

pH-titrauskuvaajan piirto LoggerProlla, TI-Nspirellä, Class Padilla, GeoGebralla ja LibreOfficella

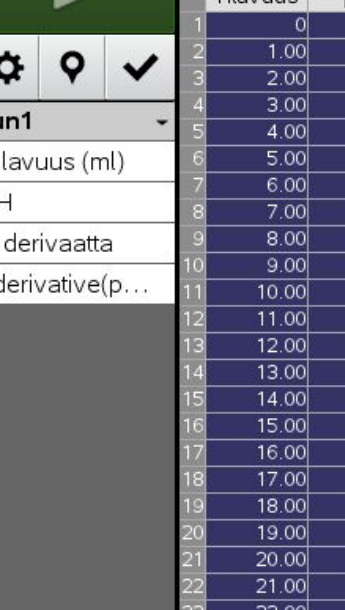
Abittissa:

Jos kokeessa arvot ovat liitetiedostossa muodossa **mittaustulokset.csv**, niin avaa arvot LibreOfficeen. Kopio solut GeoGebran taulukkolaskentaan tai TI-Nspiren Vernier DataQuestiin. Casiolla viedään cvs-tiedosto ClassPad II Managerin kotikansioon. TI-Nspire: pilkut pitää muuttaa pisteiksi (Etsi ja korvaa-toiminto). Tiedosto voi olla valmiiksi siinä muodossa että siinä on pisteet.

Esimerkkitehtävässä on käytetty Digabin D4-tehtävän dataa. Tässä kuvaajaan tulee 2 ekvivalenttikohtaa

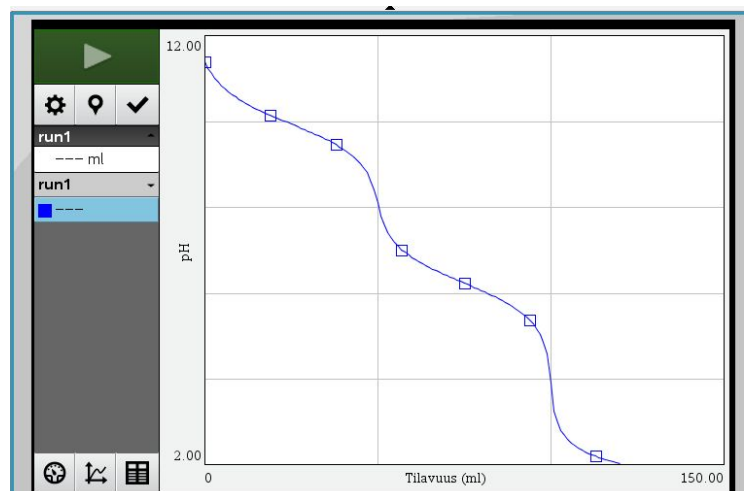
Kuvaajan piirto TI-Nspirellä:

- 1) Avaa Vernier DataQuest ja siitä taulukko. Maalaa solut ja liitä kopioimasi mittausravot
- 2) Klikkaa x- ja y-sarakkeita ja nimeä ne
- 3) Valitse Kuvaaja /Näytä kuvaaja
- 4) Valitse Data/Uusi laskettu sarake. Nimeä sarake 2.derivaataksi ja kirjoita ruutuihin kuvan mukaisesti



The image shows a TI-Nspire Data/Tables window. The table has two columns: 'Tilavuus' (Volume) and 'pH'. The data is recorded for 25 rows, with 'run1' as the table name. The 'Tilavuus' column ranges from 0 to 25.00, and the 'pH' column ranges from 11.39 to 9.99. The interface includes a top toolbar with a play button, a settings gear, a location pin, and a checkmark. The bottom toolbar contains a calculator icon, a graphing icon, and a table icon. The table data is as follows:

	run1	
	Tilavuus	pH
1	0	11.39
2	1.00	11.25
3	2.00	11.13
4	3.00	11.02
5	4.00	10.92
6	5.00	10.84
7	6.00	10.76
8	7.00	10.69
9	8.00	10.63
10	9.00	10.58
11	10.00	10.52
12	11.00	10.48
13	12.00	10.43
14	13.00	10.39
15	14.00	10.34
16	15.00	10.30
17	16.00	10.26
18	17.00	10.23
19	18.00	10.19
20	19.00	10.16
21	20.00	10.12
22	21.00	10.09
23	22.00	10.05
24	23.00	10.02
25	24.00	9.99
26	25.00	9.95



