

Atomnummer, masstal och massa

Niklas Dahrén



Innehållet i denna undervisningsfilm:

Atomnummer

Masstal

Isotoper

Atommassa

Molekylmassa

Atomnummer och masstal

- ✓ **Atomkärnans sammansättning** kan beskrivas med hjälp av två tal:
 - Atomnumret (med symbolen Z)
 - Masstalet (med symbolen A)

Atomnumret är lika med antalet protoner i atomkärnan

- ✓ **Varje grundämne har sitt eget atomnummer**. Atomnumret är detsamma för alla atomer som tillhör ett visst grundämne. T.ex. så har alla syreatomer som finns i hela universum atomnumret; 8. Alla syreatomer har alltså 8 protoner!

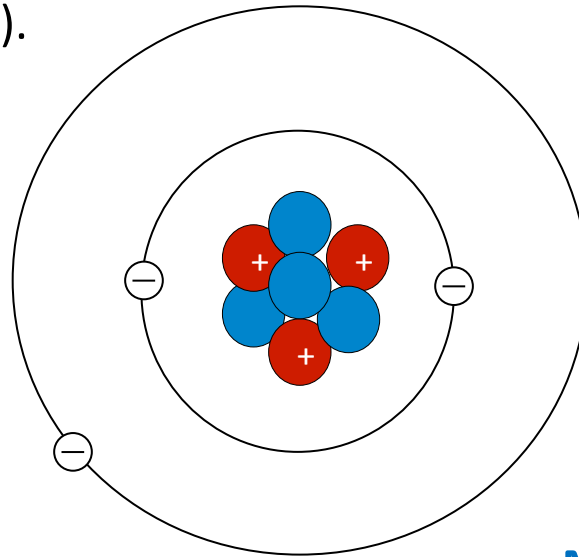
Masstalet är summan av antalet protoner och neutroner i atomkärnan

- ✓ **Jämfört med atomnumret, som alltid är lika för alla atomer** inom samma grundämne, så kan masstalet skilja sig åt. Atomer inom samma grundämne kan nämligen ha olika många neutroner vilket gör att masstalet blir olika. Om antalet neutroner betecknas med N, så är masstalet: **$A = Z + N$**

Atomnumret och masstalet för nedanstående atom

✓ **Atomnumret:**

Eftersom det är 3 protoner i atomkärnan så vet vi att atomnumret är 3 (Litium).



