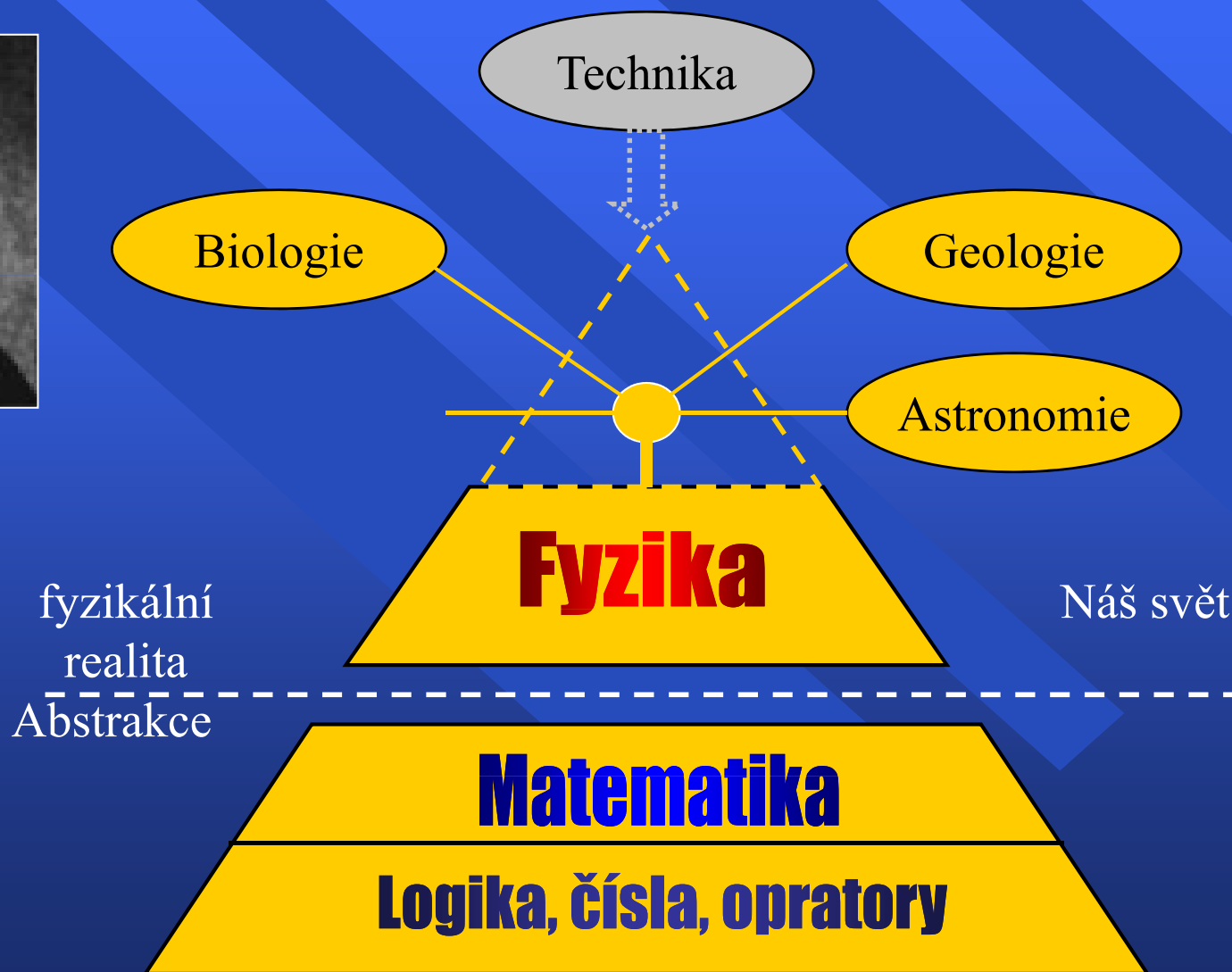
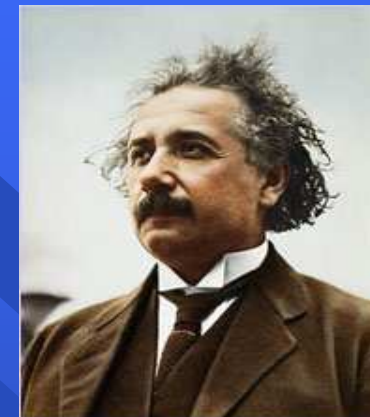
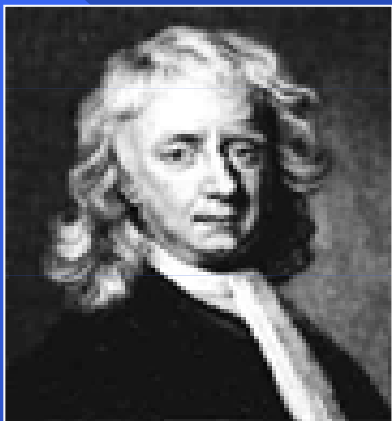


Matematika: přirozený jazyk fyziků



Svět kolem nás

Látky a materiály kolem nás

tisíce

Chemické sloučeniny

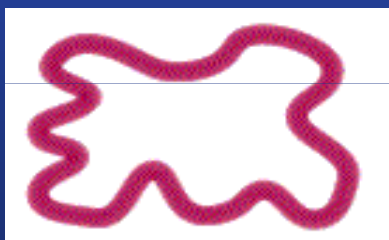
stovky

Zákl látky (Atomy)

desítky

e,n,p

3



Vazebné síly, chemická vazby,
2,-3,- a více atomové molekuly
Pojem potenciální energie,





Energie

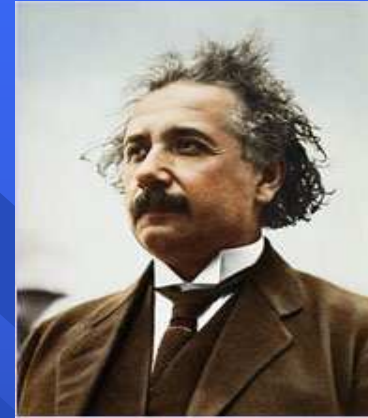
$$E_0 = m_0 c^2$$

n Celková energie E částice (systému částic) nacházející se v silovém poli je dána součtem klidové energie E_0 , kinetické energie E_k a potenciální energie E_p , tedy

$$E = E_0 + E_k + E_p$$

potenciální energie E_p , $E_p = mgh$, v mechanice

Je rovna práci, kterou musíme vynaložit, abychom vzájemně se přitahující částice (nebo tělesa, elektrické náboje) vzdálili tak, aby jejich vzájemné silové působení bylo nulové zanedbatelné)



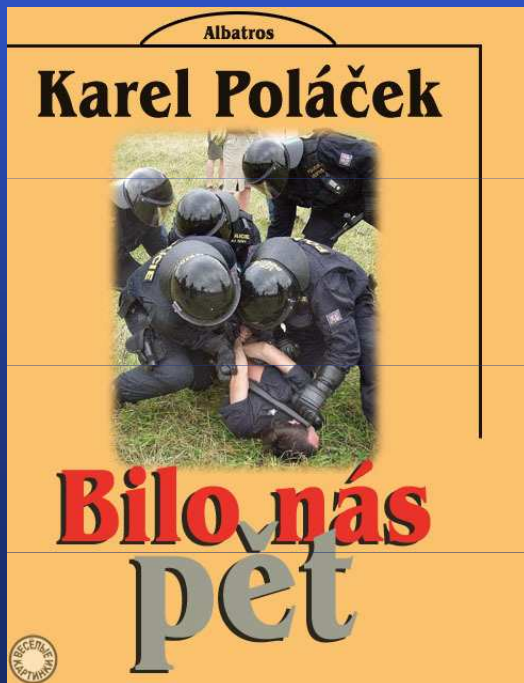
$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$$

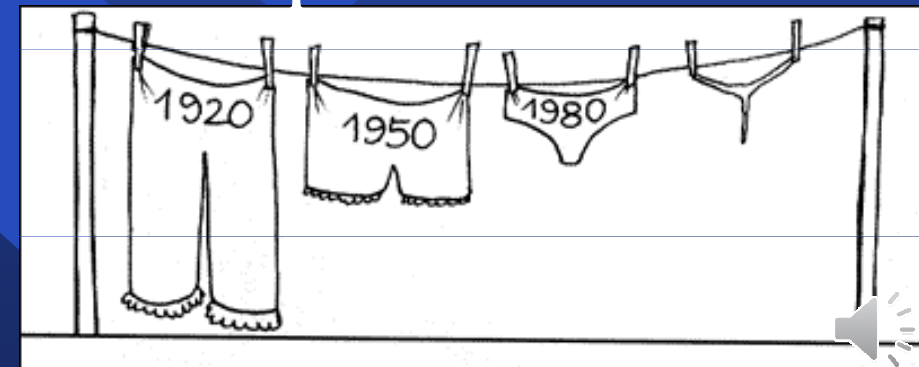


Jdeme k jádru

Atom je 10000x větší než jádro a má téměř stejnou hmotu jako jádro !!!!!!!



