

Klausur Atom- & Kernphysik

A – Grundlagen

Aufgabe 1 (Atom & Atomkern)

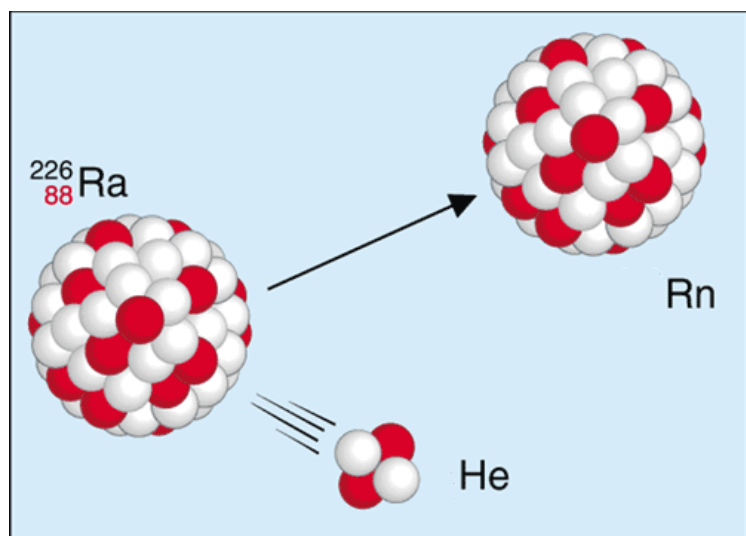
1. Zeichne ein einfaches Atommodell des Li-7-Atoms. Beschrifte deine Zeichnung mit den Begriffen *Elektron*, *Neutron*, *Proton* und den Ladungsarten + und –.
2. Was muss verändert werden, um ein anderes Lithium Isotop zu erhalten?
3. Markiere den korrekten Wert:
Der Atomkern ist ca. 10.000-mal / 100.000-mal / 1.000.000-mal kleiner als die Atomhülle.

Aufgabe 2 (Kernkräfte)

1. Welche Kernkräfte sind wesentlich für die Stabilität eines Atomkerns verantwortlich?
2. Erläutere den Begriff „Massendefekt“ (auch „Massenverlust“).
3. Berechne die Bindungsenergie von Cobalt-59 mit einer Atommasse von 58,918145 u.
($E = m \cdot c^2$; Masse eines Protons: 1,00759 u; Masse eines Neutrons: 1,00898 u;
 $1 \text{ u} = 1,660538921 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 299792458 \text{ m/s}$)

Aufgabe 3 (Radioaktivität)

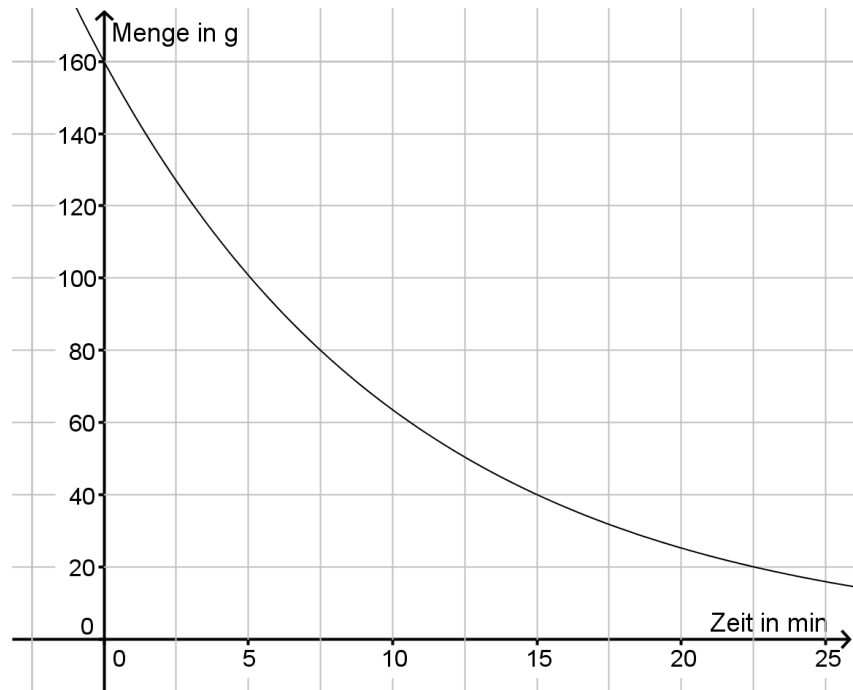
1. Definiere „Radioaktivität“.
2. Um welche Zerfallsart handelt es sich in der Abbildung rechts? Ergänze im Bild die fehlenden Masse- und Ordnungszahlen.
3. Cäsium-137 wandelt sich unter Aussenden eines β^- -Teilchens in Barium um. Notiere die dazu gehörige Kerngleichung.
4. Was ist γ -Strahlung? Erkläre.