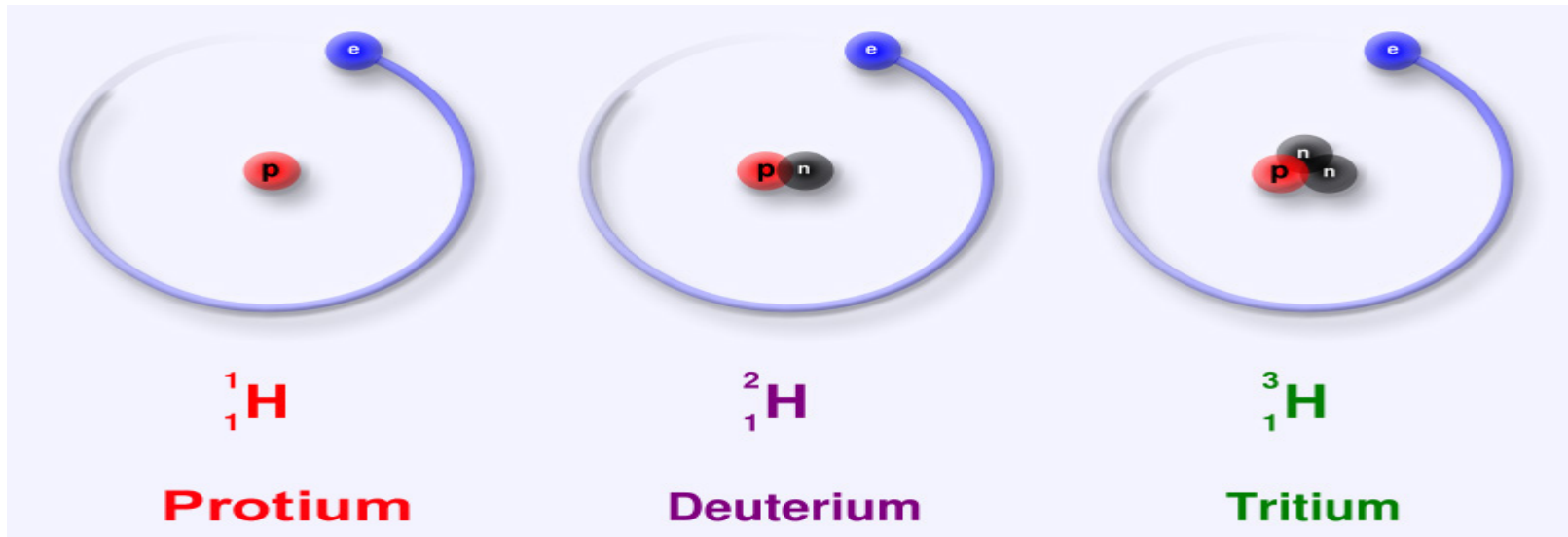
Li

Masstalet:

Eftersom det finns 3 protoner och 4 neutroner i atomkärnan så är masstalet 7.

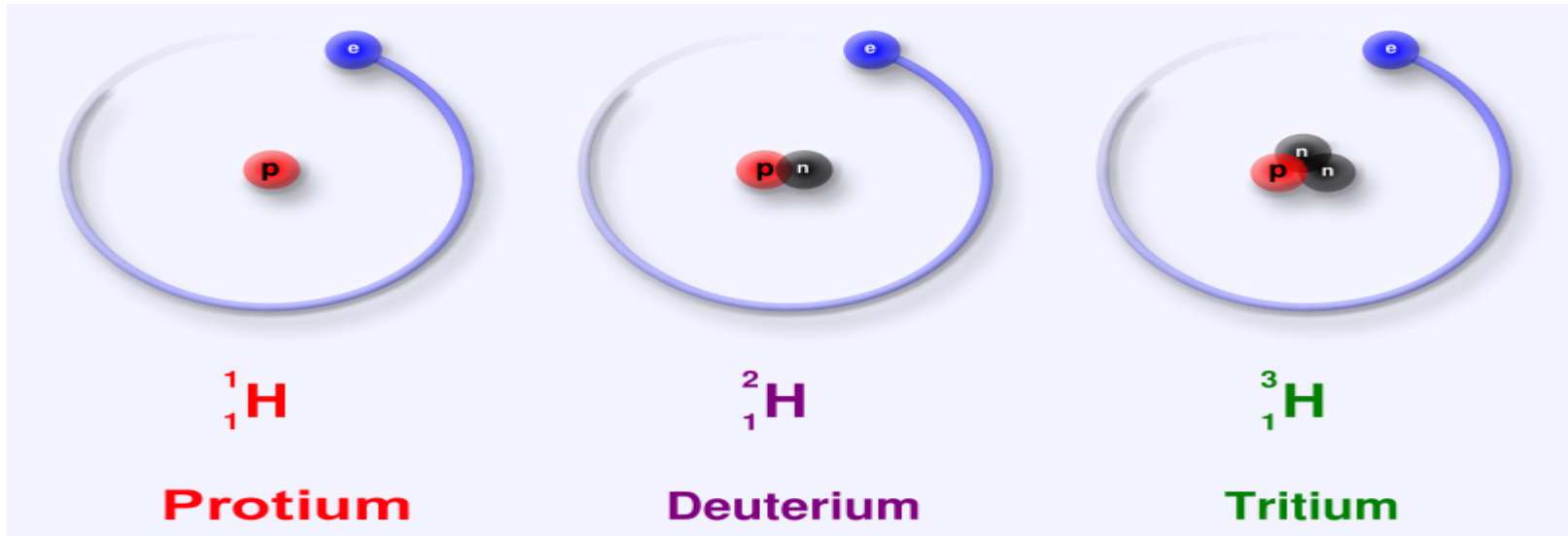
3 olika väteisotoper

- ✓ **Väte förekommer i tre olika varianter (isotoper);** protium, deuterium och tritium. Alla dessa isotoper har atomnummer 1 eftersom de tillhör samma grundämne.



- ✓ **Skillnaden mellan de tre väteisotoperna** är antalet neutroner och därmed även masstalet; protium har 0 neutroner, deuterium har 1 neutron medan tritium har 2 neutroner.