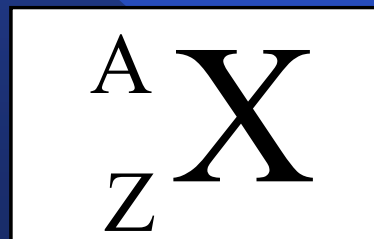
Důkaz globálního oteplování



ZÁKLADNÍ POJMY

nukleární medicíny

- - **protony** - $m_p = 1,673 \times 10^{-27}$ kg
 - kladný náboj e^+
 - značka $1p$
- - **neutron** - $m_n = 1,675 \times 10^{-27}$ kg
 - bez náboje, značka n
 - může docházet k rozpadu: $n \rightarrow p + e + \bar{\nu}_e$ (antineutrino)
- - obecné značení prvků:
- - Z - protonové číslo
- - A - nukleonové číslo
- - **izotopy** - atomy téhož prvku se stejným Z s různým A



VAZEBNÁ ENERGIE

- - energie potřebná k úplnému rozdělení jádra na nukleony
- - hmotnost jádra je vždy menší než hmotnost jednotlivých nukleonů
- - **hmotnostní schodek jádra** - udává rozdíl skutečné hmotnosti jádra a hmotnosti jednotlivých částic

$$B = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n - m_j)$$

- - řešením Einsteinův vztah: $E = m \cdot c^2$ (každá změna hmotnosti souvisí se změnou energie) Pokud dodáváme-li soustavě energii, pak zároveň zvětšujeme její hmotnost P

- *častěji udáváme vazebnou energii na jeden nukleon*

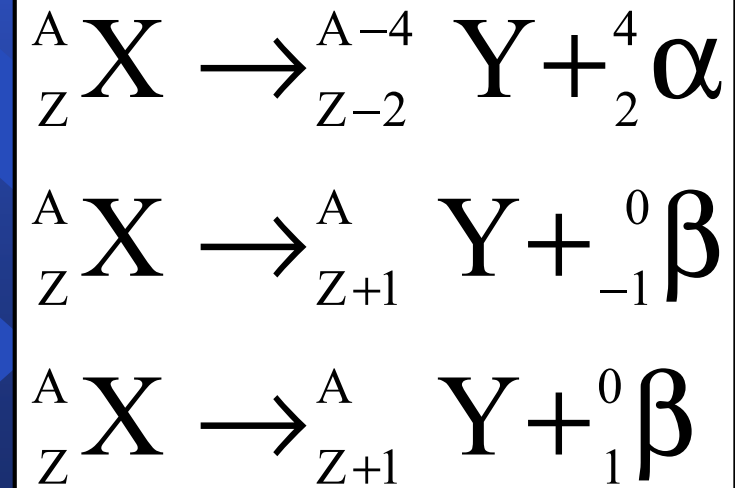
$$\epsilon_j = \frac{E_v}{A}$$



Druhy záření

budeme probírat ještě podrobněji

- α - představováno částicí α (proud jader helia)
- uplatnění v tunelovém jevu
 - energeticky nejvýhodnější
 - velké ionizační účinky
 - malá průraznost (ve vzduchu asi 10 cm)
 - urychlovatelná a odklonitelné v elektromagnetickém poli (má náboj)
- β - částice β (elektron)
- ovlivnitelné v elektromagnetickém poli
 - vznik $n \rightarrow p + e$
 - pozitron - antičástice k elektronu (záření β^+)
- γ - částice (foton)
- velká průraznost
 - neovlivnitelné elektromagnetickým polem
 - $1 < 300$ pm



ZÁKON RADIOAKTIVNÍ PŘEMĚNY

- hledáme funkci popisující počet rozpadlých jader za jednotku času: $N = f(t)$
- λ - rozpadová konstanta $[\lambda] = \text{s}^{-1}$
- - aktivita radionuklidu - udává počet rozpadlých jader za 1 s

$$A = N \cdot \lambda \quad [A] = \text{s}^{-1} = \text{Bq (bequerel)}$$



JADERNÉ REAKCE

- přeměny vyvolané vnějším zásahem do jádra
- platí zákony zachování
 - hmotnosti a energie
 - elektrického náboje
 - vektoru hybnosti

elektronvolt (eV)

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

1 C je roven celkovém náboji
přibližně $6 \cdot 10^8$ elektronů



Nyní pozor až stačíte sledovat

Přecházíme na **elektrony** na ty částice okolo jádra

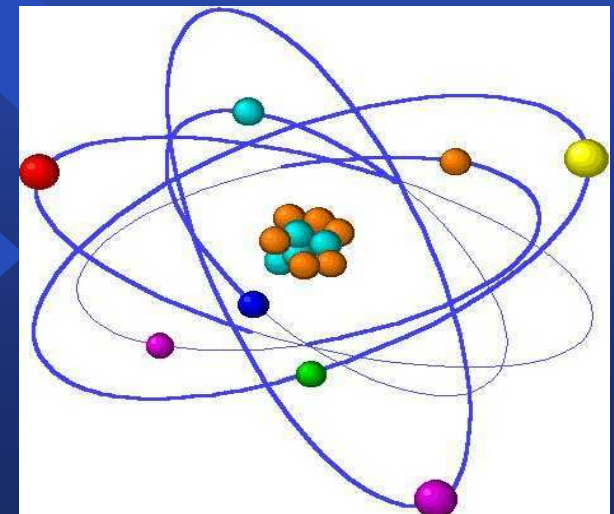
Proton a neutron těžký oba jsou stejně velké, ale celkově jsou v malém prostoru jádra tam je veškerá hmota

Elektron lítá sám okolo a je téměř ve vzduchoprázdnu.....
nic neváží

Poslední valenční sféra je odpovědná a to, že molekuly drží u sebe jde o nic do je pak pevné jako diamant ...

Poslední valenční sféra = **chemie**

chemie spojení molekul biologie.....



Kvantová mechanika

- n Předpovídá energie stavů v souhlase s Bohrem
- n Neurčuje pozici elektronu, pouze funkci pravděpodobnosti.
- n Orbitaly mohou mít 0 úhlový moment!
- n Každý elektronový stav je popsán 4 čísly:

n = základní kvantové číslo (1, 2, 3, ...)

l = vedlejší (úhlové) (0, 1, 2, ... $n-1$)

