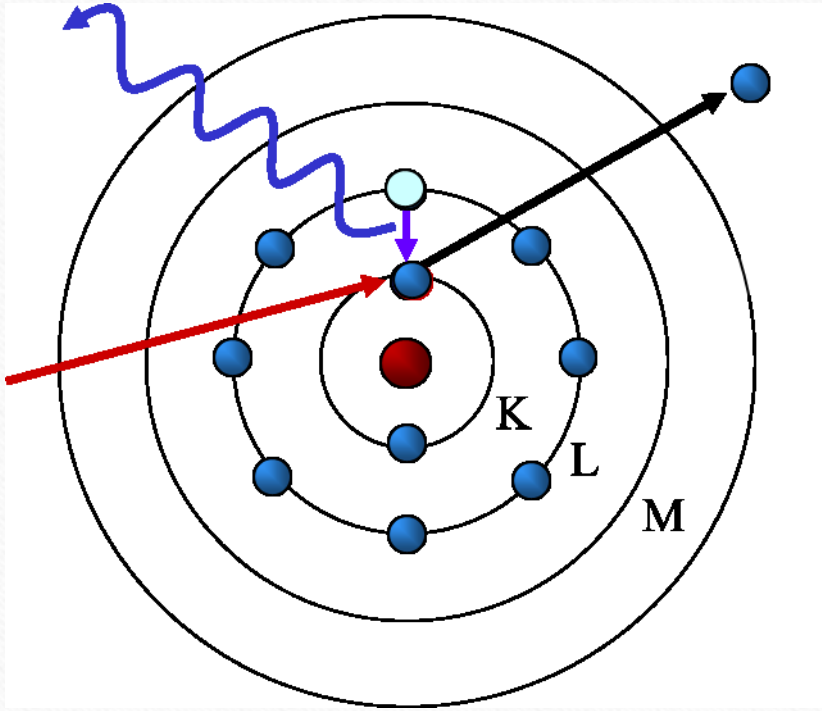
فلوئورسانس اشعه ایکس
XRF

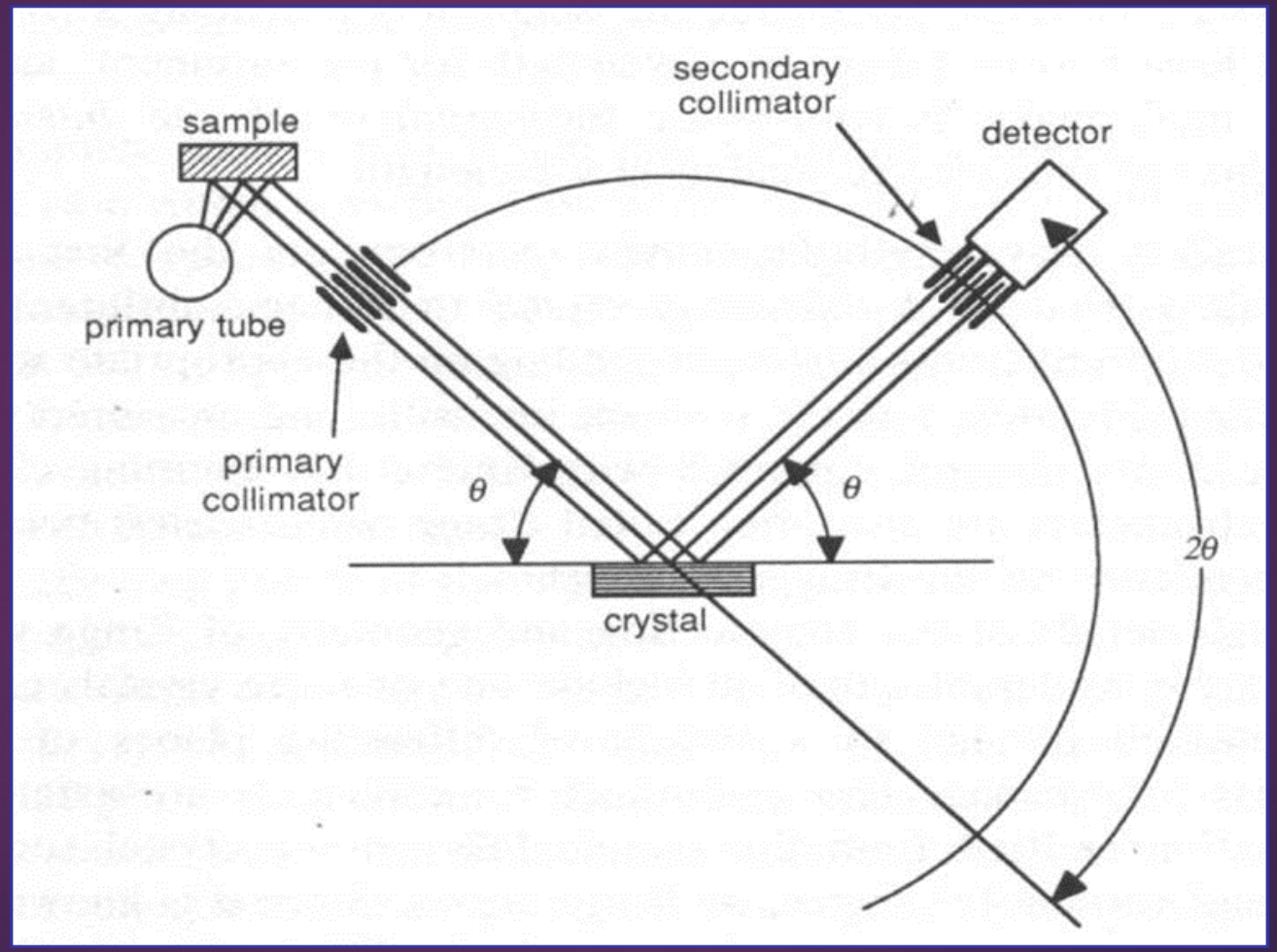
X-Ray Fluorescence

این روش توانایی انجام آنالیز عنصری به صورت کیفی و نیمه‌کمی نمونه‌ها را داراست.



در اثر تابش اشعه X و برانگیختگی نمونه، انتقال الکترونی در لایه‌های مختلف اتم انجام می‌شود. هر انتقال الکترونی همراه با تابش طیفی از اشعه