Aufgabe 4 (Halbwertszeit & Aktivität)

Im folgenden Koordinatensystem ist dargestellt, wie sich die Menge des radioaktiven Isotops Quecksilber-206 in Abhängigkeit von der Zeit verändert.

1. Lies die Halbwertszeit aus der Graphik ab. Veranschauliche in der Zeichnung, wie du vorgehst.
2. Gib an, wie viel Hg-206 nach 45 Minuten noch vorhanden ist.
3. In einem Gefäß befinden sich 200 g Quecksilber-206. Berechne, wie viel Hg-206 eine halbe Stunde früher noch vorhanden war.
4. Definiere „Aktivität“.



B – Dokument

Aufgabe 5 (Geschichte & Anwendung)

1. Markiere die richtige Antwort.

Wann wurde die Radioaktivität entdeckt?	ca. 1850
	ca. 1900
	ca. 1950
Wer entdeckte die Radioaktivität?	Otto Hahn
	Marie Curie
	Henri Becquerel

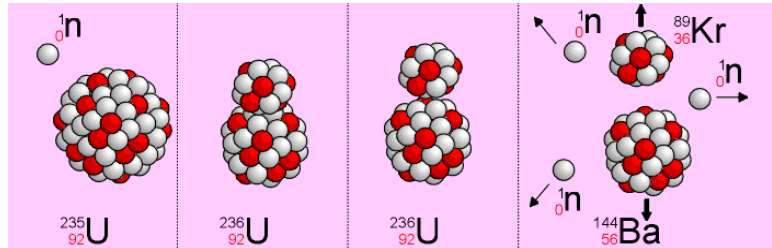
2. Erkläre den Begriff „Nuklearmedizin“.

Aufgabe 6 (Biologische Wirkung)

1. Nenne jeweils zwei natürliche und künstliche Strahlenquellen.
2. Erkläre den Unterschied zwischen somatischen und genetischen Schäden.
3. Nenne drei Maßnahmen, um sich vor radioaktiver Verstrahlung zu schützen.

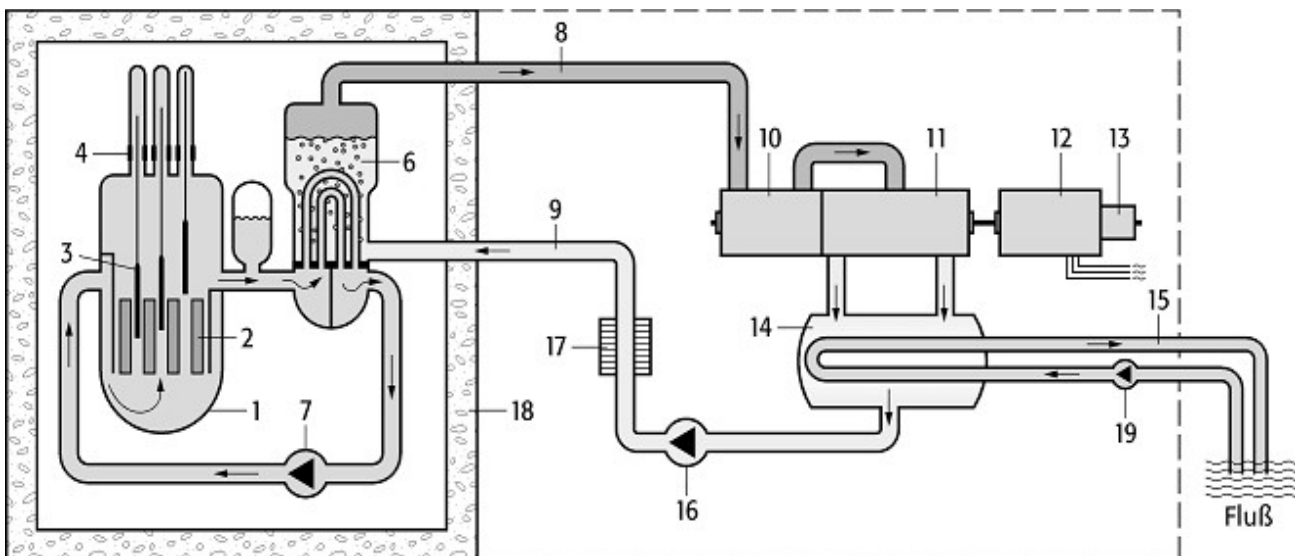
Aufgabe 7 (Kernspaltung)