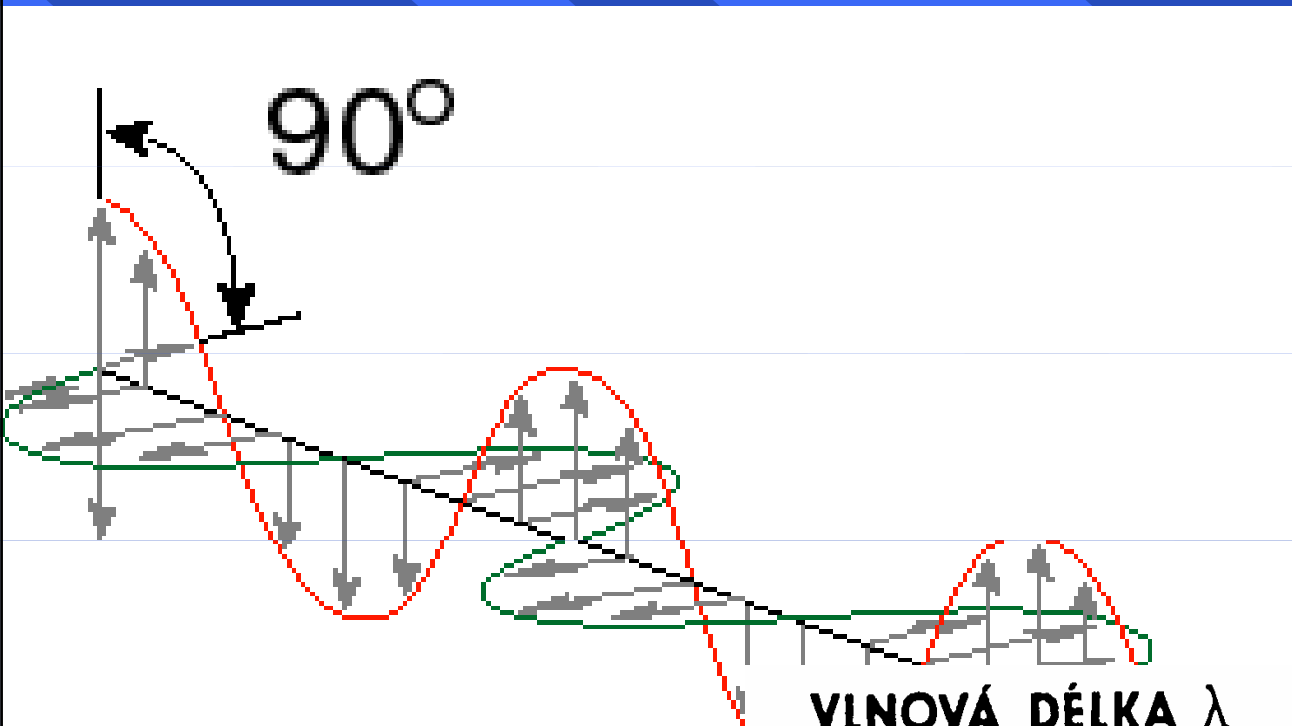
m_l = magnetické ($-l < m_l < l$)

m_s = spin ($-1/2$, $+1/2$)

Coming Soon!

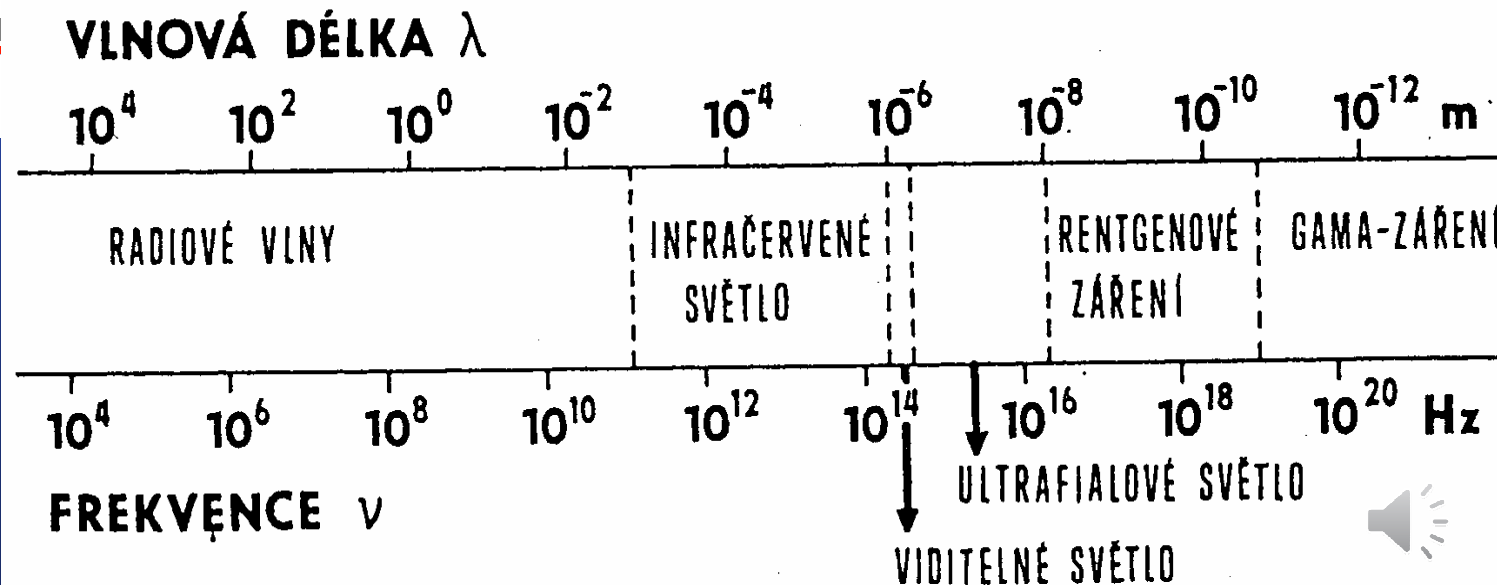


Fotony – elektromagnetické vlny



Elektromagnetická
vlna

Elektromagnetické
spektrum



$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

Síla x dráha je energie
Energie i eV
Energie za čas - výkon

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

Jednotky – síly, zrychlení, výkon,
energie, proud, napětí a magnetická
indukce – tesla,
elektrina napětí, ampér, ohm

