

**Problem 1.** Vismutisotopen  $^{214}\text{Bi}$  har en halveringstid på 19,9 minuter genom  $\beta$ -sönderfall. Det produceras också gammastrålning, bland annat med våglängder  $\lambda_1 = 0,6711263$  picometer,  $\lambda_2 = 1,00141$  pm och  $\lambda_3 = 2,03484$  pm.

a) Vad är sönderfallsprodukten? Skriv fullständig sönderfallsformel. (2p)

*Lösning:* .....

b) Rita produktkärnans tillåtna energier (i keV) i ett schema med minimalt antal nivåer. (Det givna lämnar två möjliga lösningar - båda svar räknas rätt.) (2p)

*Lösning:*

c) Vilket matematiskt samband finns det mellan de tre givna våglängderna? (2p)

*Lösning:* .....

d) Gammastrålning med våglängd  $\lambda_1$  detekteras efter comptonspredning av en fri elektron genom en  $90^\circ$ -vinkel. Hur stor är våglängden nu? Hur stor är elektronens fart? (4p)

*Lösning:*

e) Hur stor är aktiviteten av en milligram  $^{214}\text{Bi}$ ? (2p)

*Lösning:*

**Problem 2.** En väteatom befinner sig i det tredje exciterade tillståndet (dvs.  $n = 4$ ). Till vilket tillstånd (vilket  $n$ ) ska övergång ske för att atomen ska:

a) emittera ljus med kortast möjliga våglängd? (1p)

*Lösning:* .....

b) emittera ljus med längst möjliga våglängd? (1p)

*Lösning:* .....

c) Ligger någon av de möjliga emissionsövergångarna i det synliga området (400-700nm)? I såfall, vilken? (1p)

*Lösning:*

d) Hur mycket energi krävs för att jonisera just denna väteatom? (Svar i eV) (1p)

*Lösning:* .....

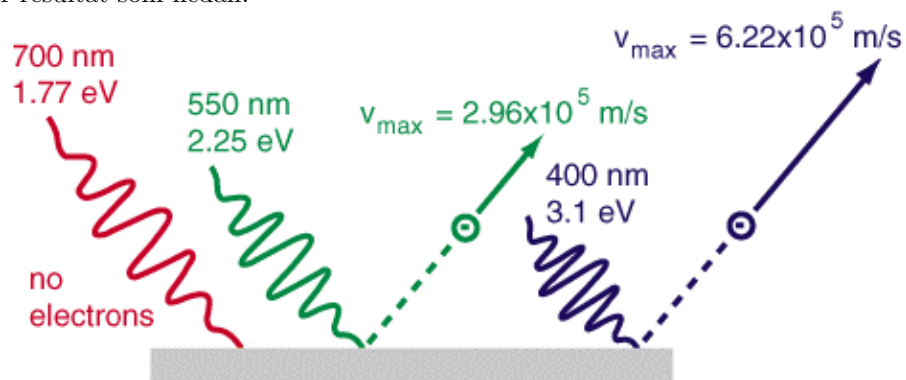
---

**Problem 3.** a) Ljus belyser en fotokatod varvid fotoelektroner med den kinetiska energin  $K$  emitteras. Hur ändras  $K$  om ljusintensiteten ökas? Motivera ditt svar. (2p)

Lösning:



b) Vid ett experiment avsett att illustrera den fotoelektriska effekten används efter varandra tre våglängder. Mätningar av fotoelektronernas maximala hastighet ger resultat som nedan.

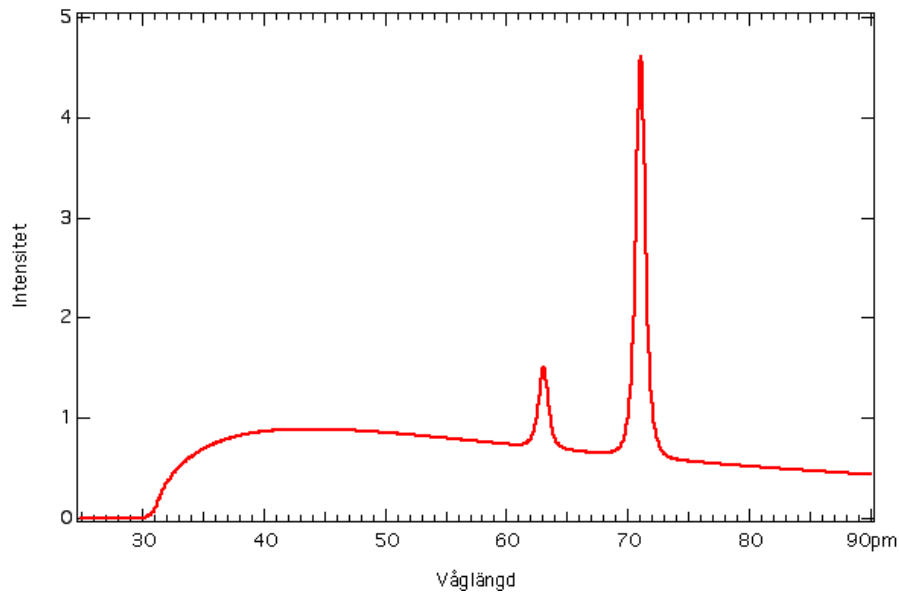


Vilket utträdesarbete har fotokatoden? (2p)

Lösning:



**Problem 4.** Ett visst röntgenrör avger strålning med ett spektrum som nedan.



a) Bestäm rörets accelerationsspänning. (2p)

*Lösning:* .....

b) Vilket grundämne består anoden av? (2p)

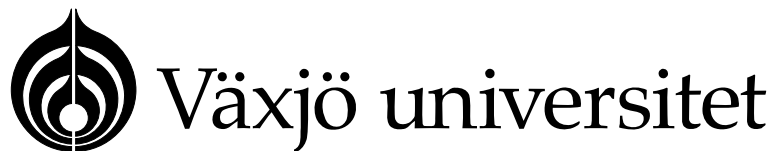
*Lösning:* .....

c) Skissa i figuren röntgenrörets spektrum vid en högspänning på 19 kV. (2p)

*Lösning:* .....

d) Rörets röntgenstrålning monokromatiseras med hjälp av en vridbar LiF-kristall (planavstånd 201 pm). Vid vilken vinkel reflekteras endast  $K_{\beta}$ -strålningen? Klargör med en skiss vilken vinkel du menar. (2p)

*Lösning:*



# TENTAMEN

**Institution:** MSI, Fysik

**Examinator:** Pieter Kuiper

**Datum:** 16 augusti 2003

**Tid:**

**Plats:**

**Kurskod:** FyA704

**Kurs/provmoment:** Atom- och kärnfysik

**Hjälpmedel:** räknedosa, Physics Handbook

<b>Namn:</b> .....
<b>Adress:</b> .....
.....
<b>Personnummer:</b> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Skriv helst lösningarna på tentan. Skriv ditt namn på eventuella tillägsblad.

Den här tentan har 4 problem.

Lycka till!

	1	2	3	4	5	Summa	Betyg
Inlämnad							
Poäng							

Uppvisat legitimation:	Ja <input type="checkbox"/>	Nej <input type="checkbox"/>
Uppvisat kårlegitimation:	Ja <input type="checkbox"/>	Nej <input type="checkbox"/>
Tid för inlämning: .....	Tentavaktens signatur: .....	