

ERŐS SAV –ERŐS BÁZIS konduktometriás titrálásának kiértékelése Excel program segítségével

A cellahivatkozások a mintapéldára vonatkozik. Ha az adatokat másként helyeztük el a táblázatban, akkor a megadott cellahivatkozásokat értelemszerűen aktualizálni kell!

	A	B	C	D
1	1. szakasz		2. szakasz	
2	Fogyás	Vezetés	Fogyás	Vezetés
3	cm ³	mS	cm ³	mS
4	0	65,0	14	39,3
5	1	61,3	15	41,0
6	2	59,8	16	43,6
7	3	57,6	17	47,0
8	4	57,4	18	51,0
9	5	54,3	19	52,4
10	6	51,2	20	55,0
11	7	48,7		
12	8	44,9		
13	9	44,0		
14	10	41,6		
15	11	39,2		
16	12	37,3		
17	13	36,0		
18				
19				
20				

1. A mérési adatokat írjuk be a táblázat egymás melletti oszlopaiba.
Az A és B oszlopokba a csökkenő vezetőségű szakasz mérési adatai, C és D oszlopokba az emelkedő vezetőségű szakasz mérési adatai kerüljenek.
2. Jelöljük ki az A és B oszlopok adatait! (A4:B20 tartomány. Nem baj, ha az utolsó cellákban nincs adat.)
3. Válasszuk ki a BESZÚRÁS menüpontban a diagramok közül a Pont(XY) függvényt, és azt az altípus, ahol csak a függvény pontjai látszanak.
4. Jobb egérgombbal kattintunk a diagramra, és válasszuk az „Adatsor kiválasztása” parancsot, majd kattintsunk a „Hozzáadás” gombra! Kitöltés:
A név mezőt nem kell kitölteni.
X értékek: = Munkalapnév!\$C\$4:\$C\$20
Megjegyzés: az X értékeket kézzel is beírhatjuk, de egyszerűbb, ha az egérrel az C4 cellába kattintva lehúzzuk

az egeret a C20 celláig. Ekkor a fenti érték automatikusan beíródik.

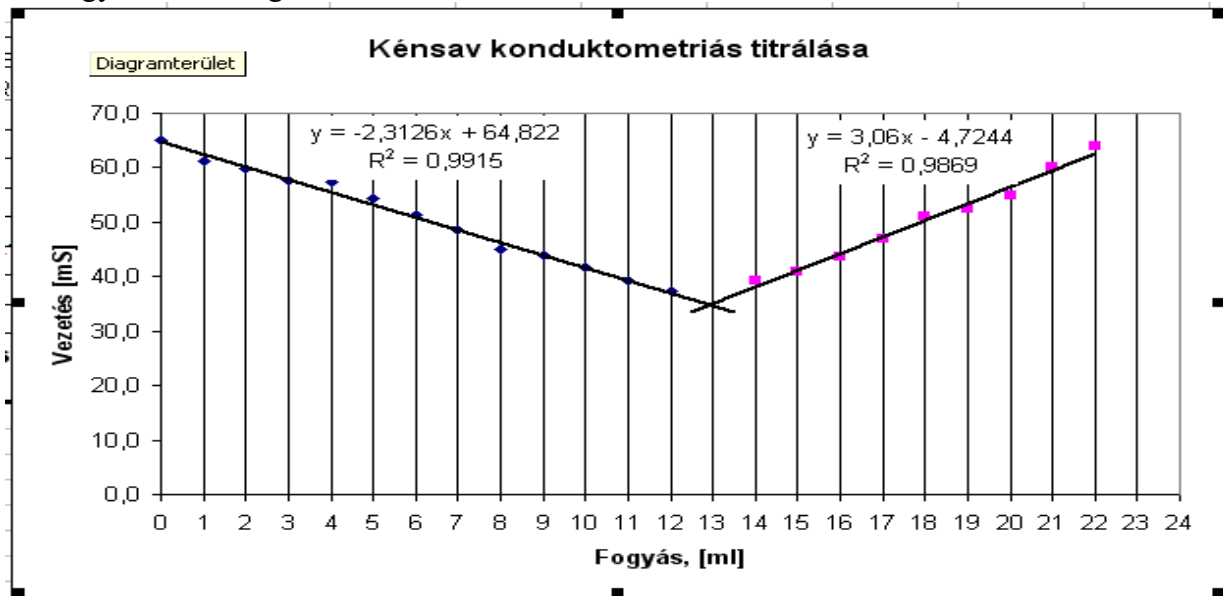
Y értékek: = Munkalapnév!\$D\$4:\$D\$20 (Megjegyzés: ebben a mezőben lévő = {1} ki kell törölni!)

