

EGYENES ILLESZTÉSE (OFFICE 2007)

1. Írjuk a mérési adatokat az x -szel és y -nal jelzett oszlopokba. Ügyeljünk arra, hogy az első oszlopba a független, a második oszlopba a függő változó kerüljön!
2. Függvény elkészítése:
 Jelöljük ki a mérési adatok cellatartományát (mindkét oszlopot), majd válasszuk ki a **beszúrás** ikonszalagot.
 A választható diagramok közül kizárólag a „Pont (XY)” választható!
 Altípusok közül azt válasszuk, ahol csak a függvény pontjai láthatók és a pontok semmilyen vonallal nincsenek összekötve.
 Ha csak egy függvényt ábrázolunk, akkor jelöljük ki és töröljük a jelmagyarázatot.
 Kattintsunk a diagram címére, (ez megegyezik a független változó fölötti cella tartalmával), és szükség szerint javítsuk ki.
3. Az elkészült diagramot a szükséges mértékben formázzuk meg. A diagram háttere legyen üres vagy fehér, a feliratokon, ha képlet van, akkor az indexeket tegyük a helyére, valamint a tengelyeken a számok pontosságát állítsuk be.
 A rajzterület és a tengelyek formázásához kattintsunk jobb egérgombbal a megfelelő részre.
4. Valamelyik mérési pontra jobb egérgombbal kattintsunk egyet. Válasszuk a „Trendvonal felvétele” menüpontot!
 Beállítások: lineáris, Egyenlet látszik a diagramon, R-négyzet értéke látszik a diagramon
5. Töltsük ki a mérési adatok melletti cellákat! (C és D oszlopok) A cellatartományok megnevezése a konkrét feladatnak megfelelően változhat!
6. Töltsük ki a mérési adatok melletti cellákat! **A cellatartományok megnevezése a konkrét feladatnak megfelelően változhat!**

	A	B	C	D
1	x	y	Tengelymetszet:	=METSZ(B2:B9;A2:A9)
2	10	1,3348	Meredekség:	=MEREDEKSÉG(B2:B9;A2:A9);2)
3	20	1,3350	Korreláció (R ²):	=RNÉGYZET(B2:B9;A2:A9)
4	30	1,3360		
5	40	1,3363		
6	50	1,3366	Mért érték (y):	Ide kell írni az „ismeretlen” mérési adatát.
7	60	1,3370	Számított érték (x):	=(D6-D1)/D2
8	70	1,3375		
9	80	1,3380		

7. A munkalap fejlécébe írjuk be nevünket, a mérési feladat címét és a dátumot! (A jegyzőkönyv első oldalával egyezően.) (A fejléc az Office-gomb/Nyomtatás/Nyomtatási kép/Oldalbeállítás útvonalon érhető el.)
8. Nyomtatás előtt nézzük meg a nyomtatási képet! A nyomtatás nem lehet **egy oldalnál több**. Szükség esetén állíthatunk a margón, lehet fektetett formátumot használni.

PARABOLA ILLESZTÉSE

1. Írjuk a mérési adatokat az x -szel és y -nal jelzett oszlopokba. Ügyeljünk arra, hogy az első oszlopba a független, a második oszlopba a függő változó kerüljön!
2. Függvény elkészítése:

Jelöljük ki a mérési adatok cellatartományát (mindkét oszlopot), majd válasszuk ki a **beszúrás** ikonszalagot.

A választható diagarmok közül kizárólag a „Pont (XY)” választható!

Altípusok közül azt válasszuk, ahol csak a függvény pontjai láthatók és a pontok semmilyen vonallal nincsenek összekötve.

Ha csak egy függvényt ábrázolunk, akkor jelöljük ki és töröljük a jelmagyarázatot.

Kattintsunk a diagram címére, (ez megegyezik a független változó fölötti cella tartalmával), és szükség szerint javítsuk ki.
3. Az elkészült diagramot a szükséges mértékben formázzuk meg. A diagram háttere legyen üres vagy fehér, a feliratokon, ha képlet van, akkor az indexeket tegyük a helyére, valamint a tengelyeken a számok pontosságát állítsuk be.
4. Valamelyik mérési pontra jobb egérgombbal kattintsunk egyet. Válasszuk a „Trendvonal felvétele” menüpontot!