Sarakevalinnat

Nimi:

Lyhyt nimi:

Mittayksiköt:

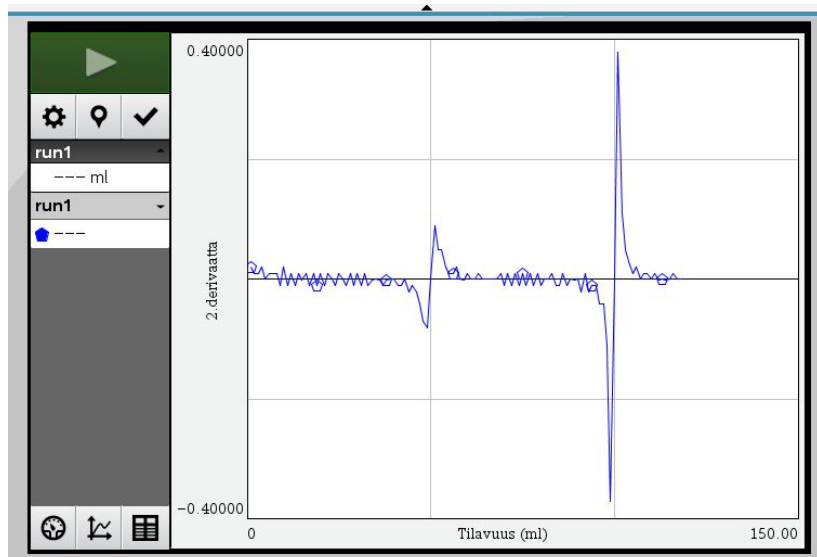
Esitetty tarkkuus:

Lauseke:

Kirjoita lauseke, johon sisältyy yksi seuraavista sarakenimistä:

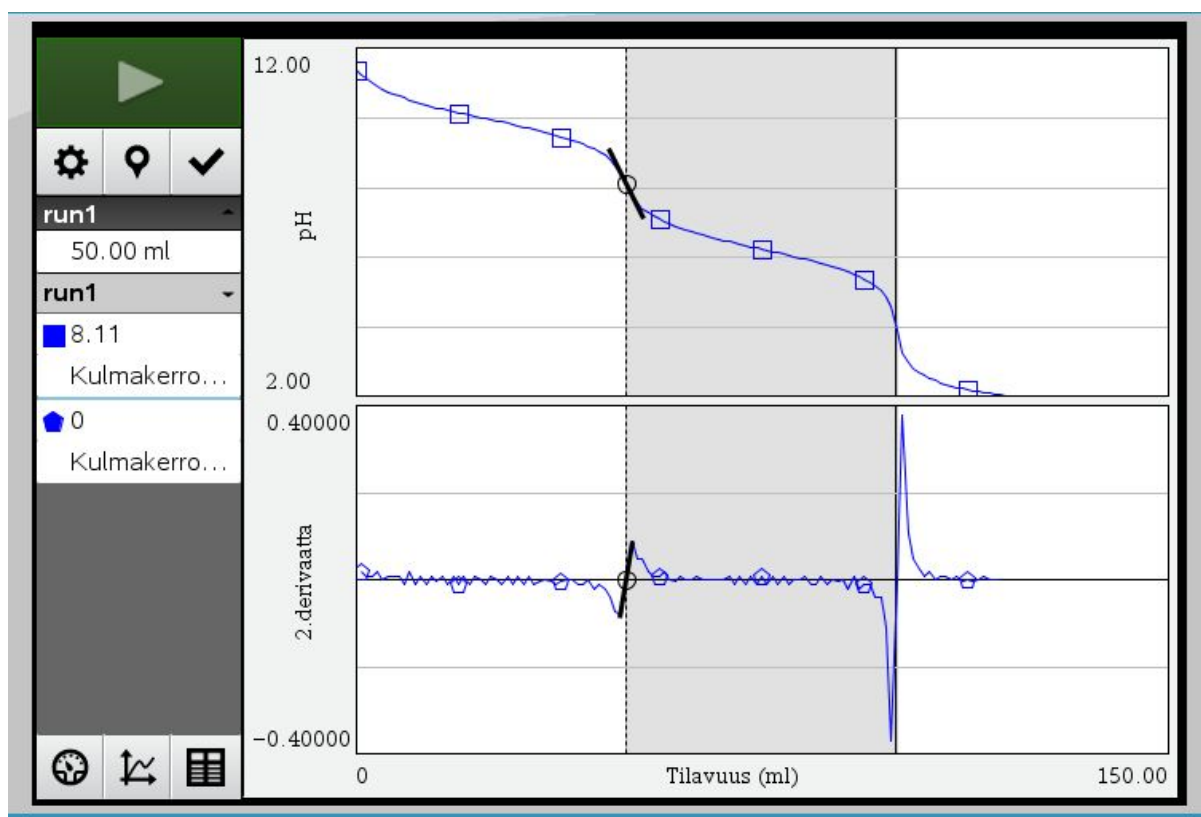
☒ Linkki luetteloon: (esim. 'run1.dq_var_2')