Atomnummer och masstal för de 3 olika väteisotoperna



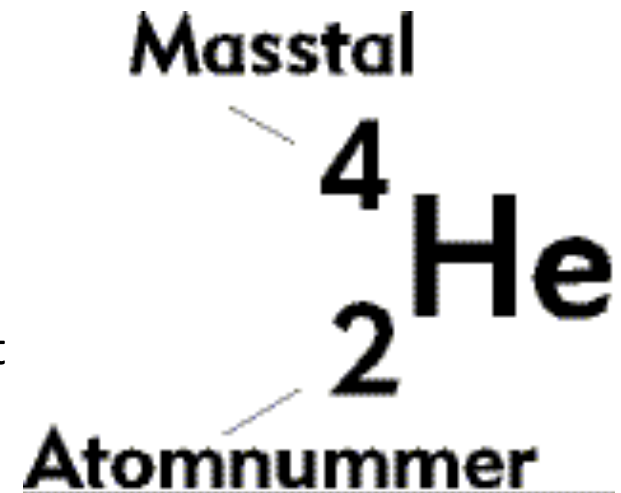
Atomnummer: 1
Masstal: 1

Atomnummer: 1
Masstal: 2

Atomnummer: 1
Masstal: 3

Atomnummer och masstal för en helium-isotop

- ✓ **Bilden till höger visar masstalet, atomnumret** och den kemiska beteckningen för en viss isotop av helium.
- ✓ **Atomnummer:** Atomnumret är 2, vi vet då att helium har 2 protoner och 2 elektroner (detta gäller alla isotoper av helium).
- ✓ **Masstalet:** Masstalet är 4, vi vet då att denna isotop av helium har 2 neutroner ($4-2=2$). Antalet neutroner skiljer sig nämligen åt beroende på vilken isotop det handlar om.
- ✓ **Atomnumret är alltid det lägsta numret!:** Ibland skrivs atomnumret längst upp och ibland skrivs masstalet längst upp. Men oavsett så är alltid atomnumret det lägsta numret!



Atomnumret för olika grundämnen

Grundämne:	Atomnummer:	Antal protoner:	Antal elektroner:
Väte	1	1	1
Syre	8	8	8
Kol	6	6	6
Natrium	11	11	11

Atomnummer och masstal för olika kolisotoper

Isotop:	Atomnummer:	Antal protoner:	Antal neutroner:	Masstal:
Kol-12	6	6	6	12
Kol-13	6	6	7	13
Kol-14	6	6	8	14

Atommassa

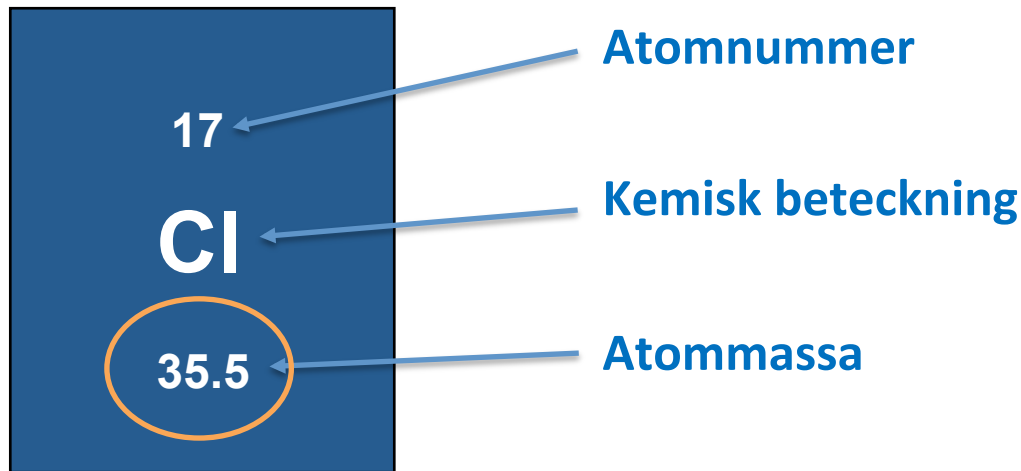
- ✓ **Alla atomer har massa och massan bestäms av de partiklar** som bygger upp atomerna. Det är framförallt protonerna och neutronerna som har massa, elektronerna väger betydligt mindre än dessa partiklar.

Partikel	Laddning	Läge i atomen	Massa (u)
Elektron	Negativ laddning	Utanför atomkärnan	0,00055
Proton	Positiv laddning	I atomkärnan	1
Neutron	Ingen laddning	I atomkärnan	1

- ✓ **Atommassan** anges i atommassenheten (u).
1 u = 1/12 av en ^{12}C -atoms massa.
1 u = $1,6605 \cdot 10^{-27}$ kg.
- ✓ **Eftersom det framförallt är** protonerna och neutronerna som avgör massan så är masstalet nära relaterat till atommassan. Man kan säga att masstalet ger en mycket nära uppskattning av atommassan.