ایکس است. طول موج اشعه نشر شده مبنای تجزیه کیفی عناصر و شدت پرتوها، متناسب با فراوانی یا کمیت عناصر موجود در نمونه است.

اجزای دستگاه



در XRF، اشعه ایکس اولیه در لوله تنگستن – مولیبدن یا کروم تولید می‌شود.

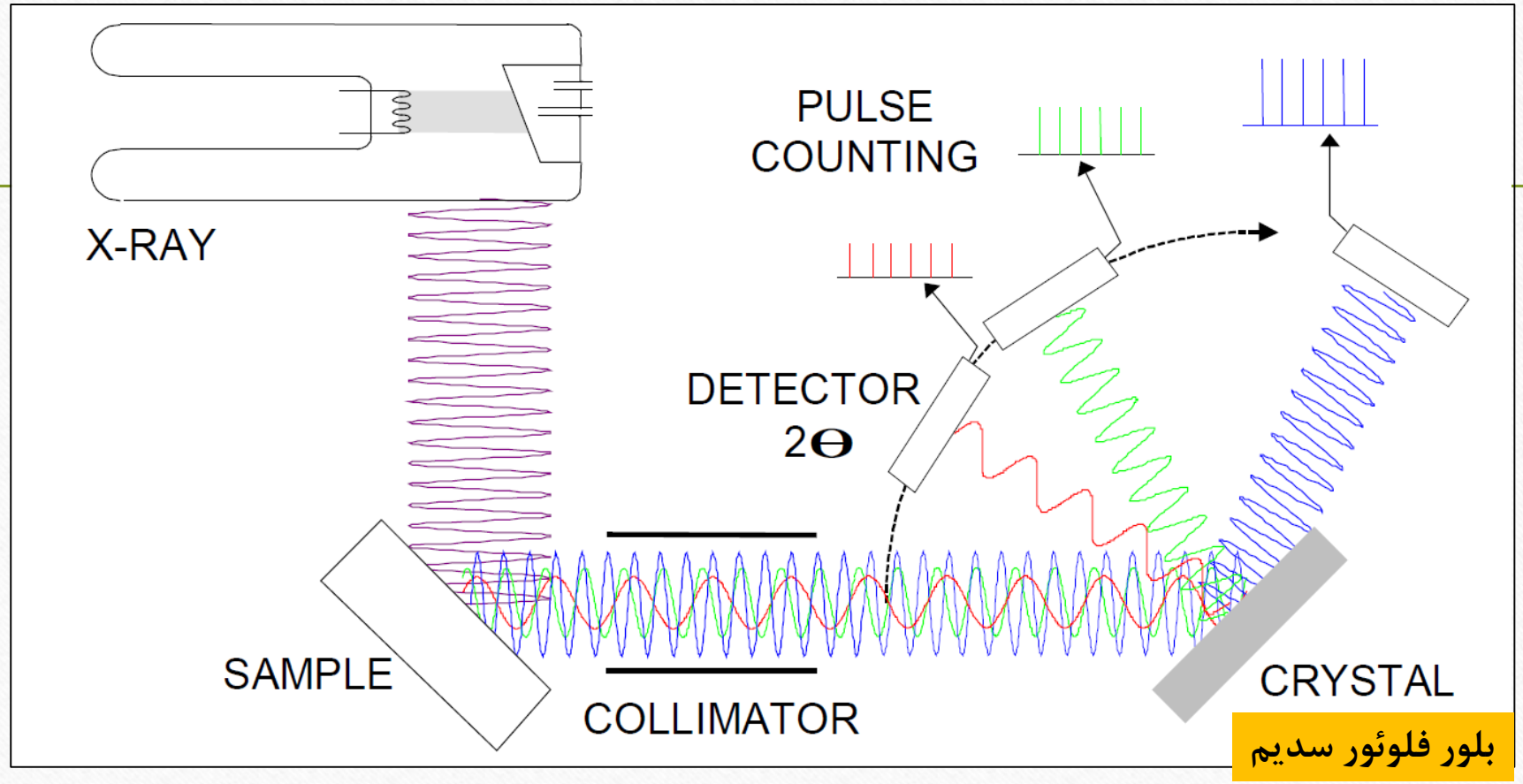
اشعه ایکس خروجی از لوله، در اثر برخورد با نمونه الکترون‌های مدارهای داخلی اتم را خارج می‌کند.