$$\lambda = c / f = c.T$$

Energie – Joule

Síla (Newton) = tíha x zrychlení

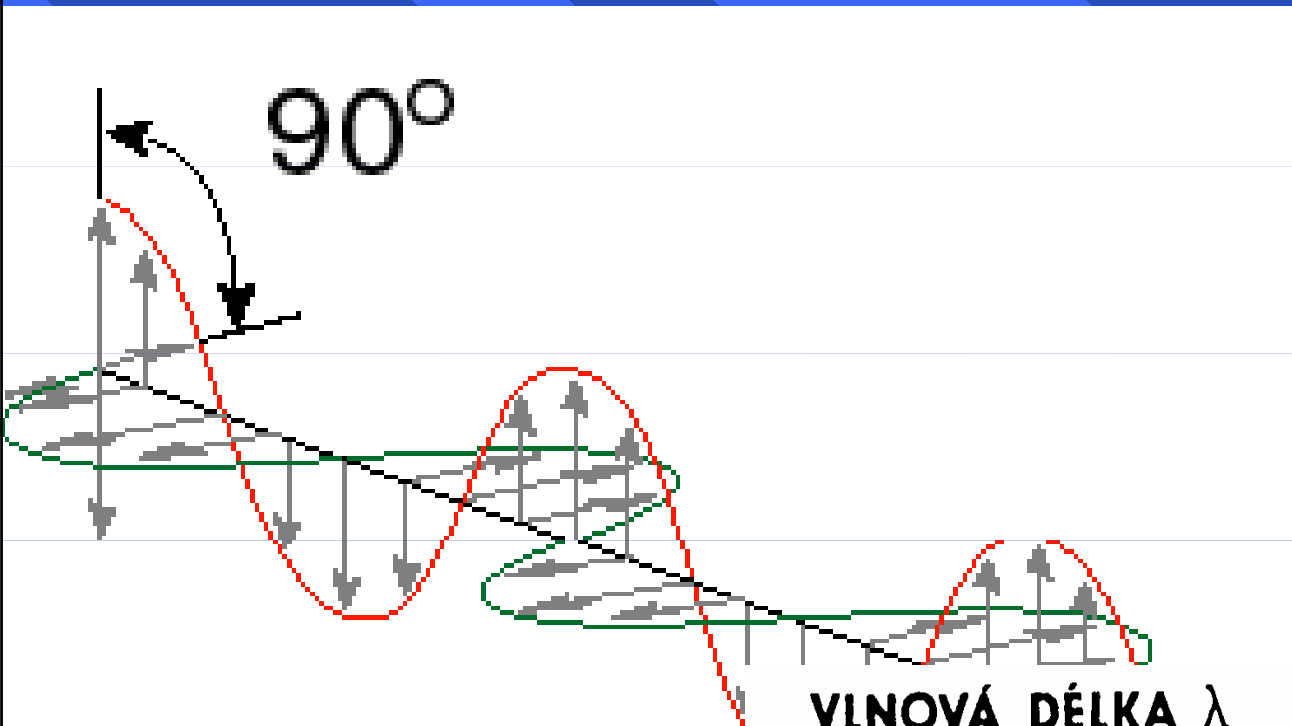
frekvence

$$f = \frac{1}{T}$$

Hz

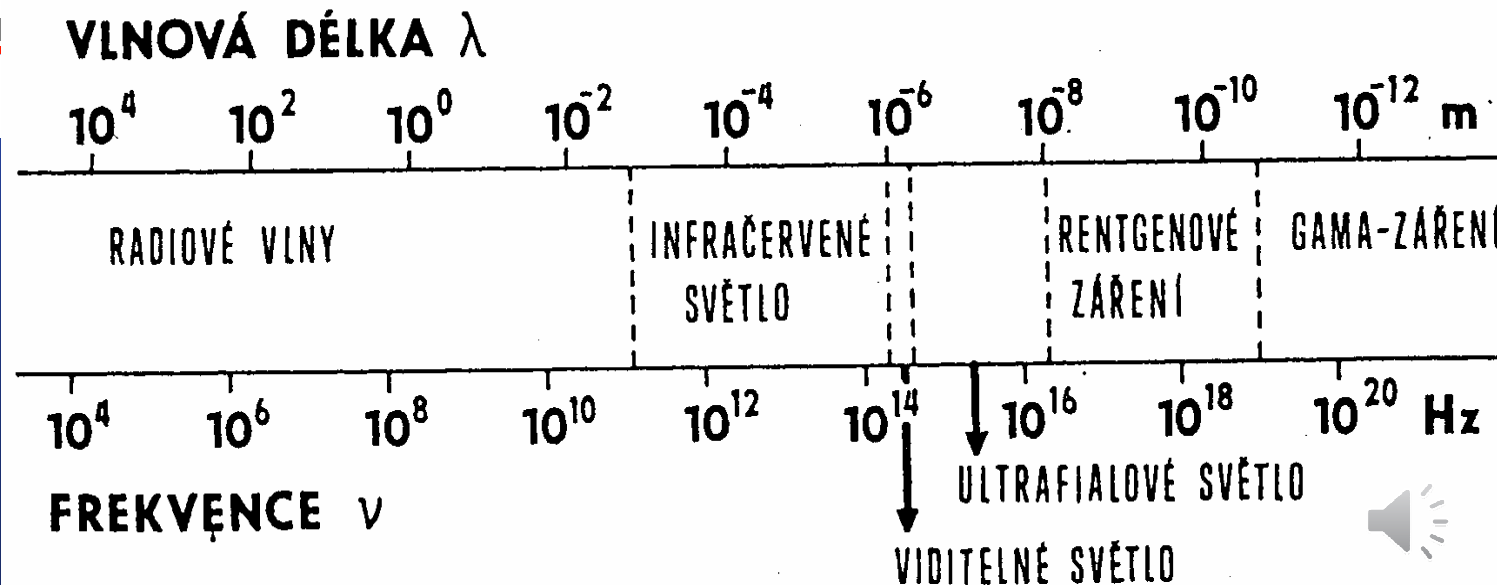


Fotony – elektromagnetické vlny

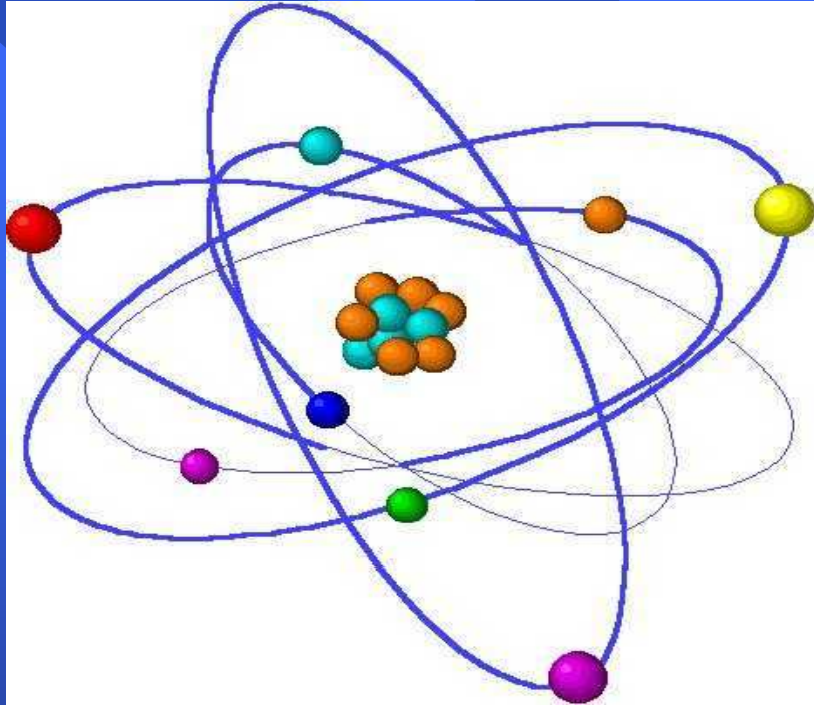


Elektromagnetická
vlna

Elektromagnetické
spektrum



Rutherfordův planetární model atomu



Atom je složen z elektronů kroužících kolem malého ale hustého středového jádra.

Atom vodíku je nestabilní

- Je známo, že zrychlující náboj emituje záření
- Pak by takový elektron musel vyzařování energii ztrácet a postupně by padal do středu jádra!
- Proč se nestane? Ukazuje, že představa takového modelu vodíku je špatná.



