwa 1200 MW ab. Es hat einen Wirkungsgrad von 34 %. Was bedeutet dies für die Umgebung des Kraftwerks?
- Warum werden Kernkraftwerke immer an großen Flüssen gebaut?
- Welche Vor- und Nachteile hat ein Kernkraftwerk im Vergleich zu einem sehr großen Wasserkraftwerk?