

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 særregel (*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 β -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*.

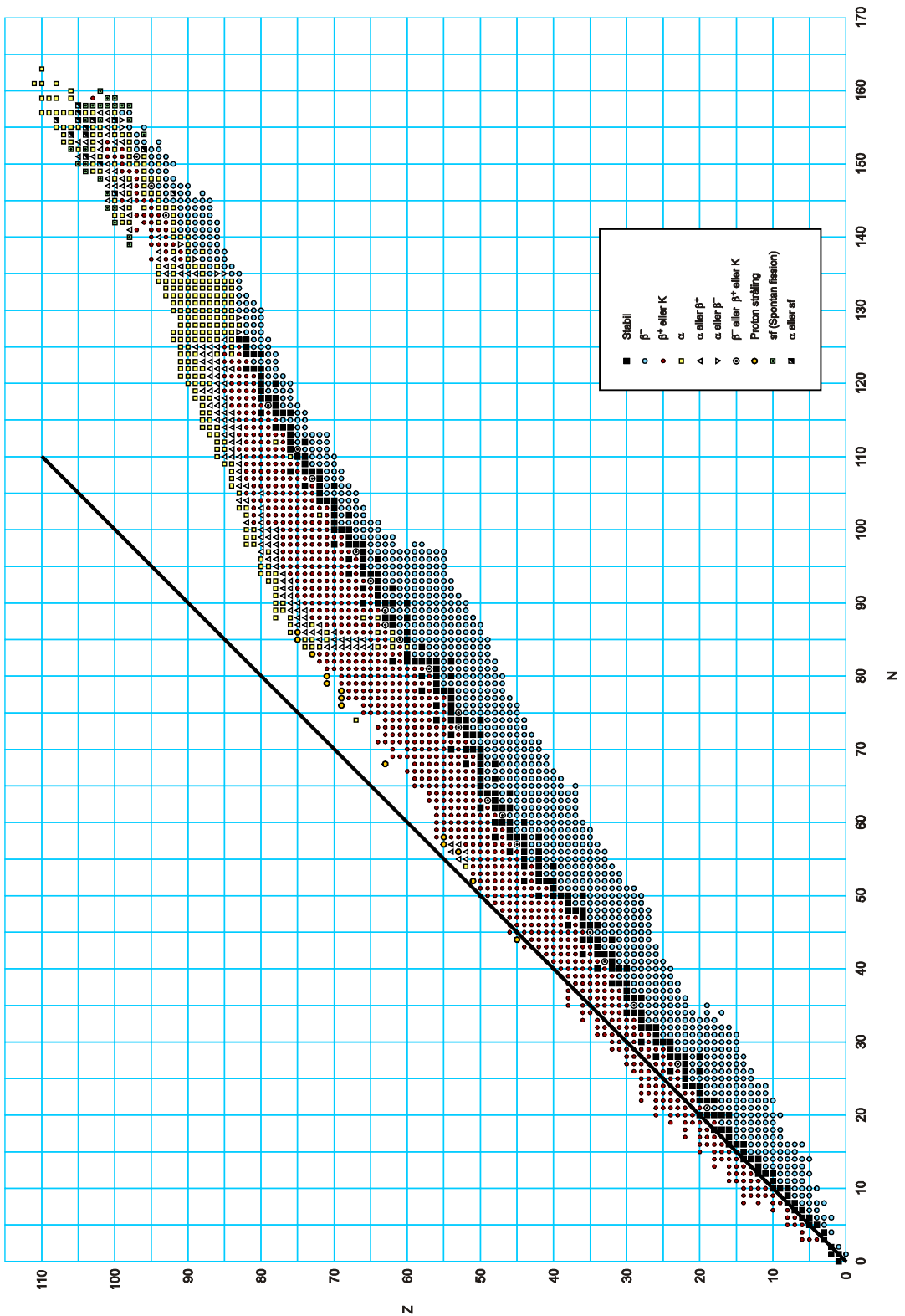
- a) Hvor mange forskellige isotoper findes der af grundstoffet ilt (O), og hvor mange af dem er stabile?
- b) Forklar kort, hvorfor atomerne klumper sig sammen tæt på linjen med $N = Z$?
 Altså: Hvorfor findes der ikke isotoper, hvor der er mange flere eller mange færre neutroner, end der er protoner?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