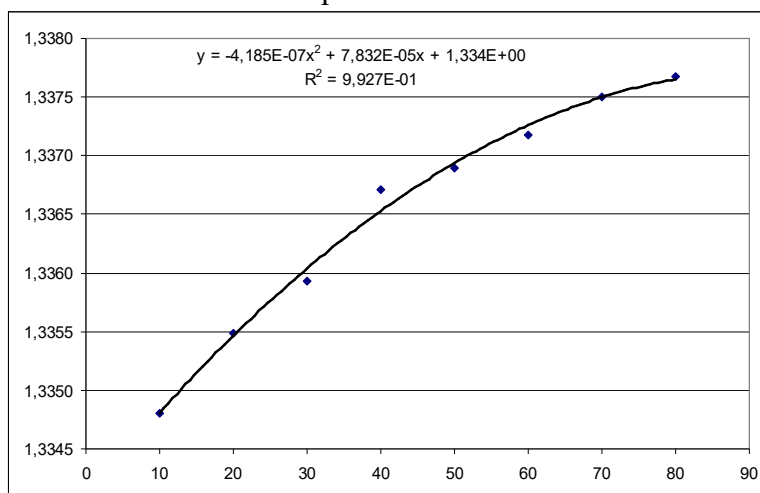
Beállítások: lineáris, Egyenlet látszik a diagramon, R-négyzet értéke látszik a diagramon

5. Töltsük ki a mérési adatok melletti cellákat! (C és D oszlopok) A cellatartományok megnevezése a konkrét feladatnak megfelelően változhat!
6. Töltsük ki a mérési adatok melletti cellákat! (C és D oszlopok) A cellatartományok megnevezése a konkrét feladatnak megfelelően változhat!
7. Töltsük ki a mérési adatok melletti cellákat! **A cellatartományok megnevezése a konkrét feladatnak megfelelően változhat!**

	A	B	C	D
1	x	y	Másodfokú tag együtthatója:	-0,0000004185 (diagramról átitrt érték)
2	10	1,3348	Elsőfokú tag együtthatója:	0,00007832 (diagramról átitrt érték)
3	20	1,3355	Konstans:	1,334 (diagramról átitrt érték)
4	30	1,3359	Mért adat:	1,3358
5	40	1,3367	Másodfokú egyenlet együtthatói:	
6	50	1,3369	Másodfokú tag együtthatója (a):	=D1
7	60	1,3372	Elsőfokú tag együtthatója (b):	=D2
8	70	1,3375	Nulladfokú tag együtthatója (c):	=D3-D4
9	80	1,3377	Számított érték (eredmény):	=(D7+GYÖK(D7*D7-4*D6*D8))/2/D6

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

Minta a parabolaillesztésre:



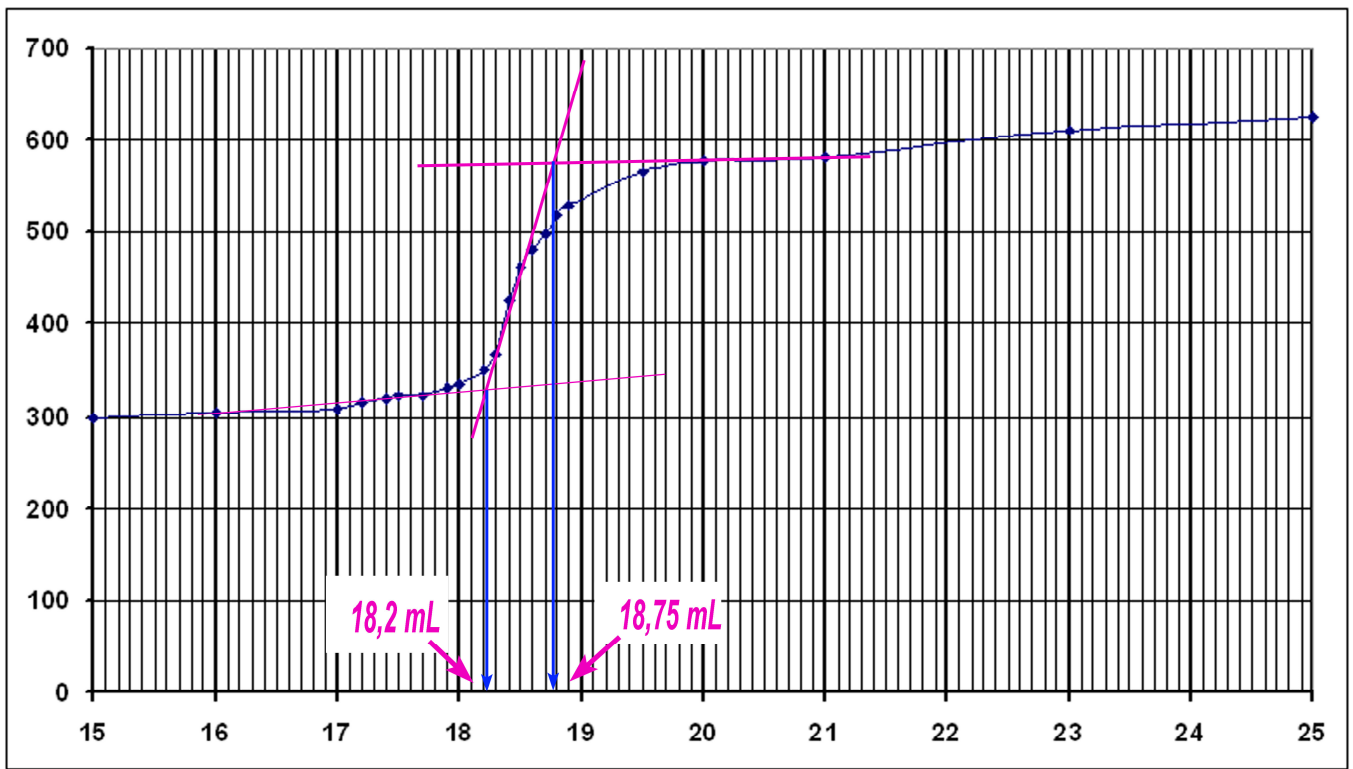
Potenciometrikus titrálás kiértékelése Excel program segítségével