4) Valitse
Kuvaaja/
Näytä



kuvaaja/Molemmat

5) Valitse Analysoi/ Interpoloi ja Tangentti. Etsi ekvivalenttikohdat



Kuvaajan piirto LoggerProlla:

1) Liitä kopioidut arvot. Nimeä sarakkeet (Tilavuus ja pH)

2) Klikkaa kuvaa ja valitse Kuvaajan asetukset (tai valitse ylhäältä...). Lisää rasti kohtaan yhdistä pisteet ja ota rasti pois kohdasta pistesymbolit jos haluat

Kuvaajan ominaisuudet

Kuvaajan ominaisuudet Akselien asetukset

Otsikko:

Tutki:

- ☐ Interpoloi
- ☒ Osoittimen paikka ja muutos
- ☐ Otsikko

Uusi data:

- ☒ Lisää uusi datasarja ja sarakkeet

Ulkoasu:

- ☐ Pistesymbolit
- ☒ Yhdistä pisteet
- ☐ Pylväskuvaaja
- ☒ Y Virherajapalkit
- ☒ X Virherajapalkit
- ☐ Näytä näkyvän valon spektri (Aallonpituuskuvaajissa)

HUOM: Virherajojen laskenta ja pistesymbolien ulkoasu asetetaan kunkin sarakkeen ominaisuuksista.

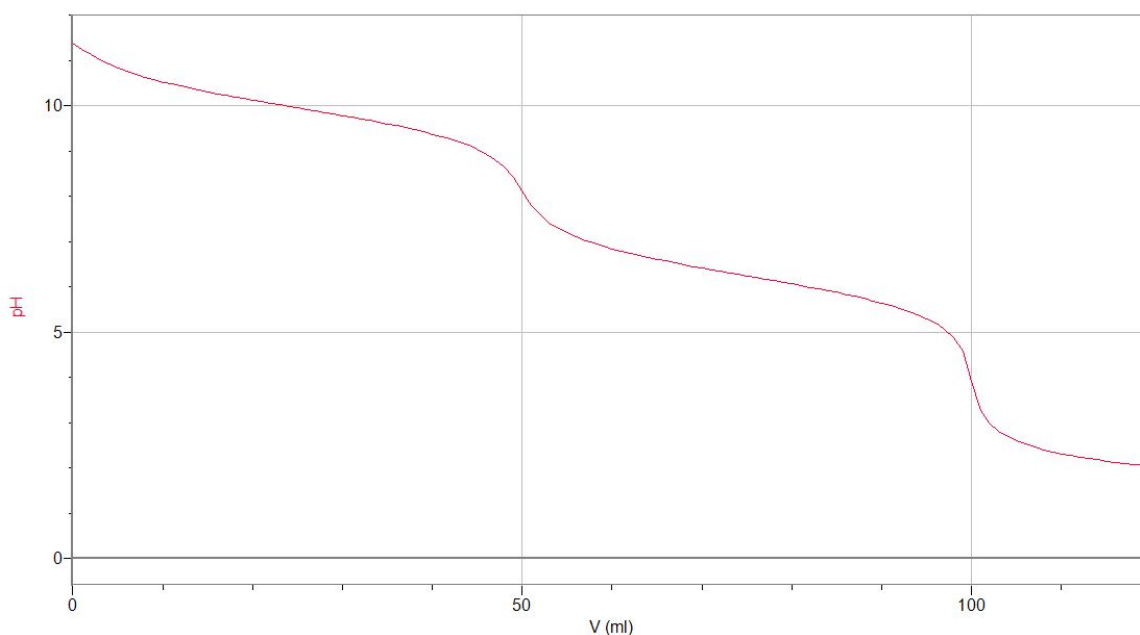
Riitelmä:

Pääviivan tyyli: Jatkuva

Apuviivan tyyli: Ei viivaa

Väri: harmaa

Ohje Valmis Peruuta



3) Hae ekvivalenttikohhta jollain seuraavilla tavoilla:

A. Valitse Analysoi/Interpoloi yläpalkista (epätarkka)

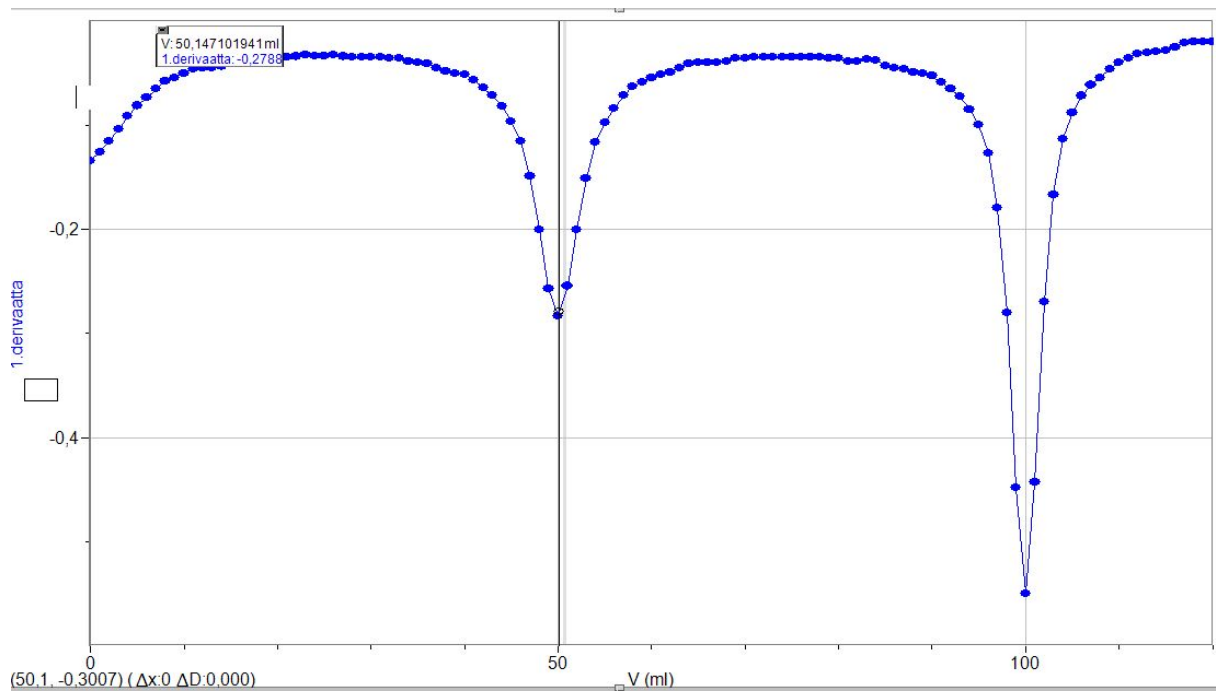
B. Derivoinnin avulla (tarkka)

a. Valitse Data/Uusi laskettu sarake.