Opgave 4

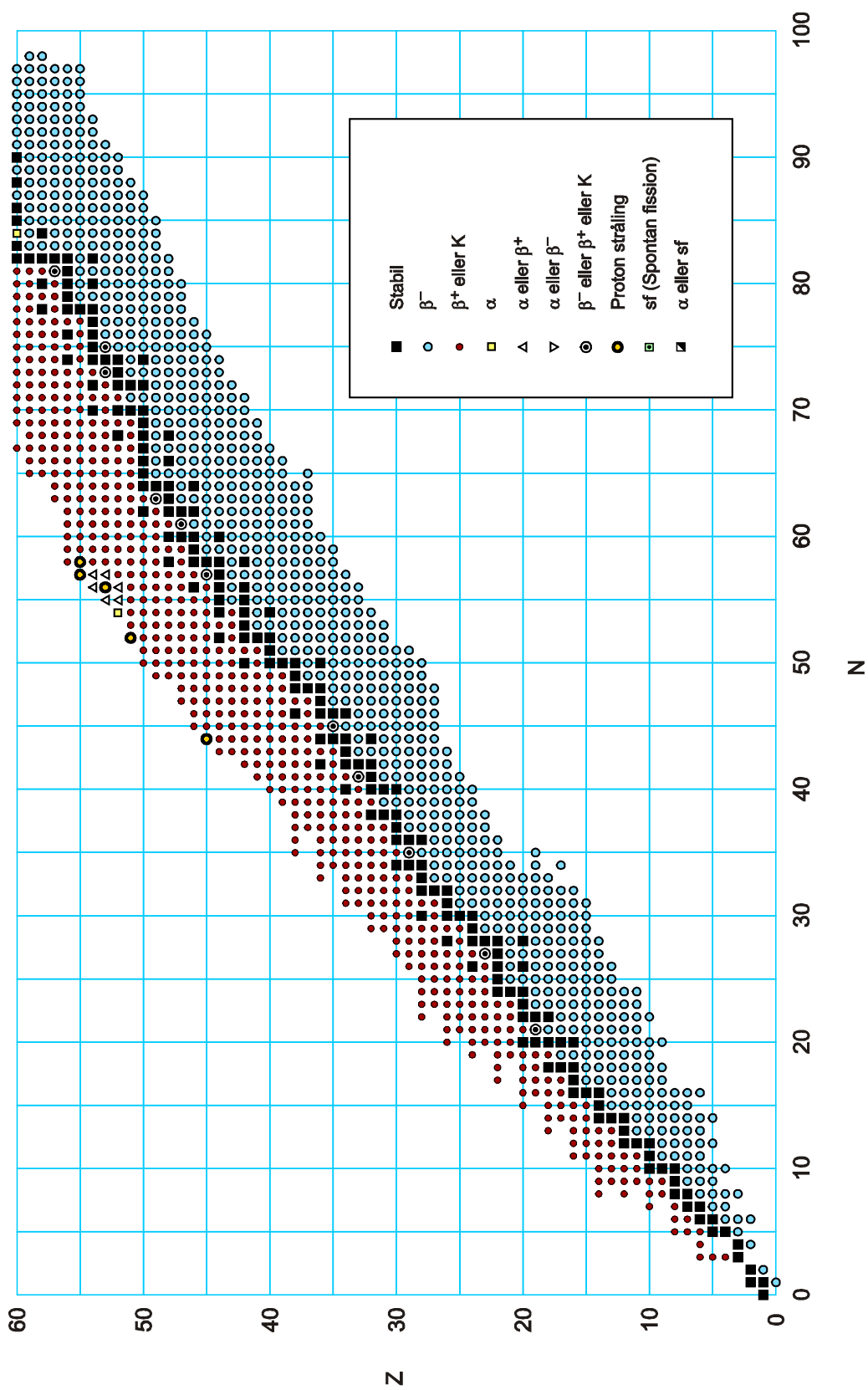
Radium blev opdaget og studeret af *Marie Curie* (1867-1934). Hun fik Nobelprisen i fysik såvel som kemi, som den eneste nogensinde. Hun arbejdede med radium uden at kende dets farlighed.

- a) Betragt den radioaktive radium-isotopen ^{226}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?