Megjegyzés: az Y értékeket kézzel is beírhatjuk, de egyszerűbb, ha az egérrel az D4 cellába kattintva lehúzzuk az egeret a D20 celláig. Ekkor a fenti érték automatikusan beíródik.

A műveletet az OK gombbal fejezzük be.

5. Egyenes illesztése az első adatsorra:
Kattintsunk az első adatsor egyik pontjára az egér jobb gombjával, majd válasszuk a „Trendvonal felvétele” parancsot. Beállítandók:
Lineáris; Egyenlet látszik a diagramon; R-négyzet értéke látszik a diagramon.
Előrejelzés: Előre 1,5 egység, Vissza 0 egység.
6. Egyenes illesztése a második adatsorra:
Kattintsunk a második adatsor egyik pontjára az egér jobb gombjával, majd válasszuk a „Trendvonal felvétele” parancsot. Beállítandók:
Lineáris; Egyenlet látszik a diagramon; R-négyzet értéke látszik a diagramon.
Előrejelzés: Előre: 0 egység, Vissza 1,5 egység.
7. Vízszintes tengely formázása:
Kattintsunk a tengelyre jobb egérgombbal! A megjelenő menüben válasszuk a Tengely formázása parancsot.
Beállítandók a vízszintes tengelyen:
Fő lépték 1 (Ez a titrálás esetén 1 cm³-t jelent), Kis lépték 1)
8. Feliratok elhelyezése:
Ha a diagramra kattintunk, akkor megjelenik egy DIAGRAMESZKÖZÖK menü.
A Diagram-összetevők ikon legördülő menüjében a diagramhoz címet, a tengelyekhez feliratokat rendelhetünk.
Vízszintes tengely felirata: Fogyás, cm³
Függőleges tengely felirata: Vezetés, és a megfelelő mértékegység.

9. Ekkor így néz ki a diagram:



A két egyenes metszéspontját a két egyenes egyenletével határozzuk meg.

10. Írassuk ki mindkét egyenes meredekségét és tengelymetszetét, valamint a korrelációs együttható négyzetét! (Ellenőrizzük, hogy a kapott adatok egyeznek-e trendvonalak diagramon látható adataival!)

	F	G
1	Meredekség1:	=MEREDEKSÉG(B4:B20;A4:A20)
2	Tengelymetszet1:	=METSZ(B4:B20;A4:A20)
3	R ² :	=RNÉGYZET(B4:B20;A4:A20)

	I	J
1	Meredekség2:	=MEREDEKSÉG(D4:D20;C4:C20)
2	Tengelymetszet2:	=METSZ(D4:D20;C4:C20)
3	R ² :	=RNÉGYZET(D4:D20;C4:C20)

A minta adataival számolva ez látszik:

	F	G	H	I	J
1	Meredekség1:	-2,2771		Meredekség2:	3,0600
2	Tengelymetszet1:	64,6800		Tengelymetszet2:	-4,7244
3	R ² :	0,99150		R ² :	0,98688