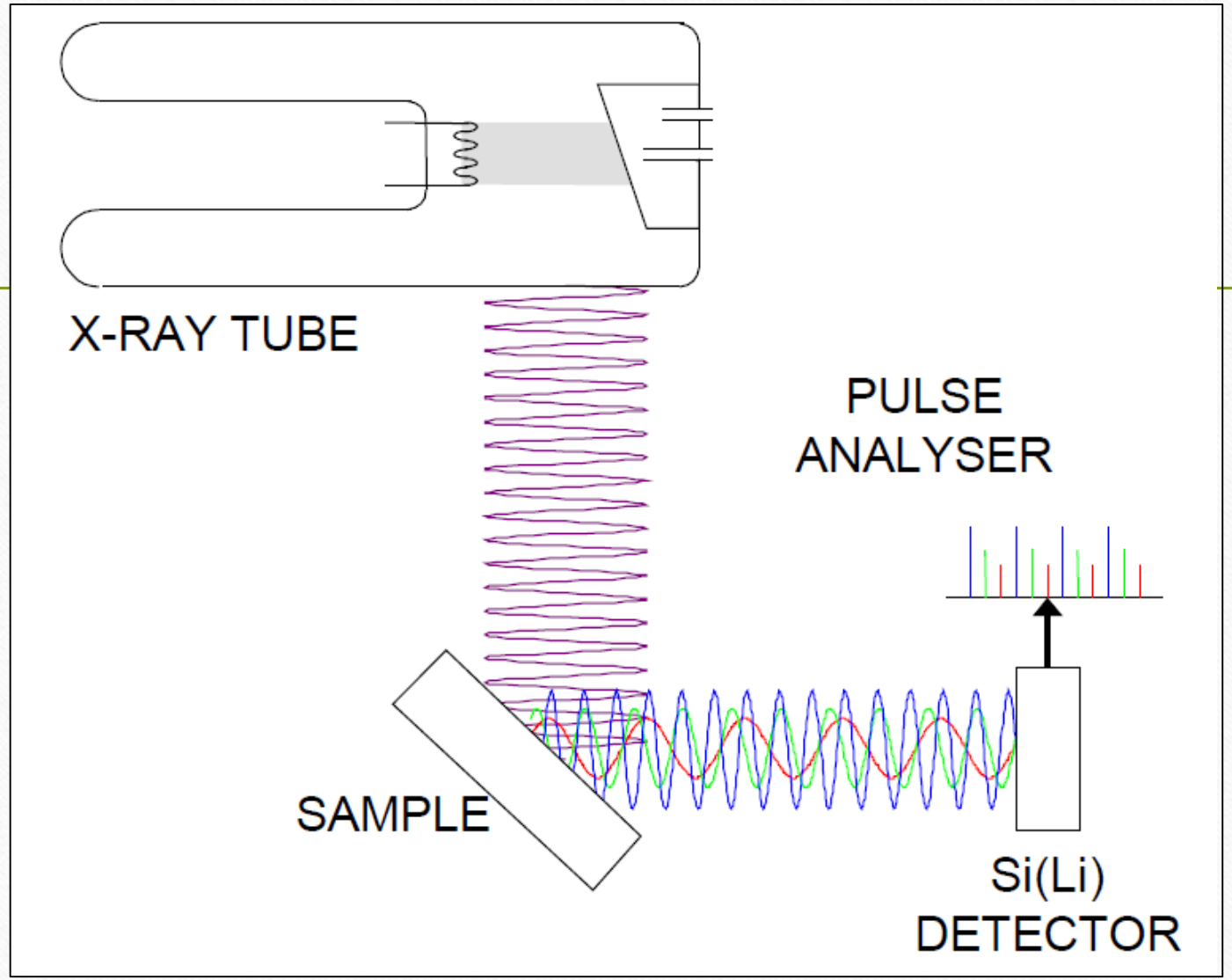
دوباره جای آنها با الکترون‌هایی که در سطح انرژی بالاتر قرار گرفته‌اند پر می‌شود.

