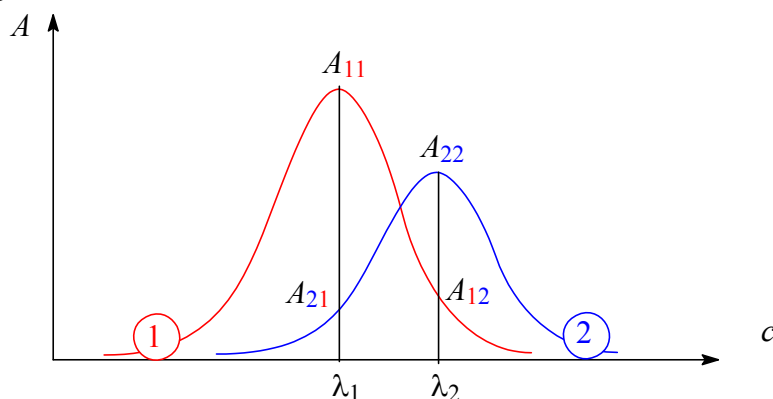


## Kétkomponensű minta fotometriás meghatározása

Felvesszük az oldatok spektrumát a megadott hullámhossztartományban. Megállapítjuk mindkét anyag abszorpciós maximumához tartozó hullámhosszt.

Lemérjük mindkét anyagra vonatkozóan az abszorbancia maximumokhoz tartozó hullámhosszúságon az abszorbancia értékeket.



A mérési adatokat táblázatosan rögzítjük:

	„1” anyag abszorpciós maximuma	„2” anyag abszorpciós maximuma
$\lambda$ [nm]	$\lambda_1$	$\lambda_2$
„1” oldat abszorbanciája	$A_{11}$	$A_{12}$
„2” oldat abszorbanciája	$A_{21}$	$A_{22}$

Ismeretlen összetételű oldat abszorbanciája  $\lambda_1$  hullámhosszon:  $A_{\lambda_1}$   
 $\lambda_2$  hullámhosszon:  $A_{\lambda_2}$

Az alábbi összefüggésekkel kiszámíthatjuk a fajlagos abszorbanciákat.  $l = 1$  cm.

$$A_{11} = \varepsilon_{11} \cdot l \cdot c_1 \longrightarrow \varepsilon_{11} = \frac{A_{11}}{l \cdot c_1}$$

$$A_{12} = \varepsilon_{12} \cdot l \cdot c_1 \longrightarrow \varepsilon_{12} = \frac{A_{12}}{l \cdot c_1}$$

$$A_{21} = \varepsilon_{21} \cdot l \cdot c_2 \longrightarrow \varepsilon_{21} = \frac{A_{21}}{l \cdot c_2}$$

$$A_{22} = \varepsilon_{22} \cdot l \cdot c_2 \longrightarrow \varepsilon_{22} = \frac{A_{22}}{l \cdot c_2}$$

Ismert:

$c_1$ : az első anyag koncentrációja,

$c_2$ : a második anyag koncentrációja,

$l$ : a rétegvastagság (1 cm)

Mért abszorbanciák.

Számított értékek:

$\varepsilon_{11}$ : az „1” anyag fajlagos abszorbanciája  $\lambda_1$  hullámhosszon

$\varepsilon_{12}$ : az „1” anyag fajlagos abszorbanciája  $\lambda_2$  hullámhosszon

$\varepsilon_{21}$ : a „2” anyag fajlagos abszorbanciája  $\lambda_1$  hullámhosszon

$\varepsilon_{22}$ : a „2” anyag fajlagos abszorbanciája  $\lambda_2$  hullámhosszon

Felvesszük a minta spektrumát, megmérjük a maximumokhoz tartozó abszorbanciákat ( $A_{\lambda_1}$ ,  $A_{\lambda_2}$ ).

**Keresett koncentrációk számítása:**

$$A_{\lambda_1} = \varepsilon_{11} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{21} \cdot l \cdot c_{2,x}$$

$$A_{\lambda_2} = \varepsilon_{12} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{22} \cdot l \cdot c_{2,x}$$