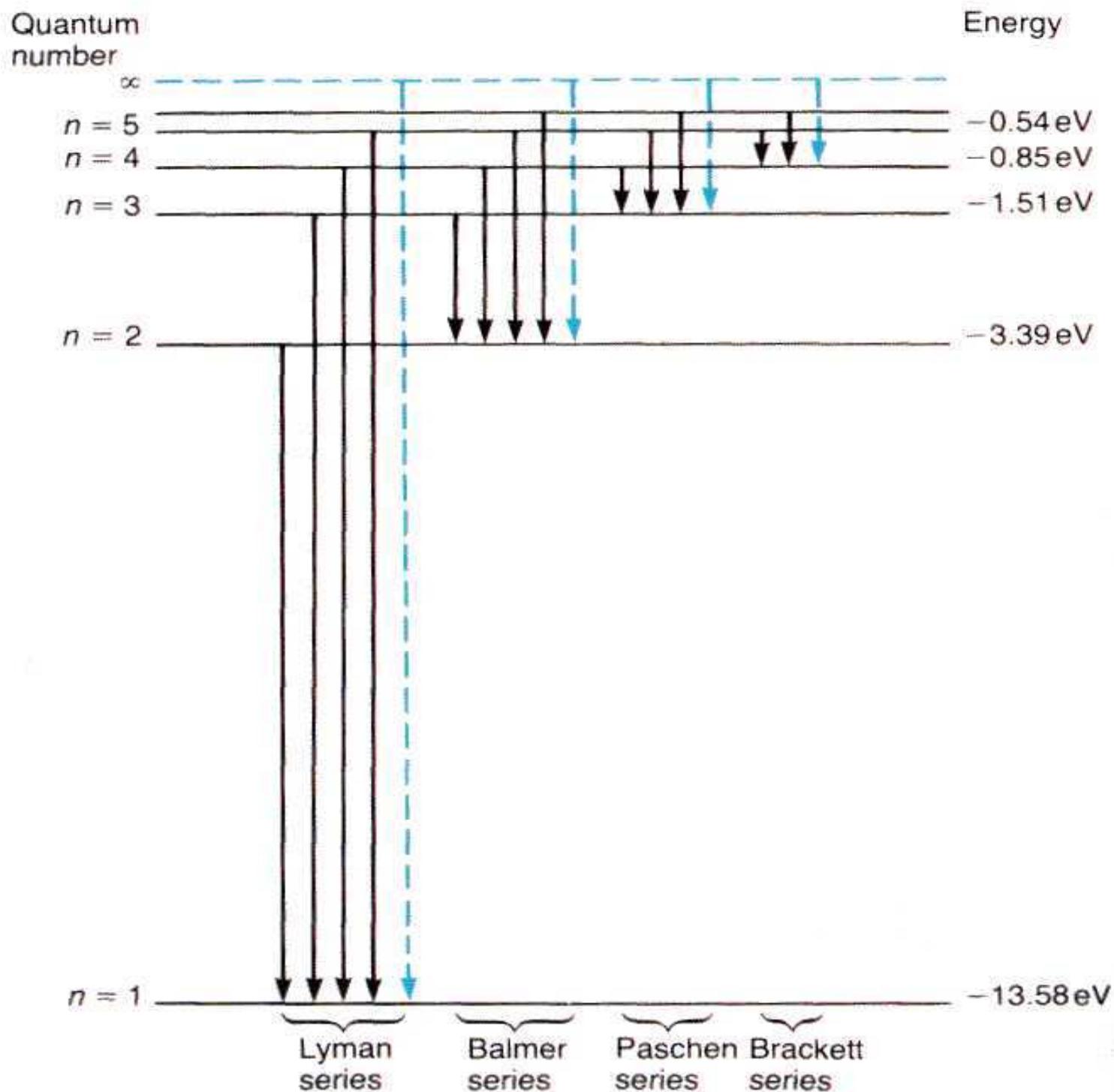
Spektrum vodíku

Bohrova rovnice:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

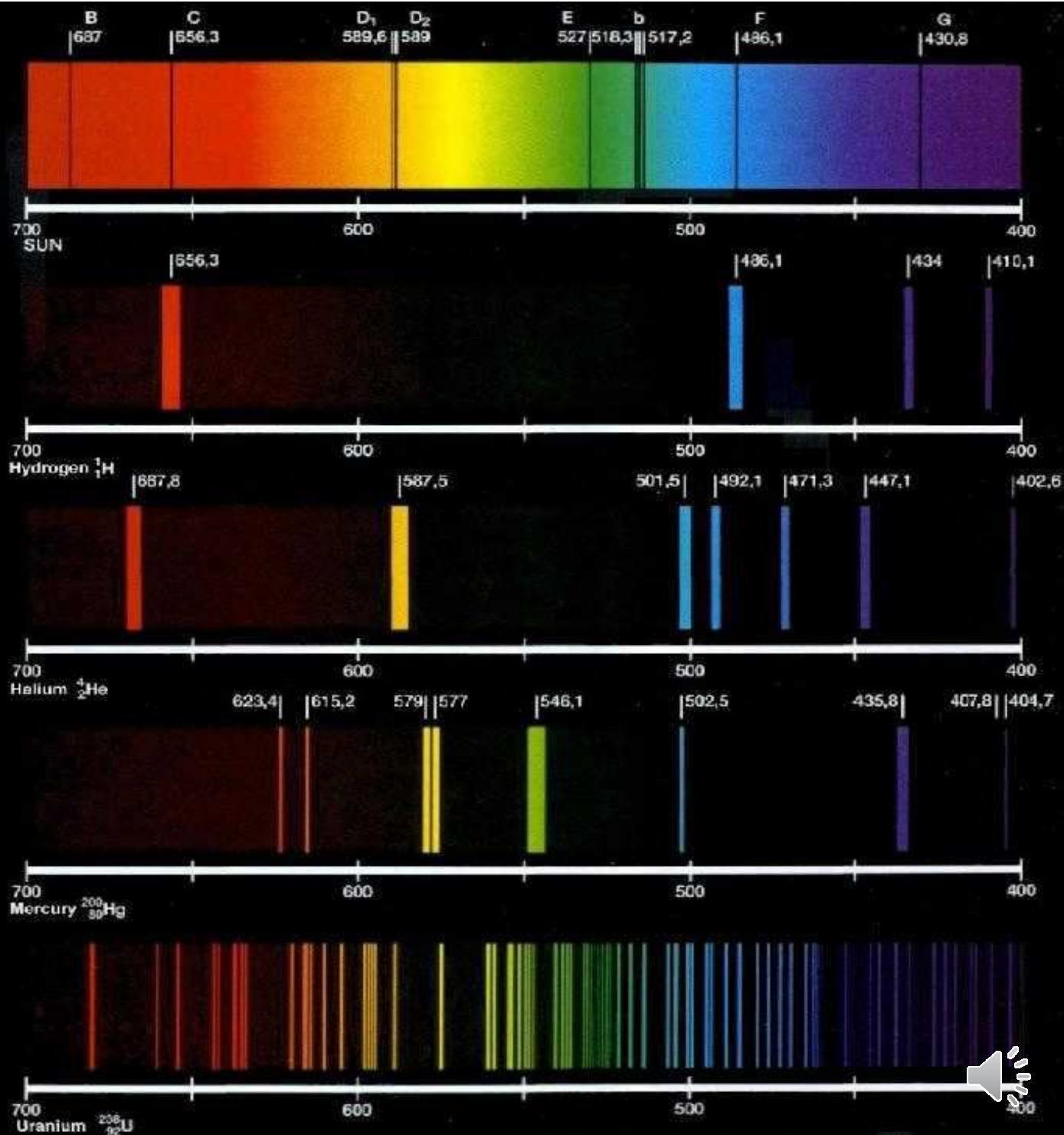
R=Rydbergova konstanta

f=finální stav;
i=iniciální stav

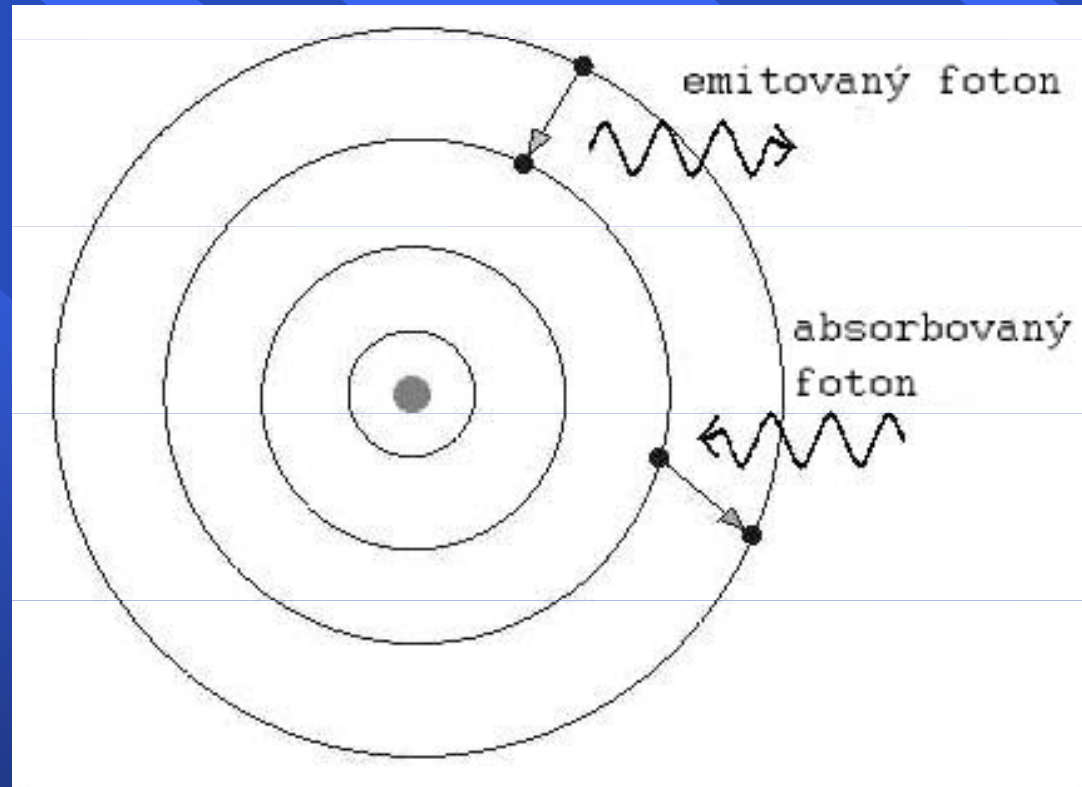


Absorpční spektrum slunce

Emisní spektrum různých látek



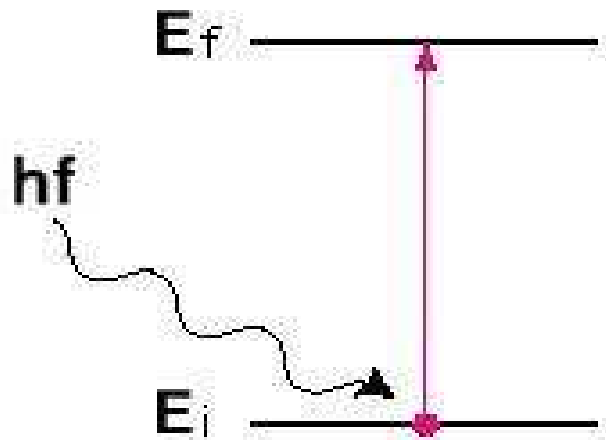
Bohrův model atomu vodíku (1913)



