

KJM5920 kollokvieoppgave - Effektivitetskalibrering

Oppgave 1: Effektivitetskalibrering.

Det er tatt opp følgende spektra. Lag en effektivitetskalibrering for detektoren.

30.09.2003	17:12	D6_2U468_60Co.Chn
30.09.2003	17:34	D6_A0490_60Co.Chn
30.09.2003	18:06	D6_2X324_22Na.Chn
30.09.2003	18:28	D6_2R160_133Ba.Chn
30.09.2003	19:23	D6_EX707_57Co.Chn
30.09.2003	19:51	D6_EX708_54Mn.Chn
30.09.2003	19:57	D6_YER8142_88Y.Chn
30.09.2003	19:59	D6_2S528_137Cs.Chn
30.09.2003	20:06	D6_ukjent.Chn

Hvert spektrum er merket med detektornummer, kildeidentifikasjonskode og nuklide.

Oppgave 2: Kvantitativ bestemmelse av ukjent prøve

Bestem innholdet i den ukjente prøven *kvantitativt*. Du må først identifisere de sterkeste γ -linjene (bruk for eksempel GAMMAS databasen eller en online database som <http://ie.lbl.gov/education/isotopes.htm>). Bruk så effektivitetskalibreringen din for å bestemme absolutt aktivitetmengde.

Oppgave 3: EKSTRA Lag effektivitetskalibrering ved hjelp av Volund

Volund har innebygget rutiner for å utføre effektivitetskalibreringer. Lag en kalibrerings "input" fil og utfør en "Efficiency calibration" fra "calib" menyen.

Får du samme resultat med Volund som du gjorde i oppgave 1?

Veiledning til oppgaven finner du på de påfølgende sidene.

Fremgangsmåte:

Importer (husk å ikke bruke "Open" kommandoen, men "Import") spektrene til Volund og analyser hvert enkelt spektrum: Merk og bestem antall tellinger til alle toppene som har mer enn 1000 tellinger (dette skulle du alt ha gjort under labøvelse nr. 1). Har spektret ingen slike topper, analyserer du den sterkeste toppen i spektret.

NB Hvis du ikke har energikalibrering for detektoren må du gjøre dette først (slik som i laboratorieoppgave 1).

Lag en tabell med følgende kolonner (det kan være lurt å skjøte sammen to A4 ark):

SN	Spektrum Navn
A_0	Kildens Opprinnelige Aktivitet (fra kildens sertifikatet, verdiene er vedlagt i tabell)
Dto	Kildens Dato (for opprinnelig aktivitet)
ΔT	Desintegrasjons Tid (tiden mellom sertifikatdato og kilden ble målt for denne oppg.)
A	Kildens Aktivitet i Bq (for datoen spektrene ble målt, <i>denne må du regne ut</i>)
LT	Live Time (hvor lenge prøven har blitt talt)
E_γ	Topp Energi (gammalinjens energi)
I_γ	Topp Intensitet (fra database over gammadesintegrasjon, utdrag vedlagt)
R'	Toppens areal (fra Volunds resultatfil)
R	Toppens tellehastighet i Bq ($R = R' / LT$);
ϵ_γ	Beregnet effektivitet ($R = \epsilon_\gamma I_\gamma A$)

Fyll inn dataene dine!

Merk at for de kalibreringsnuklidene som har fler enn en γ -linje, får du tilsvarende antall linjer i tabellen.

Du finner I_γ for de aktuelle nuklidenes γ -linjer i GAMMAS databasen. Utskrift fra denne databasen er også vedlagt for kalibreringsnuklidene (Vedlegg A).

Effektiviteten du har beregnet i den siste kolonnen i tabellen plotter inn i på dobbelt-logaritmisk plottepapir (dvs. at du har log-skala både langs X- og Y-aksen). For energier over 200 keV skal effektiviteten følge en tilnærmet rett linje. Gjør den det?

Legg en best mulig linje gjennom dine punkter. Les av effektiviteten for de γ -linjene du fant i det ukjente spektret og beregn den/de ukjente kildenes desintegrasjonshastighet. Merk at for å klare dette må du først identifisere nuklidene, slik at du kan finne I_γ .