Använd det periodiska systemet för att ta reda på atommassan

Uppgift: Vilken massa har 1 kloratom?

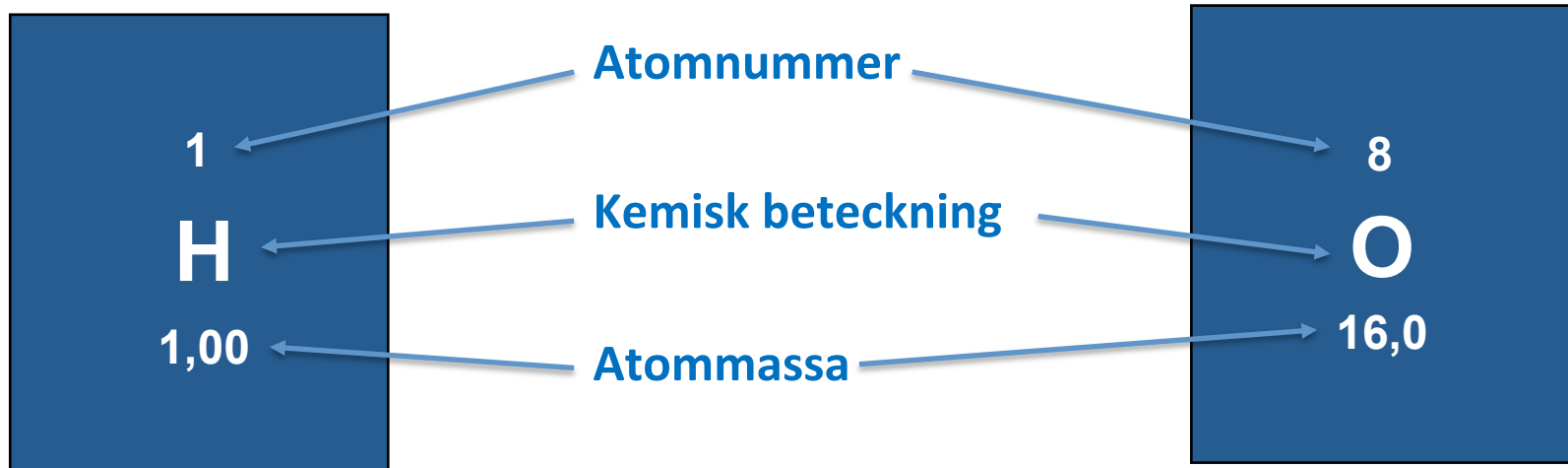


Lösning: Leta upp klor (Cl) i det periodiska systemet. Två tal syns i rutan; atomnumret resp. atommassan. Det högsta talet som anges är atommassan.

När det gäller klor så är atommassan **35,5 u**. Eftersom det finns flera olika isotoper av varje grundämne så är den atommassa som anges i det periodiska systemet ett genomsnittligt värde av alla dessa isotoper.

Använd det periodiska systemet för att ta reda på molekylmassan

Uppgift: Vilken massa har 1 vattenmolekyl (H₂O)?



Lösning: Leta upp de olika atomerna i det periodiska systemet. Lägg ihop atommassorna för alla atomer.

$$1+1+16= \mathbf{18\ u}$$

Det periodiska systemet berättar

✓ Atomnumret för väte (H)?

✓ Svar: 1

✓ Antalet elektroner i klor (Cl)?

✓ Svar: 17 st

✓ Atommassan för natrium (Na)?

✓ Svar: 22,989 u

Detta är ett medelvärde av de isotoper som finns av natrium.

	1	2		17	18
	1			273	2
	H Väte 1,008		Atomic # Tecken Namn Atomvikt		He Helium 4,002602
	3	4		9	10
	Li Litium 6,94	Be Beryllium 9,012182		F Fluor 18,998...	Ne Neon 20,1797
	11	12		17	18
	Na Natrium 22,989...	Mg Magnesium 24,305		Cl Klor 35,45	Ar Argon 39,948

Bildkälla: <http://www.ptable.com/?lang=sv>

Se gärna fler filmer av Niklas Dahrén:

<http://www.youtube.com/Kemilektioner>

<http://www.youtube.com/Medicinlektioner>