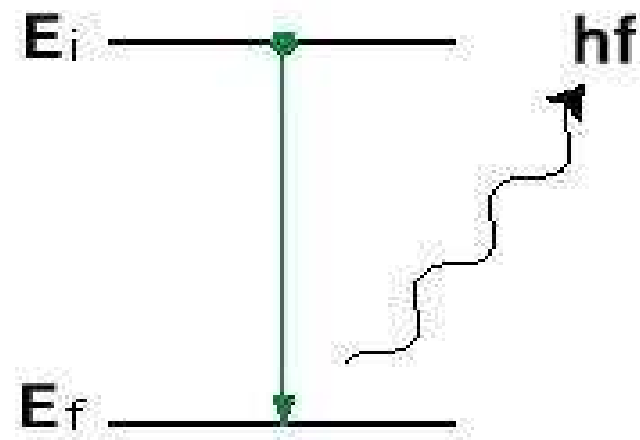
Jen některé dráhy pro elektron jsou dovolené



Absorpce / Emise fotonu a zachování energie



absorpce

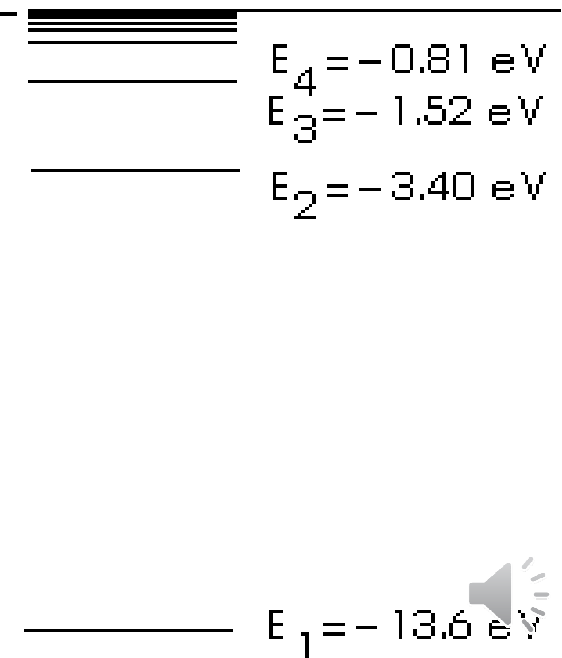


emise

$$E_f - E_i = hf$$

$$E_i - E_f = hf$$

Energetické hladiny
vodíku

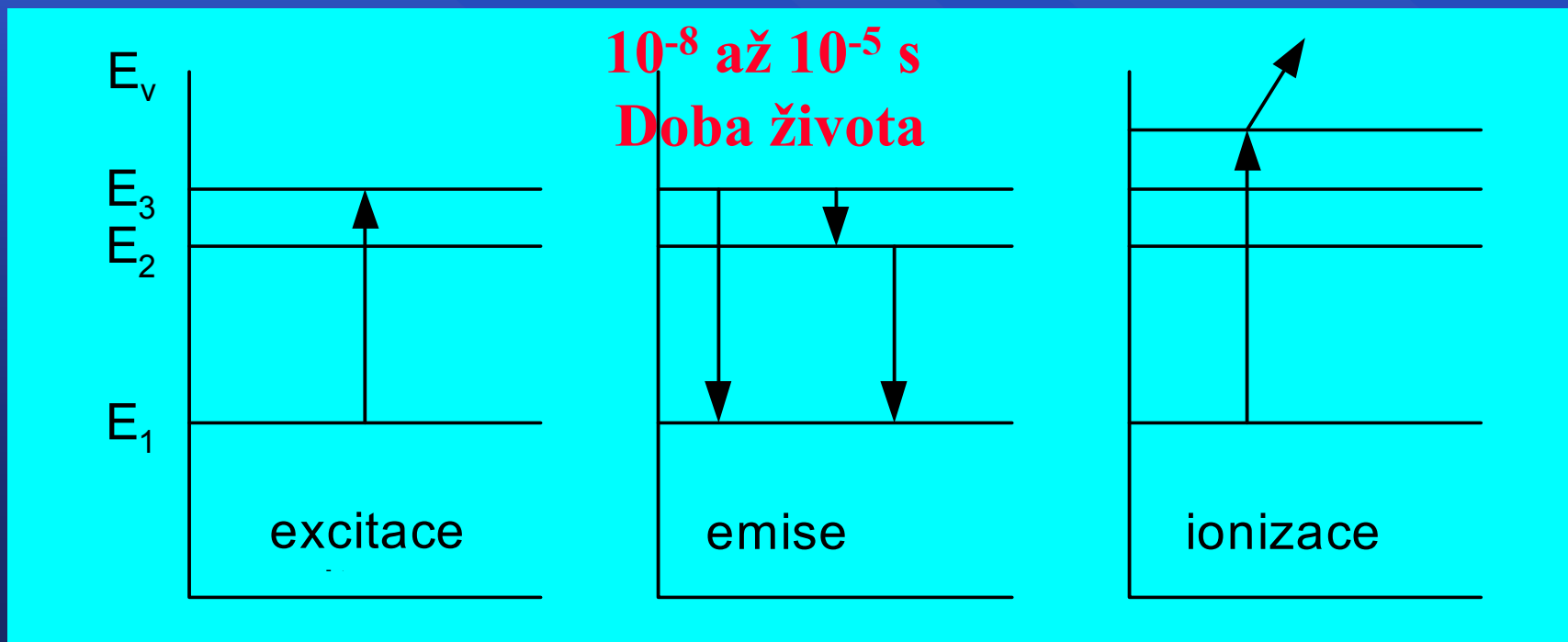


Vazebná energie, excitace a ionizace

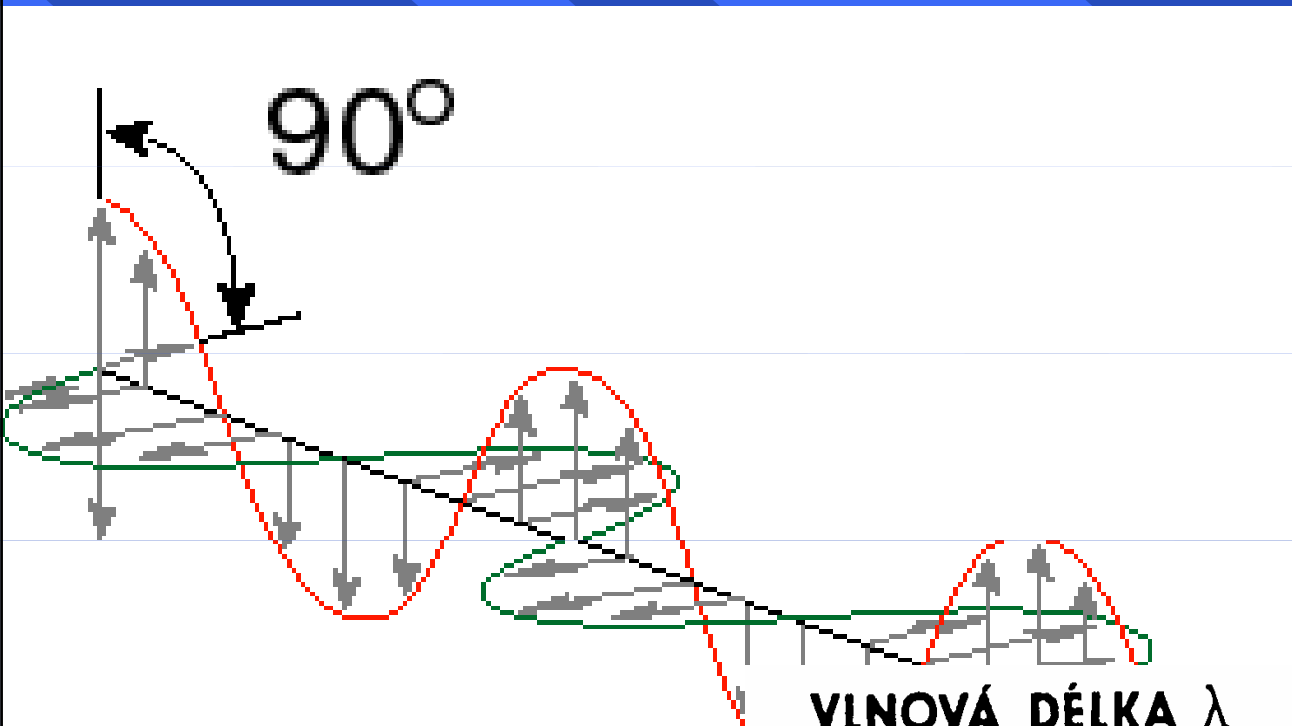
Stav atomu s jeho minimální energií se nazývá *základní*. Stavům, které mají vyšší energii říkáme *vzbuzené, excitované stavy*.