Vedlegg A: Utskrift fra GAMMAS databasen for aktuelle de aktuelle kalibreringsnuklidene

Decay : 60CO B- DECAY (5.2704 Y) Data set number : 259
Excitation energy: 0.0 keV
Half-life : 5.2704 Y 13 Branching : 1.0
References : 76CA18,68HA03
Published in : 86NDS In ENSDF on : 860805

Energy (keV)		Intensity	
346.93	7	0.0076	5 %
826.28	9	0.0076	8 %
1173.237	4	99.900	20 %
1332.501	5	99.9820	10 %
2158.77	9	0.00111	18%
2505		2.0E-6	4 %

Decay : 137CS B- DECAY Data set number : 1253
Excitation energy: 0.0 keV
Half-life : 30.0 Y 2 Branching : 1.0
References : 83BE18
Published in : 83NDS In ENSDF on : 831005

Energy (keV)		Intensity	
661.660	3	85.21	7 %

Decay : 57CO EC DECAY Data set number : 241
Excitation energy: 0.0 keV
Half-life : 271.80 D 5 Branching : 1.0
References :
Published in : 86NDS In ENSDF on : 860130

Energy (keV)		Intensity	
14.4130015		9.68	25 %
122.0614	3	85.9	12 %
136.4743	5	10.33	10 %
230.4	4	0.00020	4 %
339.69	21	0.0025	4 %
352.33	21	0.00193	24%
366.8	3	0.00034	5 %
570.09	20	0.0137	9 %
692.41	7	0.162	5 %
706.54	22	0.0048	6 %

Decay : 133BA EC DECAY (10.52 Y) Data set number : 1188
Excitation energy: 0.0 keV
Half-life : 10.52 Y 13 Branching : 1.0
References :
Published in : 86NDS In ENSDF on : 890216

Energy (keV)		Intensity	
53.161	1	2.199	22 %
79.623	10	2.62	6 %
80.997	3	34.1	3 %
160.613	8	0.645	8 %
223.234	12	0.450	4 %
276.398	2	7.164	22 %
302.853	1	18.33	6 %
356.017	2	62.05	19 %
383.851	3	8.94	3 %

Decay : 241AM A DECAY Data set number : 2664
Excitation energy: 0.0 keV
Half-life : 432.2 Y 5 Branching : 1.0
References :
Published in : 86NDS In ENSDF on : 870209

Energy (keV)	Intensity
26.345 1	2.41 6 %
32.183	0.0174 18 %
33.205 10	0.1260 16 %
42.73 5	0.0055 11 %
43.423 10	0.073 8 %
55.56 2	0.0181 18 %
57.85 5	0.0052 15 %
59.537 1	35.9 4 %
98.97 2	0.0203 4 %
102.98 2	0.01950 22%

Decay : 88Y B+ DECAY Data set number : 527
Excitation energy: 0.0 keV
Half-life : 106.65 D 4 Branching : 1.0
References : 74AR12
Published in : 88NDS In ENSDF on : 880825

Energy (keV)	Intensity
850.6 8	0.065 13 %
898.042 3	93.7 3 %
1382.2 10	0.021 6 %
1836.063 12	99.2 3 %
2734.0 5	0.71 7 %
3219.7 20	0.0070 20 %

Decay : 54MN EC DECAY Data set number : 227
Excitation energy: 0.0 keV
Half-life : 312.12 D 10 Branching : 1.0
References : 71HE20,66HA07,58KA34
Published in : 87NDS In ENSDF on : 870211

Energy (keV)	Intensity
834.827 21	99.9760 10 %

Decay : 22NA B+ DECAY Data set number : 42
Excitation energy: 0. keV
Half-life : 2.602 Y 2 Branching : 1.0
References : 78EN02
Published in : In ENSDF on : 800731

Energy (keV)	Intensity
1274.53 2	99.944 14 %

Vedlegg B: Kildedata

2U468	⁶⁰ Co	10.57 μC	1st Oct 1988
A0490	⁶⁰ Co	10.42 μC	1st Dec 1972
2R160	¹³³ Ba	10.78 μC	1st Oct 1988
2X324	²² Na	10.24 μC	1st Oct 1988
EX707	⁵⁷ Co		
EX708	⁵⁴ Mn		
YER8142	⁸⁸ Y		
2S528	¹³⁷ Cs	11.50 μC	1st Oct 1988
A0420	²⁴¹ Am	12.01 μC	1st Dec 1972