

1e) (1 pont) Döntse el statisztikai próbával, hogy a következő adatsorok várható értékei azonosnak tekinthetők-e! Kétoldali, 95%-os megbízhatósággal dolgozzon. Melyik függvénnyel számolta ki? Milyen értéket adott a statisztikai próba? Igen vagy nem?

x_1	x_2
2,10	1,97
2,09	2,23
2,33	2,23
2,10	1,98
2,13	2,45
2,23	2,35

2e) (3 pont) 60 mérést végeztek salakbetonból készült épületekben a sugárzás vizsgálatára. 10 másodperces mérési időt használva a következő gyakorisági táblázatot készítették az észlelt GM csöves érzékelések számára. Statisztikai próba segítségével állapítsa meg, hogy modellezhető-e az adatsor Poisson eloszlással! A részeredményeket is adja meg és választát indokolja! Milyen értéket adott a statisztikai próba? Igen vagy nem a válasz 95 %-os megbízhatóság esetén?

észlelés/10 s	gyakoriság
0	6
1	12
2	17
3	16
4	7
5	2

3e) (3 pont) Egy oldat három különböző szerves anyagot tartalmaz. A $\lg\left(\frac{I_f}{I_0}\right) = -\sum_i \varepsilon_i c_i l$ összefüggés

alapján az A, B és C anyagok koncentrációi három különböző hulláhhossznál történt mérés alapján meghatározhatóak. Az oldószer az adott hulláhhosszoknál nem abszorbeál. Az ismert moláris abszorpciók együtthatók:

	$\varepsilon_A / (\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1})$	$\varepsilon_B / (\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1})$	$\varepsilon_C / (\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1})$
$\lambda=300 \text{ nm}$	110,3	26,7	56,3
$\lambda=400 \text{ nm}$	64,5	70,2	5,6
$\lambda=500 \text{ nm}$	19,4	10,8	120,1
$\lambda=350 \text{ nm}$	80,2	115,1	20,0
$\lambda=450 \text{ nm}$	50,2	201,3	40,3
$\lambda=550 \text{ nm}$	10,2	11,3	111,2

A mért abszorbanciák:

	$-\lg(I_f/I_0)$
$\lambda=300 \text{ nm}$	0,250
$\lambda=400 \text{ nm}$	0,299
$\lambda=500 \text{ nm}$	0,270
$\lambda=350 \text{ nm}$	0,332
$\lambda=450 \text{ nm}$	0,384
$\lambda=550 \text{ nm}$	0,284

A kivétta vastagsága 1 cm. Határozza meg a koncentrációkat az Excel segítségével!

4e) (1 pont) Számolja ki az alábbi mátrix saját magával való szorzatát!

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \\ 1 & 3 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

5e) (3 pont) Az $A \xrightarrow{-k_1} B \xrightarrow{-k_2} C$ konsekutív kémiai reakció differenciálegyenlete megoldható analitikus módon. $A(t=0)=1 \text{ mol/m}^3$, $B(t=0)=0 \text{ mol/m}^3$, és $C(t=0)=0 \text{ mol/m}^3$ feltételek esetén:

$$C(t) = 1 - \frac{k_2}{k_2 - k_1} e^{-k_1 t} + \frac{k_1}{k_2 - k_1} e^{-k_2 t}$$

Paraméterbecsléssel határozza meg a következő szimulált adatokra a k_1 és k_2 sebességi állandókat. Az illesztést végezze el mind a pontos, mind a hibával terhelt adatokra. Kezdőértékként $k_1=4$ -et és $k_2=5$ -öt használjon.

$t(\text{s})$	$C(t) (\text{mol/m}^3)$
0,5	0,2042
1	0,4025
2	0,8534
3	0,9095
4	0,9733
5	0,9072
6	0,9740
7	0,9877
8	1,0233
9	1,0370

6e) (3 pont) A nitrogén-dioxid disszociációja $2 \text{ NO}_2 \rightleftharpoons 2 \text{ NO} + \text{O}_2$ egyenlet szerint megy végbe.

Ha a reakció *állandó térfogaton* játszódik le, akkor a komponensek egyensúlyi parciális nyomását fejezzük ki a nitrogén-dioxid kezdeti nyomásával ($p_{\text{NO}_2}^0$) és disszociációfokával (α):

$$p_{\text{NO}_2} = (1 - \alpha) p_{\text{NO}_2}^0$$

$$p_{\text{NO}} = \alpha p_{\text{NO}_2}^0$$

$$p_{\text{O}_2} = 0,5\alpha p_{\text{NO}_2}^0$$

Helyettesítsük be ezeket a kifejezéseket az egyensúlyi állandó parciális nyomásokkal kifejezett alakjába:

$$K_a = K_p \left[\frac{1}{p^\ominus} \right]^{\Delta v} = \frac{0,5\alpha p_{\text{NO}_2}^0 (\alpha p_{\text{NO}_2}^0)^2}{(1 - \alpha)^2 (p_{\text{NO}_2}^0)^2} \frac{1}{p^\ominus} \quad (1)$$

ahol $p^\ominus = 100 \text{ kPa}$ a standard nyomás, Δv pedig a reakcióval járó sztöchiometriai szám változása, esetünkben 1. Az (1) egyenlet α -ra megoldható.

Feladat:

Számítsa ki a disszociációfokot!

150 kPa nyomású tiszta nitrogén-dioxidból induljon ki, a hőmérséklet 700 K. Az egyensúlyi állandó ezen a hőmérsékleten: $K_a = 0,18$

7e) (2 pont) Mennyi a $4x^3 - 6x^2 - 24x$ függvény abszolút minimuma az $x \in [0; 10]$ tartományban?