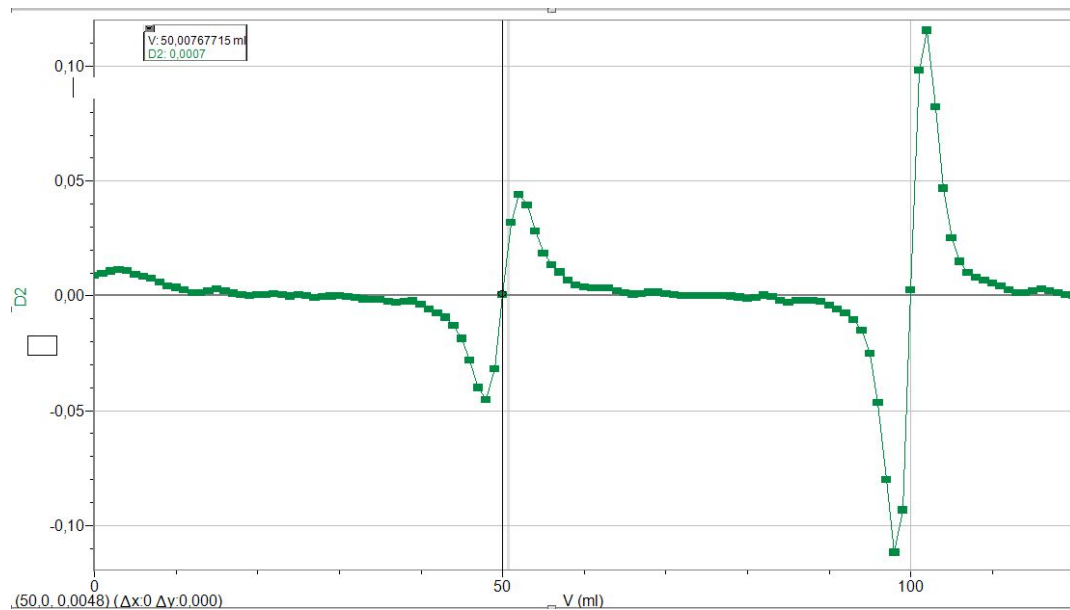
b. Kirjoita nimeksi D1. Klikkaa kohtaan lauseke ja valitse funktio (diff ja int.laskenta /Derivaatta). Kirjoita sulkeisiin ("pH", "Tilavuus").

c. Klikkaa näytöllä olevan kuvaajan y-akselilla olevaa nimeä pH. Nyt näet kuvaajassa ekvivalenttikohdat huippujen kohdalla (käytä autoskaalausta jos kuvaaja ei ole riittävän suuri)

