

# Afleveringsopgaver i fysik

Opgavesættet skal regnes i grupper på 2-3 personer, helst i par. Hver gruppe afleverer et sæt. Du kan finde noget af stoffet i Orbit C side 165-175.

## Opgave 1

Tegn atomerne af nedenstående grundstoffer på samme måde, som det er vist for andre atomer i timen. Angiv protoner med plusser. Vedrørende elektroner: Husk, at der maksimalt kan befinde sig  $2 \cdot n^2$  elektroner i den  $n$ 'te skal. Der er også en særrregel (*oktetregel*), som siger, at der i *yderste* skal højst må være 8 elektroner.

- a)  ${}^{16}_8\text{O}$       b)  ${}^{43}_{20}\text{Ca}$

## Opgave 2

Du kan finde det periodiske system på blandt andet følgende hjemmeside:

<http://www.dayah.com/periodic> (Her er blandt andet dansk tekst til).

<http://www.webelements.com> (Oplysninger om et grundstofs isotoper m.m.)

- Klik på *magnesium* (Mg). Så vil du få en masse oplysninger om dette grundstof. Udskriv eventuelt et par sider om stoffet, for at gemme som bilag.
- Som du kan se er der tre stabile isotoper af magnesium (benyt den anden hjemmeside ovenfor!). Angiv, hvor mange protoner og neutroner, der er i hver af disse isotoper, og opskriv de tre isotoper på formen  ${}^A_Z\text{X}$ .
- Aflæs atommassen for Mg i det periodiske system eller på de udskrevne ark, og skriv det ned.
- Som bekendt er atommassen i det periodiske system et vejet gennemsnit af masserne af alle de stabile og naturligt forekommende isotoper af det pågældende grundstof. I dette spørgsmål skal du kontrollere det tal, som du aflæste i spørgsmål c). Lidt nede på siden for magnesium kan du finde oplysninger om de stabile isotoper: Procentvis forekomst samt isotopens masse, regnet i units. Udregn det *vejede gennemsnit* af disse tre isotopers masse, idet du vægter med de relative forekomster. Får du det samme som i c)?
- Der findes også ikke-stabile isotoper af magnesium. For eksempel er Mg-29 med nukleontal 29 radioaktiv og henfalder ved  $\beta$ -stråling. Opskriv processen.

- f) Aflæs og nedskriv halveringstiden  $T_{1/2}$  for isotopen fra spørgsmål e). Halveringstiden er den tid det tager før halvdelen af stofmængden er henfaldet. Halveringstiden kan bruges til at beregne, hvor meget af stoffet, der er tilbage til et givet tidspunkt  $t$ . Antallet af radioaktive kerner  $N(t)$  til tiden  $t$  aftager eksponentielt. I matematik ved vi, at en eksponentiel funktion er på formen  $N(t) = b \cdot a^t$ . Der findes imidlertid en formel, som er mere hensigtsmæssig, når man som her har opgivet halveringskonstanten. Det er:

$$(1) \quad N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$

hvor  $N_0$  er antal radioaktive kerner fra start, dvs. til tiden  $t = 0$  (svarer til  $b$ -leddet),  $t$  er tiden og  $T_{1/2}$  er halveringstiden. Hvis vi dividerer med  $N_0$  på begge sider har vi følgende, hvor venstresiden kan tolkes, som den brøkdels af de radioaktive kerner, som er tilbage til tiden  $t$  (resten er henfaldet):

$$(2) \quad \frac{N(t)}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$

Du skal bestemme, hvor stor en brøkdels (omregn eventuelt til procent) af de radioaktive kerner, som er tilbage efter 3 sekunder. Brug desuden *solve* til at bestemme, hvor lang tid der går, før der kun er 1% tilbage (brøkdels: 0.01).

- g) Hvor højt er smeltepunktet for magnesium, regnet i °C?
- h) Aflæs densiteten af magnesium på det udskrevne ark. Hvor mange gange lettere er dette stof i forhold til jern? Jerns densitet er  $7,9 \text{ g/cm}^3$ .
- i) En terning, der består af magnesium, er 5 cm på hver led. Hvor meget vejer den?  
*Hjælp:* Husk, at masse er lig med massefylde (densitet) gange volumen:  $m = \rho \cdot V$ .  
 Pas på enhederne:  $1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$ . Densiteten for magnesium har du fra spørgsmål h).
- j) Findes magnesium i det menneskelige legeme? Hvilken betydning har det? Bruges stoffet til noget, fx i industrien? Skriv en smule ...

### Opgave 3

Kig på det vedlagte *kernekort*.