1. Erkläre anhand der Abbildung (rechts) die induzierte Kernspaltung.
2. Die Spaltung eines Urankerns kann verschiedene Trümmerkerne ergeben. Wie viele Neutronen werden bei der Spaltung von U-235 frei, wenn die Trümmerkerne Nd-170 und Ge-86 sind? Notiere auch die Kernreaktionsgleichung.



Aufgabe 8 (Druckwasserreaktor)

1. Ordne den Zahlen in der Abbildung (unten) die folgenden Begriffe zu: *Turbine, Kühlwasser, Brennstäbe, Wärmetauscher (bzw. Dampferzeuger), Generator, Steuerstäbe, Kondensator*.
2. Beschreibe in wenigen Sätzen die Funktionsweise eines Druckwasserreaktors.



Aufgabe 9 (Atommüll)

Was ist Atommüll? Wo entsteht er? Nenne die drei häufigsten Quellen für Atommüll.

Periode	Hauptgruppen										Nebengruppen										Hauptgruppen									
	Ia (1)	Ia (2)	IIb (3)	IVb (4)	Vb (5)	VIb (6)	VIIb (7)	VIIIb (8,9,10)	Ib (11)	IIb (12)	IIIa (13)	IVa (14)	Va (15)	VIa (16)	VIIa (17)	VIIIa (18)														
1	H 1 Wasserstoff	He 2 Helium																												
2	Li 3 Lithium	Be 4 Beryllium								B 5 Bor	C 6 Kohlenstoff	N 7 Stickstoff	O 8 Sauerstoff	F 9 Fluor	Ne 10 Neon															
3	Na 11 Natrium	Mg 12 Magnesium								Al 13 Aluminium	Si 14 Silicium	P 15 Phosphor	S 16 Schwefel	Cl 17 Chlor	Ar 18 Argon															
4	K 19 Kalium	Ca 20 Calcium								Ga 31 Gallium	Ge 32 Germanium	As 33 Arsen	Se 34 Selen	Br 35 Brom	Kr 36 Krypton															
5	Rb 37 Rubidium	Sr 38 Strontium								In 49 Indium	Sn 50 Zinn	Sb 51 Antimon	Te 52 Tellur	I 53 Iod	Xe 54 Xenon															
6	Cs 55 Caesium	Ba 56 Barium								Tl 81 Thallium	Pb 82 Blei	Bi 83 Bismut	Po 84 Polonium	At 85 Astat	Rn 86 Radon															
7	Fr 87 Francium	Ra 88 Radium																												

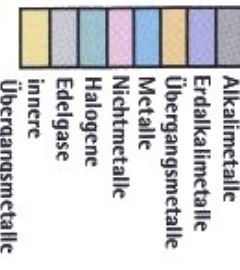
alle Isotope radioaktiv
(langlebigstes Isotop = Nukleonzahl)

Ordnungszahl = Protonenzahl
= Kernladungszahl

Nukleonzahl = Protonenzahl + Neutronenzahl
im häufigsten natürlichen Isotop

Poloniumatom

110-118: noch nicht benannte, kurzlebige Elemente



Aggregatzustand bei STP α 0°C + 1,0bar
Fe = fest
Hg = flüssig
He = gasförmig
Rf = künstliche Isotope

Lanthanoide
 Actinoide

Ce 58 Cer	Pr 59 Praseodym	Nd 60 Neodym	Pm 61 Prometh.	Sm 62 Samarium	Eu 63 Europium	Gd 64 Gadolinium	Tb 65 Terbium	Dy 66 Dysprosium	Ho 67 Holmium	Er 68 Erbium	Tm 69 Thulium	Yb 70 Ytterbium	Lu 71 Lutetium
Th 90 Thorium	Pa 91 Protactin.	U 92 Uran	Np 93 Neptunium	Pu 94 Plutonium	Am 95 Americium	Cm 96 Curium	Bk 97 Berkelium	Cf 98 Californium	Es 99 Einsteinium	Fm 100 Fermium	Md 101 Mendelev.	No 102 Nobelium	Lr 103 Lawrenc.