Do excitovaného stavu se atom dostane absorpcí energie. Atom = elektron absorbuje takovou energii odpovídající rozdílu hladin. To vysvětluje, proč jsou absorpční spektra plynů čárová
metastabilní stav - „zakázán“ přechod

Deexcitace, emise záření, Excitace, ionizace, luminiscence

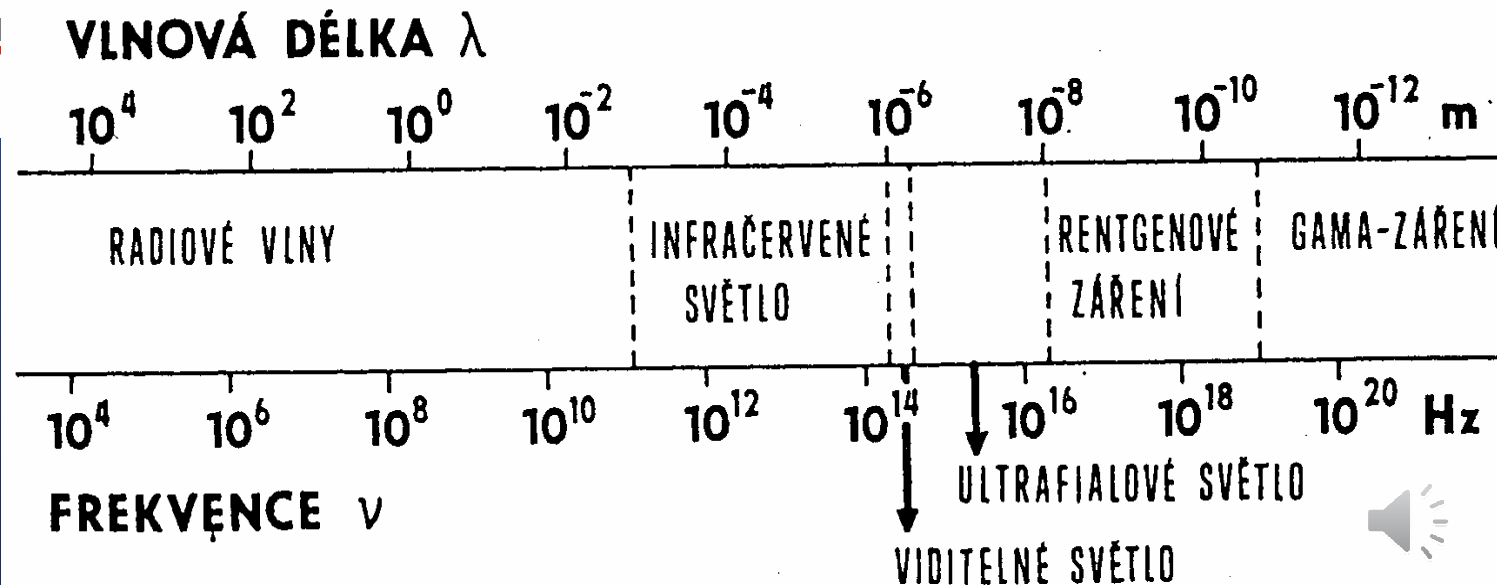


Fotony – elektromagnetické vlny



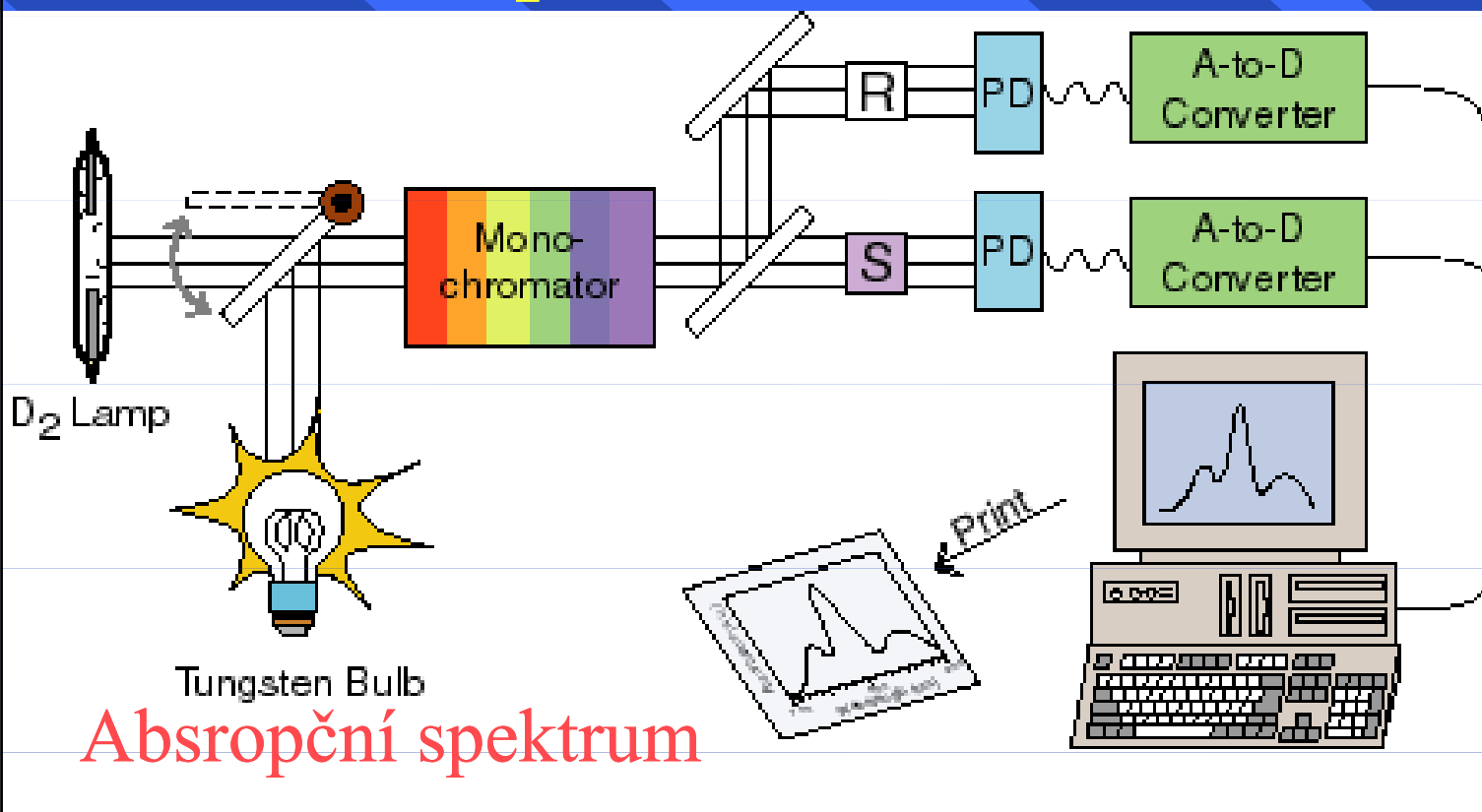
Elektromagnetická
vlna

Elektromagnetické
spektrum

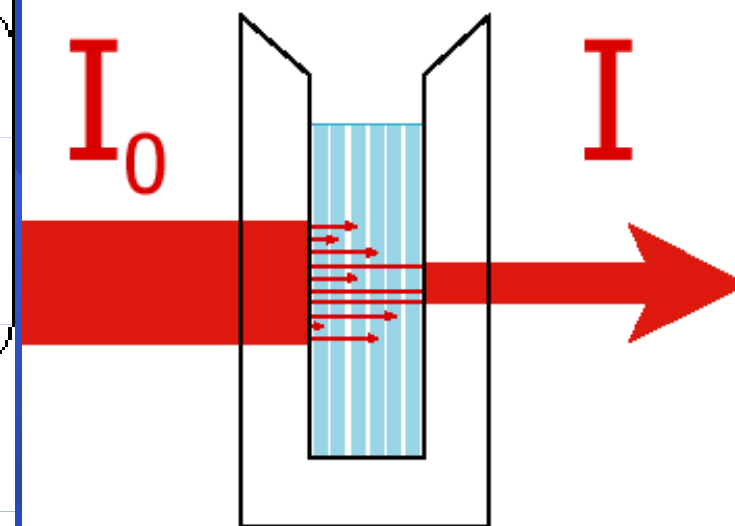


Lambert - Beerův zákon.