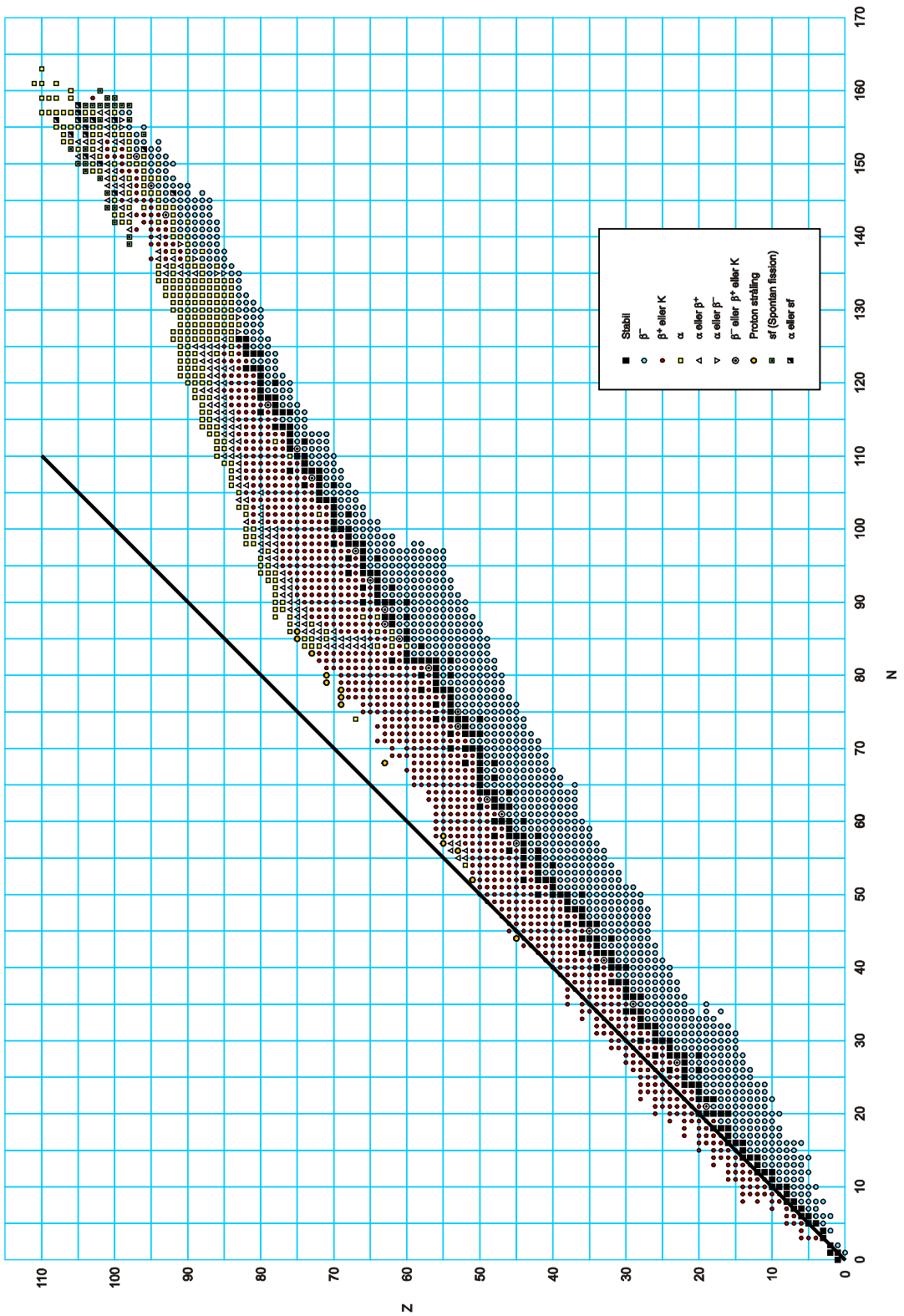
- a) Hvor mange forskellige isotoper findes der af grundstoffet ilt (O), og hvor mange af dem er stabile?
- b) Forklar kort, hvorfor atomerne klumper sig sammen tæt på linjen med  $N = Z$ ?  
 Altså: Hvorfor findes der ikke isotoper, hvor der er mange flere eller mange færre neutroner, end der er protoner? Dog bøjer klumpen af atomer lidt af fra linjen  $N = Z$  for store atomnumre. Hvorfor?