1. A mérési adatokat írjuk be a táblázat egymás melletti oszlopaiba. Az első oszlopba kerüljön a fogyás, a másodikba a mért elektródpotenciál (esetleg pH).
2. A harmadik oszlopba a $\frac{\Delta mV}{\Delta \text{fogyás}}$ értékeket számoltassuk ki. A számláló az egymás utáni elektródpotenciálok különbségeit, a nevező az egymás utáni fogyások különbségeit jelentik:

	A	B
1	Fogyás (cm ³)	mV (vagy pH)
2	0	256
3	2	254
4	4	264

3. Ábrázoljuk a függvényt a diagramvarázslóval:
Jelöljük ki a mérési adatok cellatartományát, majd kattintsunk az eszközsoron a diagramvarázslóra.
Diagramvarázsló 1. lépés:
Diagramtípus választása: kizárólag a „Pont (XY)” választható!
Altípus: ahol a függvény pontjai nem láthatók, de görbített vonallal vannak összekötve.
Diagramvarázsló 2. lépés: nincs teendő.
Diagramvarázsló 3. lépés: Kitöltendő: diagramcím, értéktengely (x), értéktengely (y)
Jelmagyarázat: a „Jelmagyarázat látszik” előtti kockából vegyük ki a pipát!
Diagramvarázsló 4. lépés: nincs teendő.
4. Az elkészült diagramot a szükséges mértékben formázzuk meg. Célszerűen vegyük ki a szürke hátteret (dupla kattintás a diagramterületre), a feliratokon, ha képlet van, akkor az indexeket tegyük a helyére, valamint a tengelyeken a számok pontosságát állítsuk be.
5. A diagram fejlécébe írjuk be nevünket, a mérési feladat címét, és a dátumot! (A jegyzőkönyv első oldalával egyezően.) Kijelölt diagram mellett a nyomtatási kép megtekintésekor a Beállít... gombra kattintva a fejléc (élőfej) kitölthető.
6. Nyomtassuk ki úgy, hogy a teljes titrálási görbe látható legyen. Ha a nyomtatás előtt a diagram kijelölt állapotú, akkor csak diagram kerül kinyomtatásra.
7. Ezután a kiértékeléshez feltétlenül beállítandó formázások:
A „fogyás” tengelyen a skálát állítsuk be (kattintsunk duplán a tengelyre):
Skála: Minimum: a látható fogyás előtt kb. 5 cm³
Maximum: a látható fogyás után kb. 5 cm³
Fő lépték: 1
Kis lépték: 0,1
A függőleges vezetőrácsok beállítása. Először állítsuk be a fő vezetőrácsokat. (Diagramterületen jobb egérgomb/Diagram beállításai menüpont/Rácsvonalak földre kattintva jelöljük be az Értéktengely (X) alatt a Fő vezetőrácsokat.)
A megjelenő függőleges vezetőrácsra duplán kattintva állítsuk be a vastagágát a 3. legerősebbre. Ezután az előzőhöz hasonlóan állítsuk be a segédvonalakat, de ennek vastagságát ne növeljük.
8. Nyomtatás előtt nézzük meg a nyomtatási képet!
9. Állapítsuk meg a fogyást (a görbe inflexió pontjának meghatározásával), és a térfogat analitikai számításoknak megfelelően számítsuk ki az eredményt.