Absorpce



Elektro-
magnetická vlna



$$E = \epsilon c_m d$$

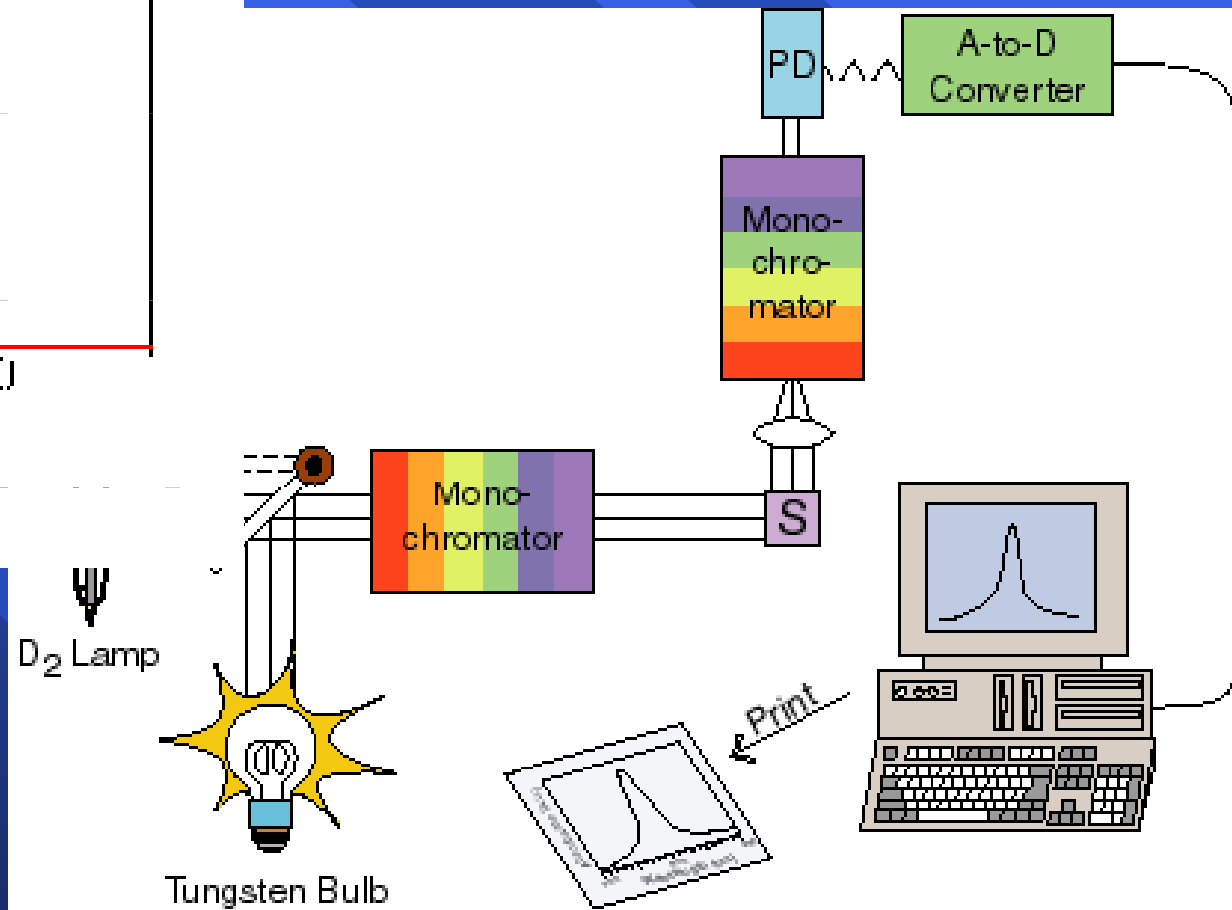
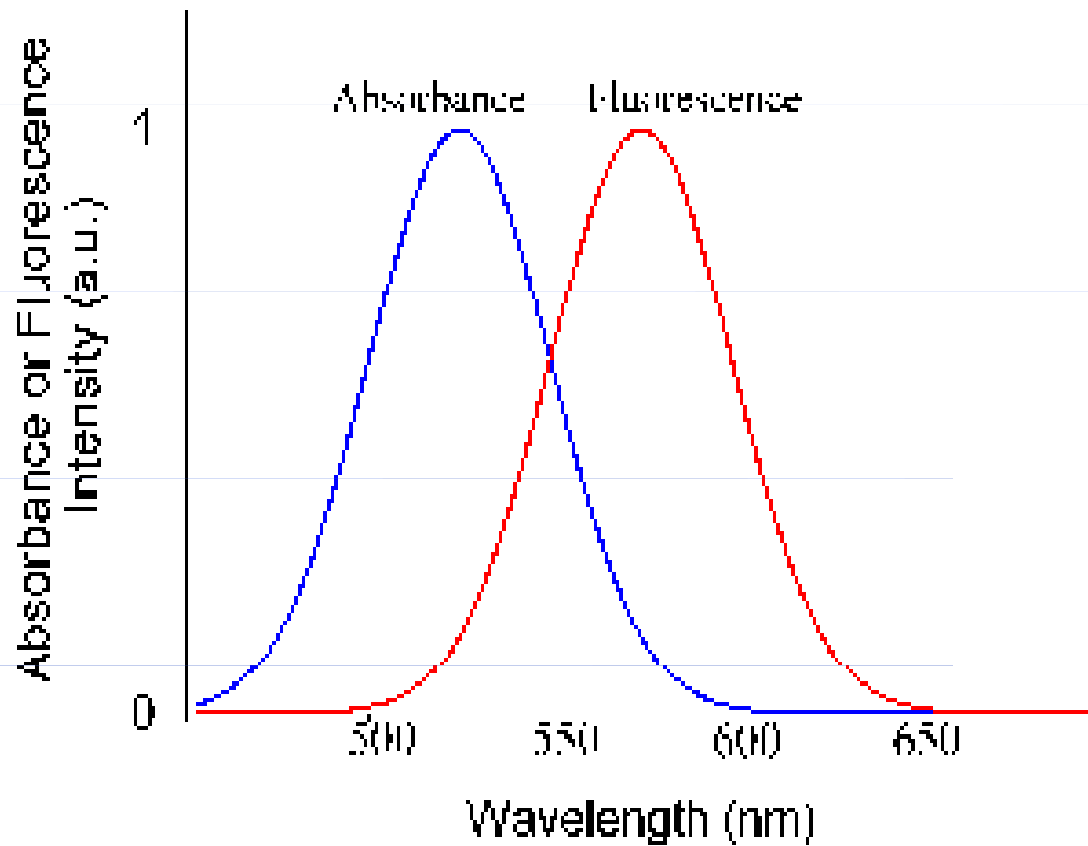
$$I = I_0 e^{-\epsilon c_m d}$$

$$E = -\log T$$

$$\log \frac{I_0}{I} = \epsilon c_m d = \log T$$

Poměr I/I_0 je transmittance T

Luminiscence 3



Fluorescence Spectrophotometer



Děkuji za pozornost.
Dotazy neumím vymyslíme jak?