حین انتقال الکترون از سطح انرژی بالاتر به پایین‌تر، اشعه ایکس ثانویه (فلوئورسانس) تولید می‌شود.

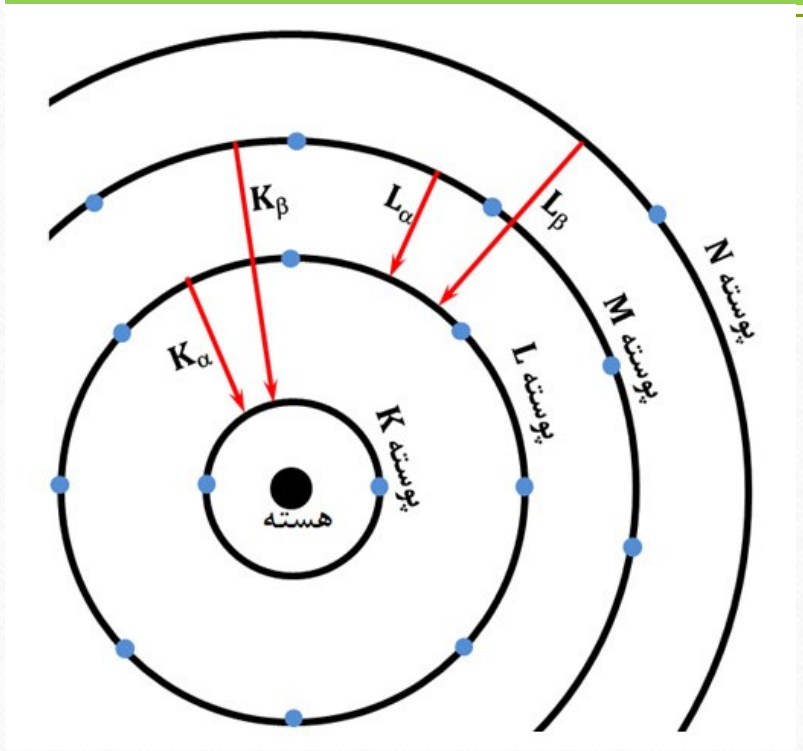
برای شناسایی عناصر از پتاسیم تا اورانیوم به‌کار برده می‌شود.

