

Facit TDS kap 10 fy-boken

10.1

1. a) För 2 500 år sedan trodde man att atomerna var odelbara.
b) Idag vet man att atomer har mindre delar.
2. a) Einstein
b) Att atomteorin slutgiltigt accepterades.
3. Rutherford skickade positiva partiklar mot guldfolie. De flesta gick rakt igenom men ibland fick de en ny riktning eller studsade tillbaka. Atomer tycks bestå av mest tomrum, men har en kompakt kärna.
4. Engelsmannen J.J. Thomson visade att atomen består av mindre delar, bland annat elektroner.
5. Några exempel:
 - Atomteorin bekräftades.
 - Man upptäckte att atomer inte är odelbara utan består av atomkärna och elektroner.
 - Röntgenstrålning upptäcktes.

10.2

1. En atom består av positivt laddade protoner, oladdade neutroner och negativt laddade elektroner.
2. 2 st
3. Alla atomer är elektriskt neutrala, det vill säga de har ingen laddning alls.
4. a) De har samma antal protoner.
b) De har olika antal neutroner.
5. 12 st
6. a) Kärnan har 12 protoner och 11 neutroner.
b) I K-skalet är det 2 st elektroner, i L-skalet 8 st och i M-skalet 2st.
7. Vilken färg ljuset får beror på hur "långa hopp" som elektronerna i en atom gör. Ju längre hopp, desto mer energirik strålning. Blått ljus avges vid långa hopp, medan rött ljus avges vid korta hopp.
8. Röntgenstrålning används för att se igenom hud och muskler och få en bild av skelettet, till exempel när man har brutit armen eller ska undersöka tändernas rötter.

(Uppgift 9–10 endast grundboken)

9. Kärnan innehåller fyra partiklar som var och en har 2 000 ggr så stor massa som en elektron. Hela kärnan har alltså 8 000 ggr så stor massa som en elektron. Men eftersom atomen har två elektroner så är kärnans massa 4 000 ggr så stor som elektronernas sammanlagda massa.
10. På en sekund hinner man lägga $2,5 \cdot 10^{-11}$ mm. Att lägga 1 mm tar $1/(2,5 \cdot 10^{-11}) \text{ s} = 4 \cdot 10^{10} \text{ s} \approx 1\,270$ år.

10.3

1. Gammastrålning
2. Gammastrålning är samma slag av strålning som ljus och består alltså inte av partiklar som alfa- och betastrålning gör.
3. a) Såväl antalet protoner som neutroner minskar med 2.
b) Antalet protoner ökar med 1 medan antalet neutroner minskar med 1.
4. En becquerel är lika med ett sönderfall per sekund i ett radioaktivt ämne.
5. Man kan ventilerar bort radonpariklarna med hjälp av exempelvis en fläkt.
6. Ca 18 min

(Uppgift 7–9 endast grundboken)

7. a) ${}_{-1}^0\text{e}$, betastrålning
b) ${}_{88}^{224}\text{Ra}$, alfastrålning
c) ${}_{2}^4\text{He}$, alfastrålning
8. a) Betastrålning uppkommer genom att en neutron omvandlas till en proton och en elektron. Elektronen lämnar kärnan i form av betastrålning.
b) ${}_{0}^1\text{n} \rightarrow {}_{1}^1\text{H} + {}_{-1}^0\text{e}$
9. 20 min

10.4

1. Uran
2. I bränslestavarna
3.
 - Vattnets bromsar neutronernas hastighet (moderator).
 - Genom kärnklyvningarna upphetas vattnet. Den ånga som bildas leds till en turbin som i sin tur driver en generator.
4. I Sverige finns kärnkraftverk i Forsmark, Oskarshamn och i Ringhals. Det har även funnits två kärnreaktorer i Barsebäck men de har stängts ner (1999 och 2005).
5. Om en reaktor skulle behöva snabbstoppas så skjuts styrstavarna blixtsnabbt in i reaktorn. Styrstavarna består av ämnen som drar åt sig neutroner. När de skjuts in vid ett snabbstopp upphör kärnklyvningarna helt i brist på neutroner.
6. Den första atombomben släpptes över staden Hiroshima i Japan den 6 augusti 1945. Den andra släpptes över Nagasaki i Japan tre dagar senare.
7. Albert Einstein
8. Massan är mindre efter reaktionen än före.

(Uppgift 9–12 endast grundboken)

9. ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + {}^1_0\text{n}$
10. ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^7_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}$
11. $E = 0,003 \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ J} = 2,7 \cdot 10^{14} \text{ J}$
12. Svaret i bägge fallen är ja. Detta beror på att vi i det ursprungliga stadiet (laddat batteri, varmt strykjärn) har ett högre energiinnehåll och därmed högre massa. Men skillnaden i massa är inte mätbar.