#### Opgave 4

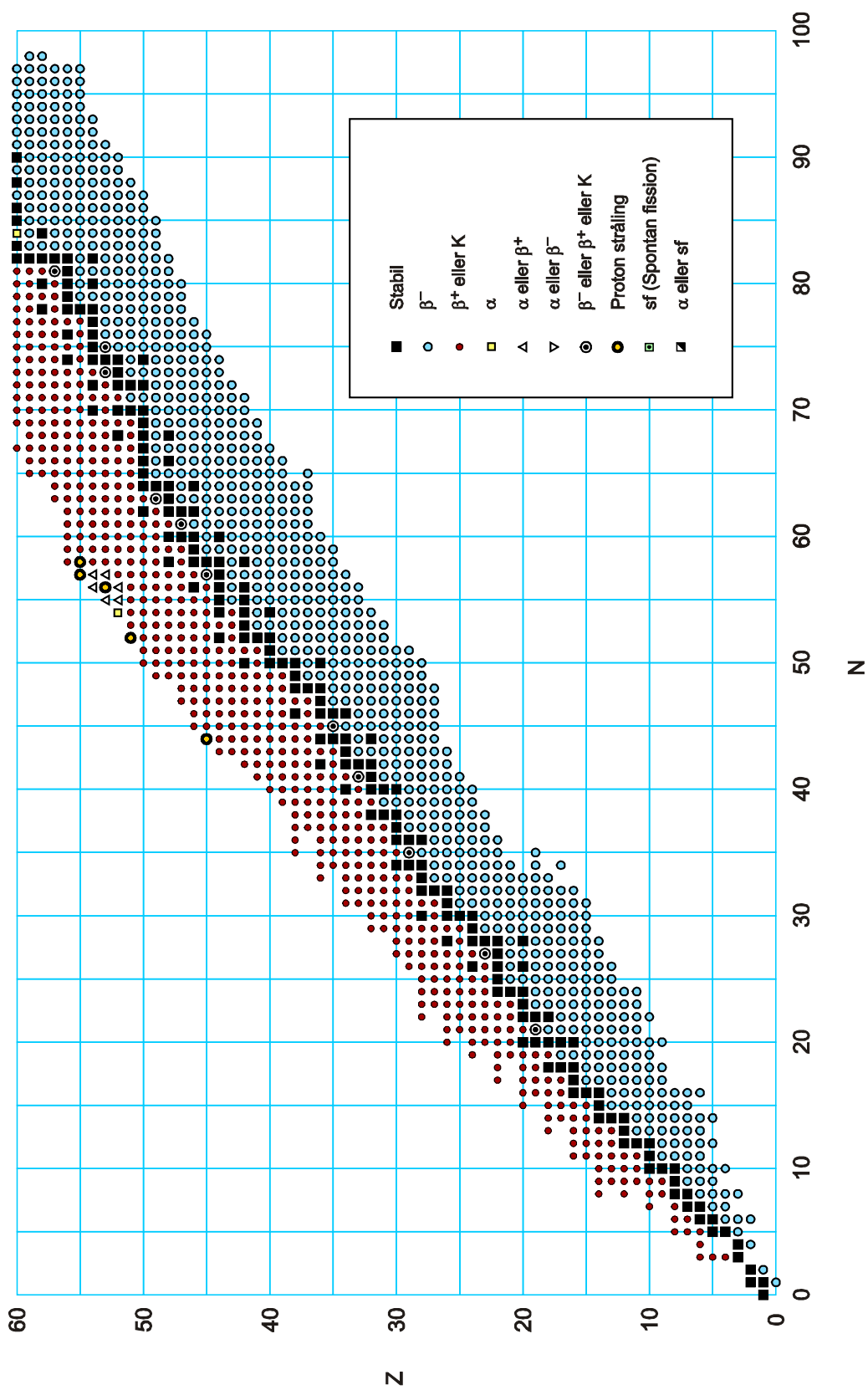
Radium blev opdaget og studeret af *Marie Curie* (1867-1934). Hun fik Nobelprisen i fysik såvel som kemi, som den eneste nogensinde. Hun arbejdede med radium uden at kende dets farlighed.

- a) Betragt den radioaktive radium-isotopen  $^{226}\text{Ra}$ . Find atomnummeret. Hvor mange neutroner og protoner er der?
- b) Brug kernekortet i denne finde ud, hvilken form for radioaktivitet Ra-226 har. Forklar, hvordan du finder ud af det.
- c) Hvor stor er halveringstiden for Ra-226. Har størrelsen nogen praktisk betydning?