A kétismeretlenes egyenletrendszer megoldásának menete:

$$A_{\lambda_1} = \varepsilon_{11} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{21} \cdot l \cdot c_{2,x} \quad / \cdot \varepsilon_{12}$$

$$A_{\lambda_2} = \varepsilon_{12} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{22} \cdot l \cdot c_{2,x} \quad / \cdot \varepsilon_{11}$$

$$A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{12} = \varepsilon_{11} \cdot \varepsilon_{12} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{21} \cdot \varepsilon_{12} \cdot l \cdot c_{2,x} \quad \text{Vonjuk ki egymásból a két egyenletet!}$$

$$A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{11} = \varepsilon_{12} \cdot \varepsilon_{11} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{22} \cdot \varepsilon_{11} \cdot l \cdot c_{2,x}$$

$$A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{12} - A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{11} = \varepsilon_{21} \cdot \varepsilon_{12} \cdot l \cdot c_{2,x} - \varepsilon_{22} \cdot \varepsilon_{11} \cdot l \cdot c_{2,x}$$

$$A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{12} - A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{11} = c_{2,x} (\varepsilon_{21} \cdot \varepsilon_{12} \cdot l - \varepsilon_{22} \cdot \varepsilon_{11} \cdot l)$$

$$c_{2,x} = \frac{A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{12} - A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{11}}{\varepsilon_{21} \cdot l \cdot \varepsilon_{12} - \varepsilon_{22} \cdot l \cdot \varepsilon_{11}} = \frac{A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{12} - A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{11}}{\varepsilon_{21} \cdot \varepsilon_{12} - \varepsilon_{22} \cdot \varepsilon_{11}} \quad (l = 1 \text{ cm})$$

$$A_{\lambda_1} = \varepsilon_{11} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{21} \cdot l \cdot c_{2,x} \quad / \cdot \varepsilon_{22}$$

$$A_{\lambda_2} = \varepsilon_{12} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{22} \cdot l \cdot c_{2,x} \quad / \cdot \varepsilon_{21}$$

$$A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{22} = \varepsilon_{11} \cdot \varepsilon_{22} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{21} \cdot \varepsilon_{22} \cdot l \cdot c_{2,x} \quad \text{Vonjuk ki egymásból a két egyenletet!}$$

$$A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{21} = \varepsilon_{12} \cdot \varepsilon_{21} \cdot l \cdot c_{1,x} + \varepsilon_{22} \cdot \varepsilon_{21} \cdot l \cdot c_{2,x}$$

$$A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{22} - A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{21} = \varepsilon_{11} \cdot \varepsilon_{22} \cdot l \cdot c_{1,x} - \varepsilon_{12} \cdot \varepsilon_{21} \cdot l \cdot c_{1,x}$$

$$A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{22} - A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{21} = (\varepsilon_{11} \cdot \varepsilon_{22} \cdot l - \varepsilon_{12} \cdot \varepsilon_{21} \cdot l) \cdot c_{1,x}$$

$$c_{1,x} = \frac{A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{22} - A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{21}}{\varepsilon_{11} \cdot \varepsilon_{22} \cdot l - \varepsilon_{12} \cdot \varepsilon_{21} \cdot l} = \frac{A_{\lambda_1} \cdot \varepsilon_{22} - A_{\lambda_2} \cdot \varepsilon_{21}}{\varepsilon_{11} \cdot \varepsilon_{22} - \varepsilon_{12} \cdot \varepsilon_{21}} \quad (l = 1 \text{ cm})$$

Az egyenletrendszer megoldása Excel táblázatkezelő segítségével:

	A	B	C	D	E
1		$c_1 =$	0,00005	$c_2 =$	0,00001
2			„1” jelű oldat abszorpciós maximuma		„2” jelű oldat abszorpciós maximuma
3		$\lambda_1 =$		$\lambda_2 =$	
4			abszorbancia		
5	„1” jelű oldat	$A_{11} =$	0,540	$A_{12} =$	0,150
6	„2” jelű oldat	$A_{21} =$	0,220	$A_{22} =$	0,560
7	Mintaoldat	$A_{\lambda_1} =$	0,350	$A_{\lambda_2} =$	0,360
8		$\varepsilon_{11} =$	=C5/C1	$\varepsilon_{12} =$	=E5/C1
9		$\varepsilon_{21} =$	=C6/E1	$\varepsilon_{22} =$	=E6/E1
10		$c_{1x} =$	=(C7*E9-E7*C9)/(C8*E9-C9*E8)	$c_{2x} =$	=(C7*E8-E7*C8)/(C9*E8-C8*E9)

Helyes eredmények a jól kitöltött Excel táblázat 8-9-10. sorában:

8	$\varepsilon_{11} =$	10800	$\varepsilon_{12} =$	3000
9	$\varepsilon_{21} =$	22000	$\varepsilon_{22} =$	56000
10	$c_{1x} =$	<b>0,00002168</b>	$c_{2x} =$	<b>0,000005267</b>