$$n\lambda = 2\,d\,\sin(\theta)$$

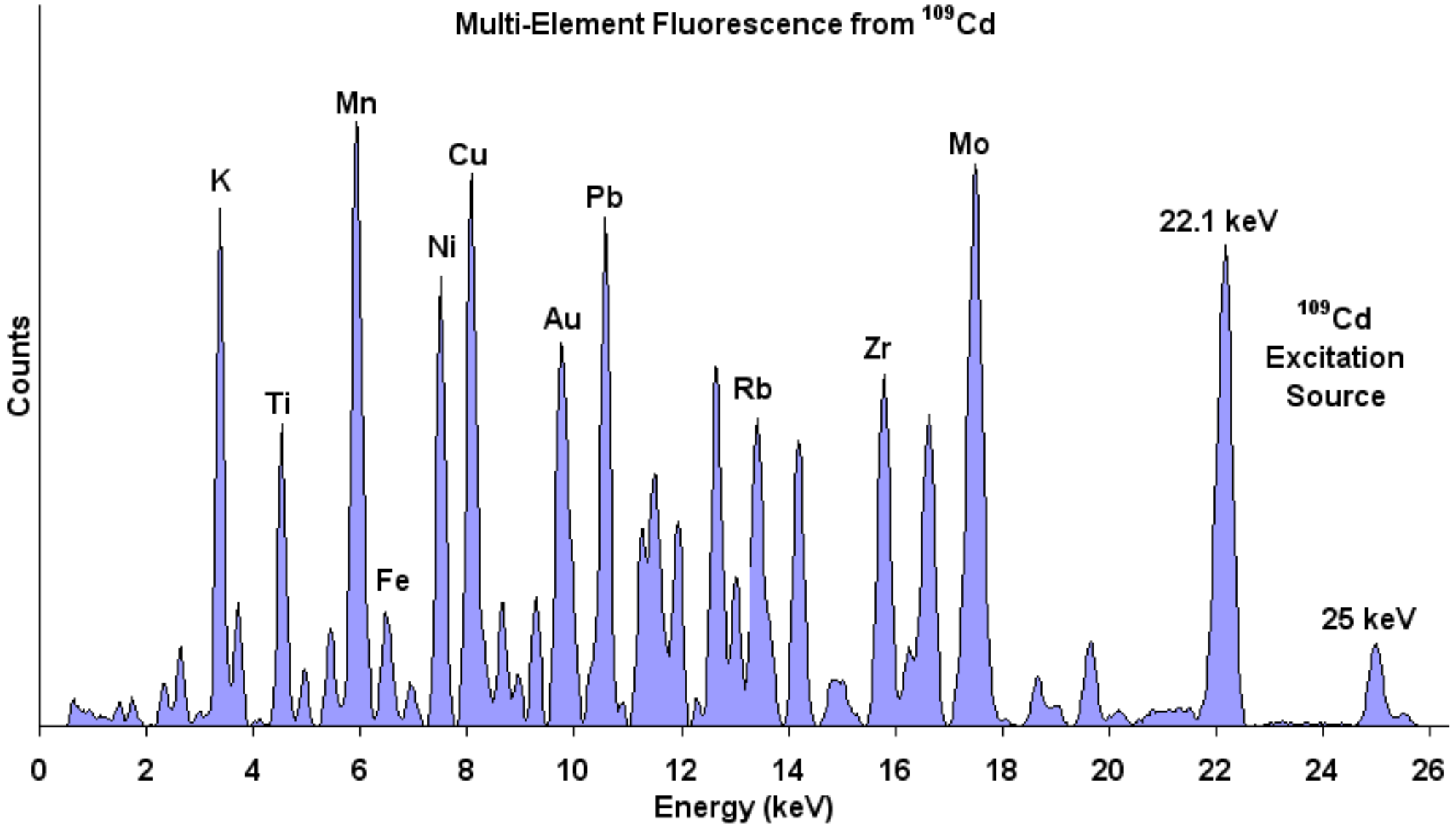


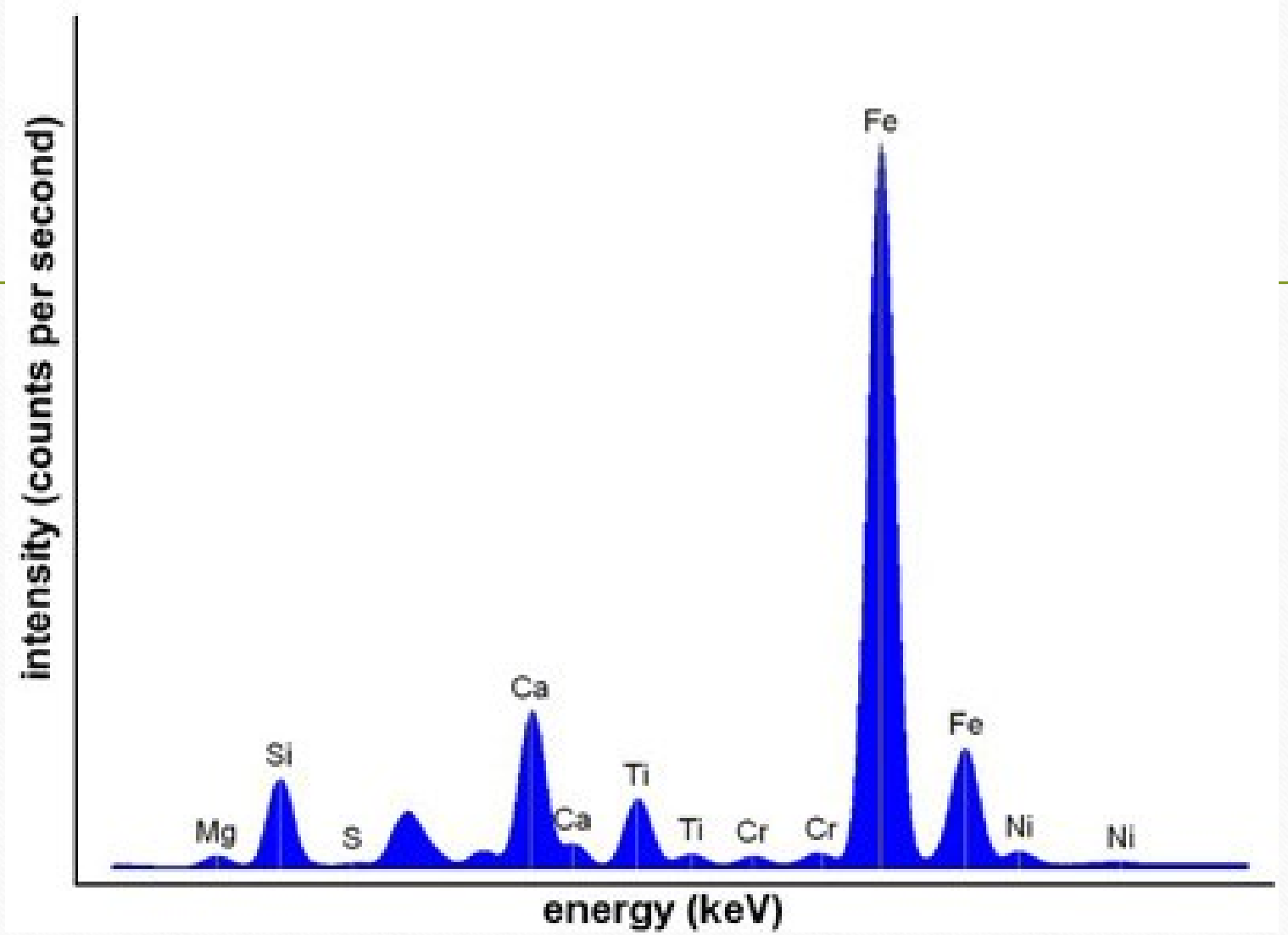

X-RAY TUBE
PULSE
ANALYSER
SAMPLE
Si(Li)
DETECTOR

اشعه X تولیدی براساس انتقال‌های الکترونی می‌تواند به‌صورت طول موج‌های مختلفی با نمایش K_α، K_β، L_αو L_β ظاهر شود که مشخص‌کننده سطوح الکترونی حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها است خطوط طیفی K_αو K_β معمولا بهترین خطوط برای سنجش عیار عناصر است در حالی‌که برای عناصر سنگین مانند مس، روی و سرب از خطوط L_αو L_βاستفاده می‌شود.



بخشی از اشعه (فلوئورسانس) که از نمونه تابیده؛ در مسیر حرکت خود توسط اتم‌های دیگر نمونه، بلور آنالیز (طول موج)، پنجره ورودی آشکارساز ویا مولکول‌های هوا جذب خواهد شد که شناسایی عناصر سبک که فلوئورسانس مشخصه آنها طول موج بلند دارد را با مشکل مواجه می‌کند.


Multi-Element Fluorescence from 109Cd
Counts
K
Ti
Mn
Fe
Ni
Cu
Au
Pb
Rb
Zr
Mo
22.1 keV
25 keV
109Cd
Excitation
Source
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
Energy (keV)


intensity (counts per second)
energy (keV)
Mg
Si
S
Ca
Ca
Ti
Ti
Cr
Cr
Fe
Fe
Ni
Ni