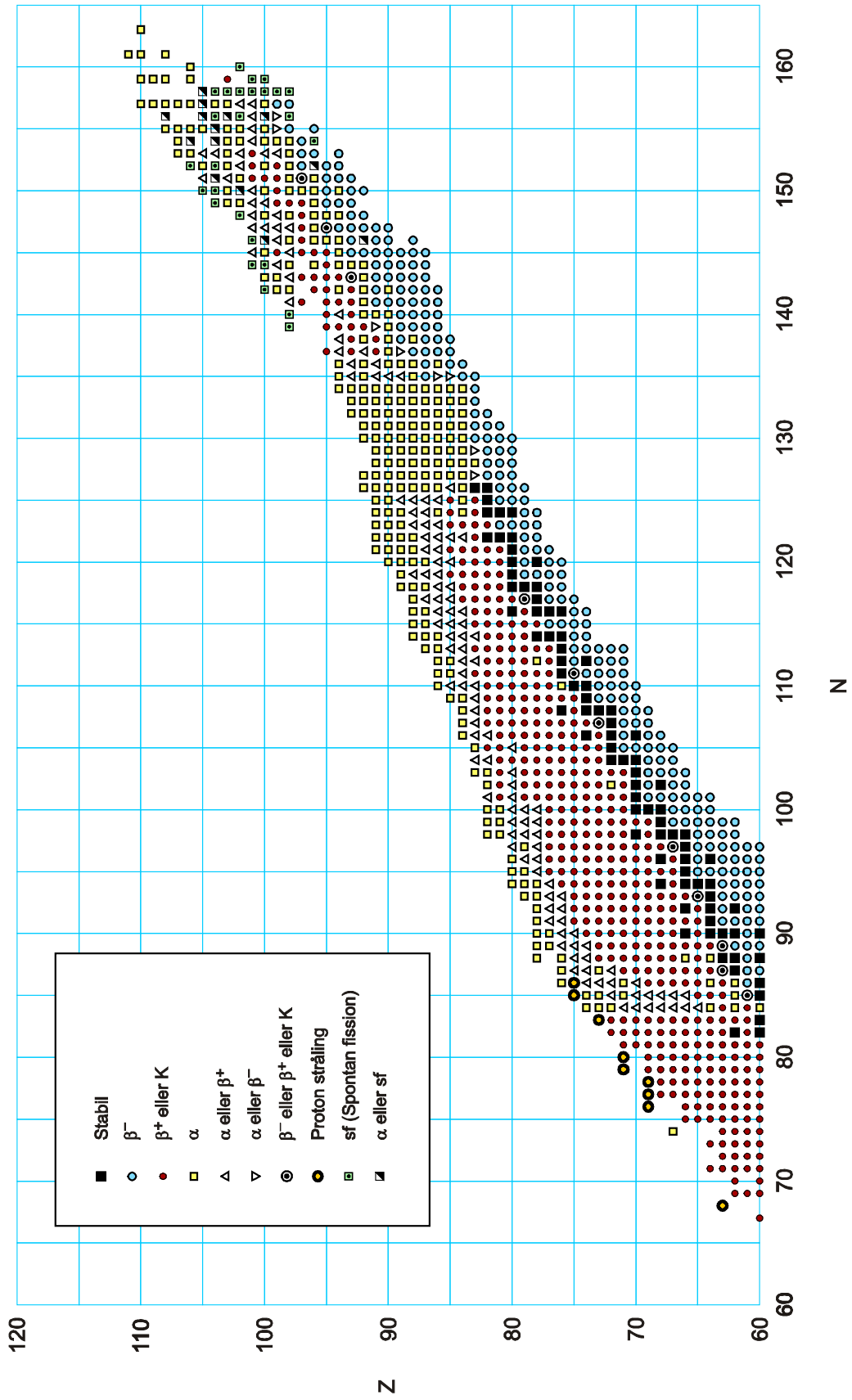
KERNEKORT



KERNEKORT



KERNEKORT



Det periodiske system

Tal øverst til venstre: atomnummer.

Tal øverst til højre: atommasse i u.

VIII																	
1																	
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
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	

alkali-
metaller

lanthanoider

actinoider

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Ga	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
cerium	praseodym	neodym	promethium	samarium	europium	gadolinium	terbium	dysprosium	holmium	erbium	thulium	ytterbium	lutetium
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
thorium	protactinium	uran	neptunium	plutonium	americium	curium	berkelium	californium	einsteinium	fermium	mendelevium	nobelium	lawrencium

halo-
ædel-
gasser