Az egyenérték-pont meghatározása történhet úgy, hogy a titrálási görbét kinyomtatva az alábbi ábrának megfelelően vonalzó mellett három egyenest illesztünk, és a metszéspontok átlaga lesz az egyenérték-pont. A példában: Fogyás = $(18,2+18,75)/2 = 18,5$ mL



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.

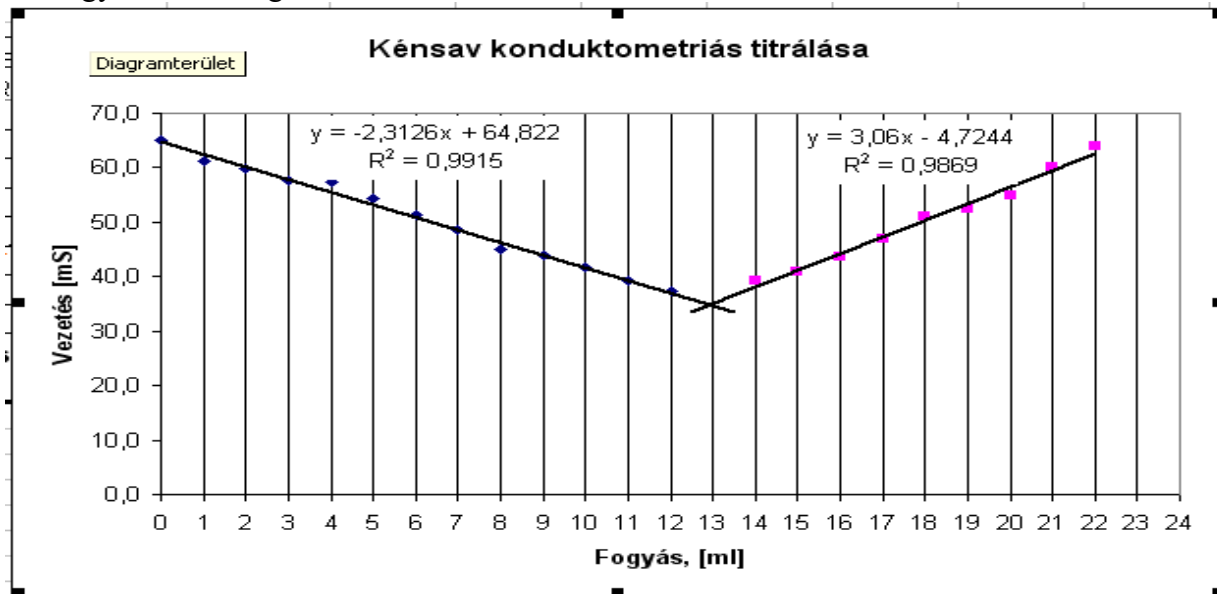
Y értékek: = Munkalapnév!\$D\$4:\$D\$20 (Megjegyzés: ebben a mezőben lévő = {1} ki kell törölni!)

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:

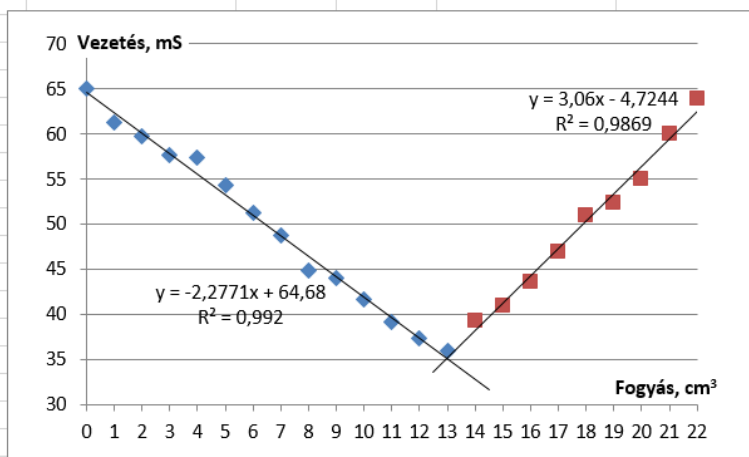
Fogyás:	=(G2-J2)/(J1-G1)	cm ³
---------	------------------	-----------------

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.