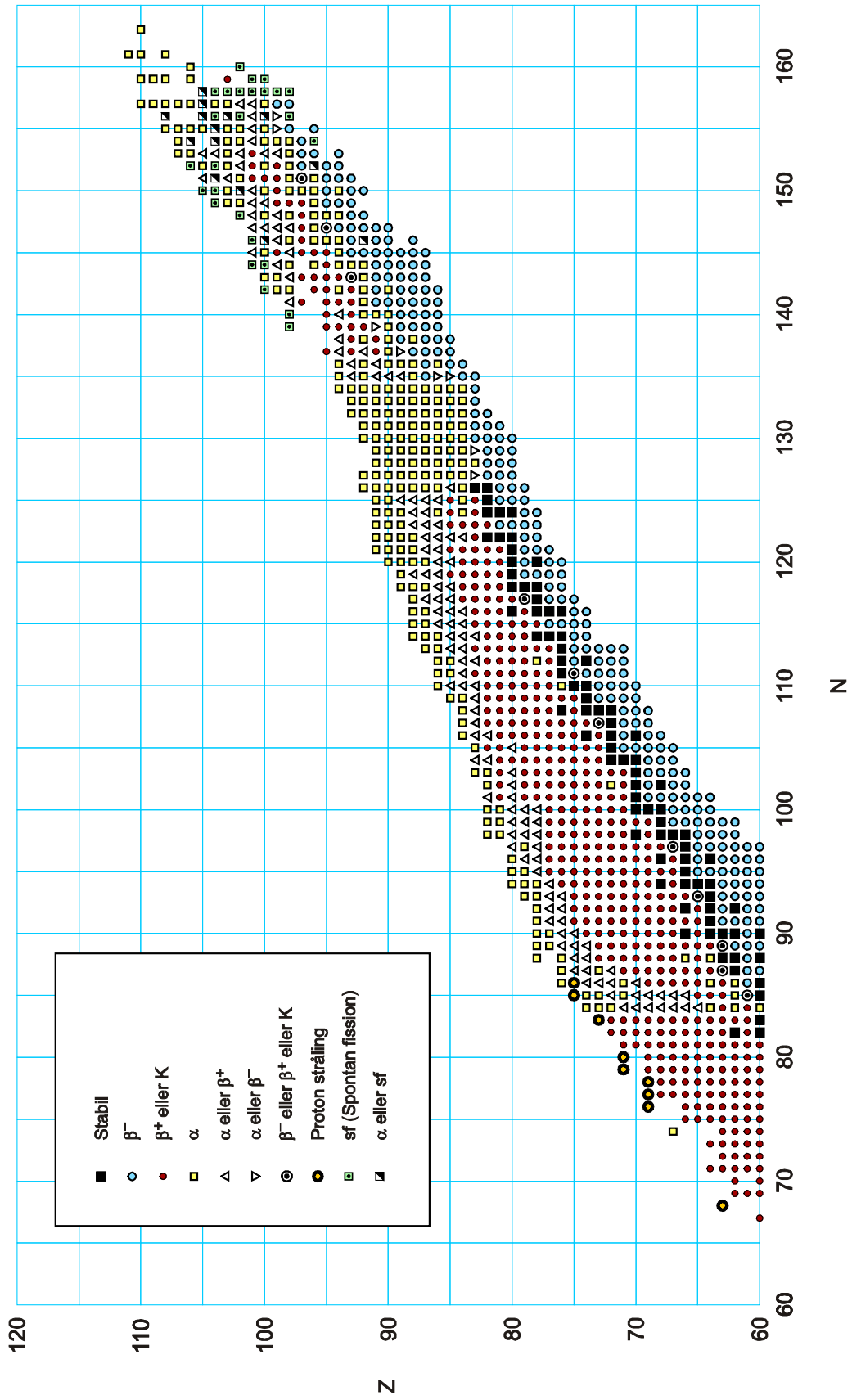
# KERNEKORT



# KERNEKORT



# KERNEKORT



# Det periodiske system

Tal øverst til venstre: atomnummer.

Tal øverst til højre: atommasse i u.

VIII																					
I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar				
hydrogen	helium	lithium	Beryllium	bor	carbon	nitrogen	oxygen	flour	neon	natrium	magnesium	aluminium	silicium	phosphor	svovl	chlor	argon				
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
kallium	calcium	scandium	titan	vanadium	chrom	mangan	jern	cobalt	nikkel	kobber	zink	gallium	germanium	arsen	selen	brom	krypton				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
rubidium	strontium	yttrium	zirkonium	niobium	molybdæn	technetium	ruthenium	rhodium	palladium	sølv	cadmium	indium	tin	antimon	tellur	iod	xenon				
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72				
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
caesium	barium	lanthan	hafnium	tantal	wolfram	rhenium	osmium	iridium	platin	guld	kviksølv	thallium	bly	bismuth	polonium	astat	radon				
87	88	89	104	105	106	107	108	109	halogener									ædelgasser			
Fr	Ra	Ac	Rf	Ha	Unh	Ns	Hs	Mt													
francium	radium	actinium	rutherfordium	hahnium	unnilhexium	nielsbohrium	hassium	meitnerium													
alkalimetaller																					
lanthanoider																					
actinoider																					