Ez azt jelenti, hogy

az első egyenes egyenlete: $G = -2,2771V + 64,6800$

a második egyenes egyenlete: $G = 3,0600V - 4,7244$

Az egyenértékponban $-2,2771V + 64,6800 = 3,0600V - 4,7244$

amiből $V = \frac{64,68 - (-4,7244)}{3,0600 - (-2,2771)} = 12,94$

Természetesen ezt az Excel segítségével is kiszámíthatjuk:

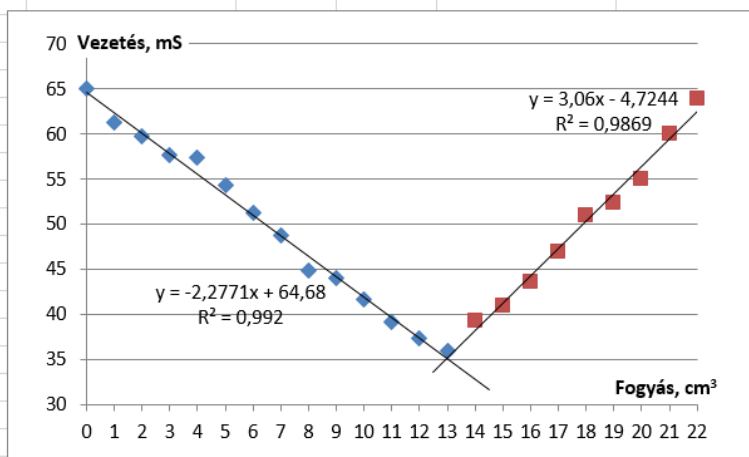
Fogyás:	=(G2-J2)/(J1-G1)	cm ³
---------	------------------	-----------------

11. A mérőlombik, a pipetta térfogatának, a kénsav moláris tömegének beírásával, valamint reagáló anyagok sztöchiometriai arányával az végeredményt is számíthatjuk:

	D	E	F
6	Fogyás:	$=(G2-J2)/(J1-G1)$	cm ³
7	c _p (NaOH)	0,4955	mol/dm ³
8	Mérőlombik:	100	cm ³
9	Pipetta:	20	cm ³
10	Moláris tömeg:	98	g/mol
11	NaOH:H ₂ SO ₄ arány:	0,5	
12	Kénsav tömege:	=G6*G7*G10*G11*G8/G9/1000	g

12. A jól végzett kiértékelés a következő eredményt adja:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1. szakasz		2. szakasz			Meredekség1:	-2,2771		Meredekség2:	3,0600
2	Fogyás	Vezetés	Fogyás	Vezetés		Tengelymetszet1:	64,6800		Tengelymetszet2:	-4,7244
3	cm ³	mS	cm ³	mS		R ² :	0,99150		R ² :	0,98688
4	0	65,0	14	39,3						
5	1	61,3	15	41,0						
6	2	59,8	16	43,6		Fogyás:	13,0 cm ³			
7	3	57,6	17	47,0		c _p (NaOH)	0,1 mol/dm ³			
8	4	57,4	18	51,0		Mérőlombik:	500 cm ³			
9	5	54,3	19	52,4		Pipetta:	20 cm ³			
10	6	51,2	20	55,0		Moláris tömeg:	98 g/mol			
11	7	48,7	21	60,0		NaOH:H ₂ SO ₄ arány:	0,5			
12	8	44,9	22	63,9		Kénsav tömege:	1,5925 g			
13	9	44,0								
14	10	41,6								
15	11	39,2								
16	12	37,3								
17	13	36,0								
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										



13. A munkalap fejlécébe írjuk be nevünket, a mérési feladat címét és a dátumot! (A jegyzőkönyv első oldalával egyezően.) (A fejléc a Lapelrendezés/Lapbeállítás/Élőfej és élőláb parancsban érhető el.)
14. Nyomtatás előtt nézzük meg a nyomtatási képet! A nyomtatás nem lehet egy oldalnál több. Szükség esetén állíthatunk a margón, lehet fektetett formátumot használni.