

PŘÍKLAD 1: Transmittance (%) roztoků vzorku o různé koncentraci je 50, 10 a 1 %. Jaká je absorbance vzorků?

T = 0,5
T = 0,1
T = 0,01
A = ?

Řešení:

Při řešení budeme vycházet z rovnice:

$$A = -\log T$$

do níž pouze dosadíme známé hodnoty, tedy

$$A = -\log 0,5 = 0,3010$$

$$A = -\log 0,1 = 1$$

$$A = -\log 0,01 = 2$$

Odpověď:

Absorbance měřených vzorků je 0,3010; 1,0000 a 2,0000.

1

PŘÍKLAD 2: Absorbance kyseliny askorbové v roztoku je 0,4852 při 243 nm. Jaká je koncentrace kyseliny askorbové? Specifická absorbance kyseliny askorbové je 560.

A = 0,4852
 $A^{1\%}_{1\text{cm}} = 560$
c = ? (g/l)

Řešení:

$A^{1\%}_{1\text{cm}}$ - specifická absorbance, vyjadřuje absorpci roztoku látky o koncentraci 10 g/l měřené v 1 cm vrstvě při určité vlnové délce

10 g/l560
x g/l.....0,4852

$$c = \frac{0,4852 \cdot 10}{560} = 0,0087 \text{ g/l}$$

Odpověď:

Koncentrace kyseliny askorbové je 0,0087 g/l.

2

PŘÍKLAD 3: Do určitého bodu na stínítku dopadají dva paprsky s dráhovým rozdílem 3 μm . Rozhodněte, zda nastane interferenční maximum nebo minimum, je-li použito červené světlo o vlnové délce $\lambda = 750 \text{ nm}$?

dráhový rozdíl $\delta = 3 \mu\text{m} = 3 \cdot 10^3 \text{ nm}$
vlnová délka $\lambda = 750 \text{ nm}$
počet půlvln N = ?

Řešení:

Při řešení budeme vycházet z podmínky pro interferenční maximum. Nejdříve vypočítáme počet půlvln N. Bude-li tento počet sudý, nastává interferenční maximum, bude-li lichý, nastane interferenční minimum, bude-li výsledek číslo desetinné, nenastává ani maximum ani minimum. Počet půlvln nejprve vyjádříme obecně:

$$\delta = N \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow N = \frac{2 \cdot \delta}{\lambda}$$

do níž pouze dosadíme známé hodnoty, tedy

$$N = \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^3}{750} = 8$$

Odpověď:

Při použití červeného světla je násobek poloviny vlnové délky N sudý, proto nastává interferenční maximum.

3

PŘÍKLAD 4: Při jakém úhlu dopadu dochází k difrakci 1. řádu, dopadá-li na vzájemně rovnoběžné roviny krystalu vzdálené od sebe 0,2 nm svazek monochromatického rentgenového záření o vlnové délce 0,14 nm?

vlnová délka $\lambda = 0,14 \text{ nm}$
řád difrakce $n = 1$
úhel ohybu = ?
 $d = 0,2 \text{ nm}$

Řešení:

Při řešení tohoto příkladu vyjdeme ze znalosti **Braggova zákona**

$$n \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \theta$$

...z něj po úpravě

$$\theta = \arcsin \frac{n \cdot \lambda}{2 \cdot d}$$

$$\theta = \arcsin \frac{1 \cdot 0,14}{2 \cdot 0,2} [^\circ] = 20,49^\circ$$

Odpověď:

K difrakci dochází při úhlu dopadu $\theta = 20,49^\circ$.

4

PŘÍKLAD 5: Rozhodněte, obsahuje-li vzorek Bolus alba (kaolinit) použitý pro přípravu zásypu příměs hydratovaného halloysitu charakterizovaného 10 Å pikem, jestliže v XRPD spektru suroviny byla pozorována difrakce při 12,2° 2 θ . Vlnová délka λ záření měděné anody $\text{CuK}_{\alpha 1}$ je 1,541 Å.

vlnová délka $\lambda = 1,541 \text{ Å}$
řád difrakce $n = 1$
úhel ohybu $2\theta = 12,2^\circ$
platí $d = 10 \text{ Å}$?

Řešení:

Při řešení tohoto příkladu vyjdeme ze znalosti **Braggova zákona**.

$$n \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \theta$$

...z něj po úpravě

$$d = \frac{n \cdot \lambda}{2 \cdot \sin \theta}$$

úhel $2\theta = 12,2^\circ$
úhel $\theta = 6,1^\circ$
($-\sin 6,1^\circ = 0,10626$)

$$d = \frac{1 \cdot 1,541}{2 \cdot 0,10626} \left[\text{Å} \right] = 7,25 \left[\text{Å} \right]$$

Odpověď:

Ne, vzorek Bolus alba neobsahuje příměs hydratovaného halloysitu, protože v XRPD spektru suroviny není přítomen 10 Å pik, ale 7,25 Å pik typický pro kaolinit.

5

PŘÍKLAD 6: Vypočítejte rozlišení dvou piků, jestliže retenční čas první látky $t_A = 5,44$ minuty; šířka piků $w_A = 0,38$ minuty a retenční čas druhé látky $t_B = 6,04$ minuty; šířka piků $w_B = 0,42$ minuty.

$t_A = 5,44 \text{ min}$
 $t_B = 6,04 \text{ min}$
 $w_A = 0,38 \text{ min}$
 $w_B = 0,42 \text{ min}$
rozlišení R = ?

Řešení:

Při řešení budeme vycházet rovnice v obecném tvaru,

$$R = \frac{t_B - t_A}{0,5(w_B + w_A)} = \frac{2\Delta t_r}{w_B + w_A}$$

do níž pouze dosadíme známé hodnoty, tedy

$$R = \frac{2 \cdot (6,04 - 5,44)}{(0,42 + 0,38)} = 15$$

Odpověď:

Rozlišení dvou piků je 1,5.

6