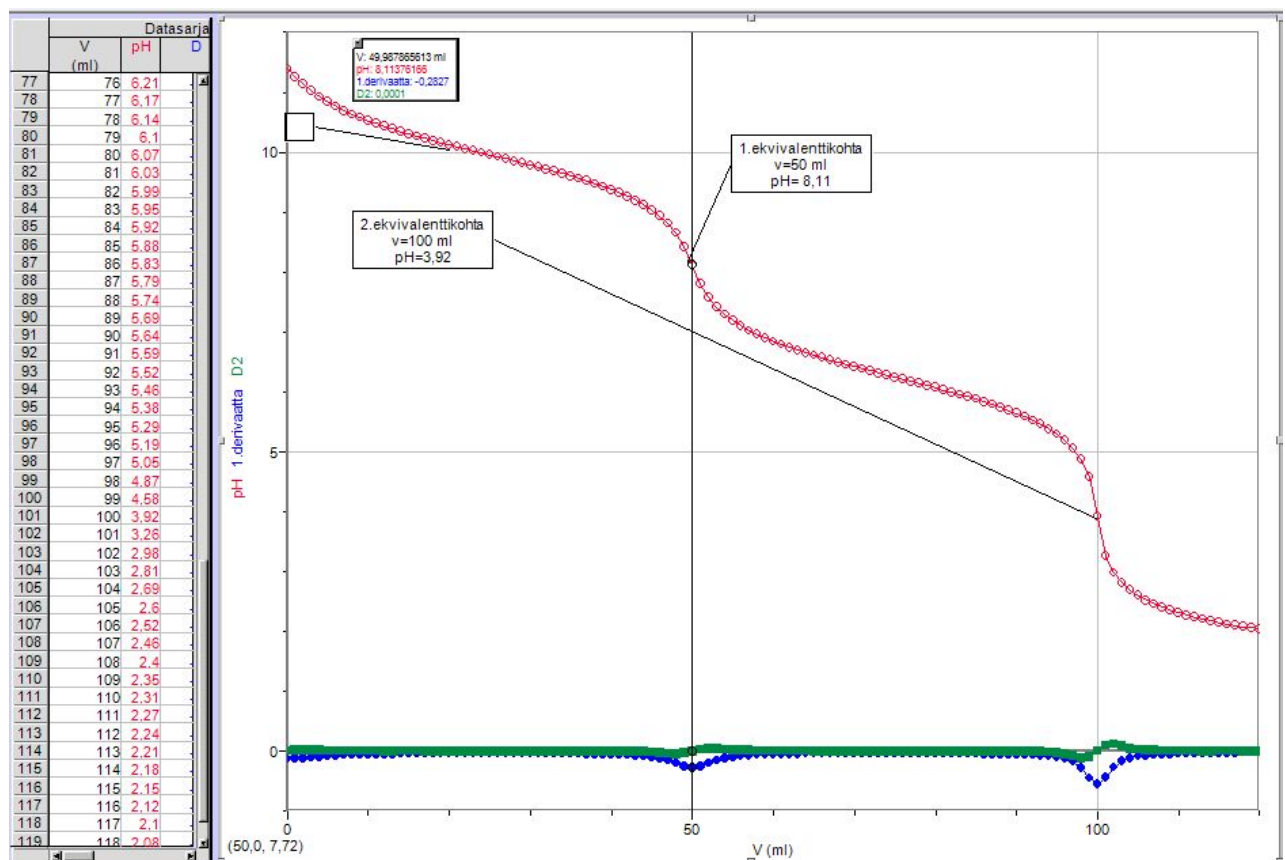
d. Käytä interpoloi-työkalua apunasi hakiessasi tarkat arvot huippukohtien (Analysoi/Interpoloi) tilavuuksille



- e. Ota kuvakaappaus tai print screen (PrtScr) ja liitä se johonkin dokumenttiin ctrl+V-toiminnolla (Abitissa vastauslaatikon alapuolella olevaan tilaan painamalla liitä kuva-toimintoa). Print screen-kuva kannattaa viedä kuvankäsittelyohjelmaan ja rajata se pienemmäksi
- f. Voit jatkaa samalla tavalla ja tehdä toisen derivaatan. Nimeä D2 (diff ja int.laskenta /ToinenDerivaatta ja kirjoita sulkeisiin taas ("pH", "Tilavuus").
- g. Nyt näet ekvivalenttikohdat vielä tarkemmin kuvaajan nollakohdissa. Käytä autoskaalausta.Interpoloi.



Kaikki kuvaajat voidaan myös ottaa samaan kuvaan. Klikkaa y-akselin nimeä ja saat valittua Kaikki yläpuolelta-valinnan. Nyt interpoloinnin avulla on helppo hakea ekvivalenttikohhta kuvaajasta (D2=0)

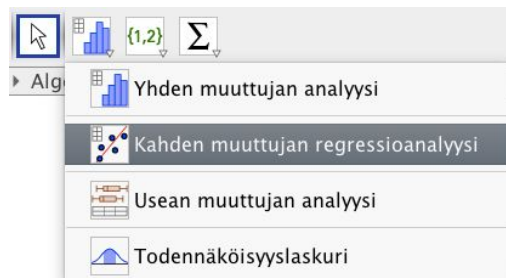


Toiminnolla Lisää/Teksti /huomautus voidaan merkitä kuvaajaan ekvivalenttikohdat

Kuvaajan piirto GeoGebralla:

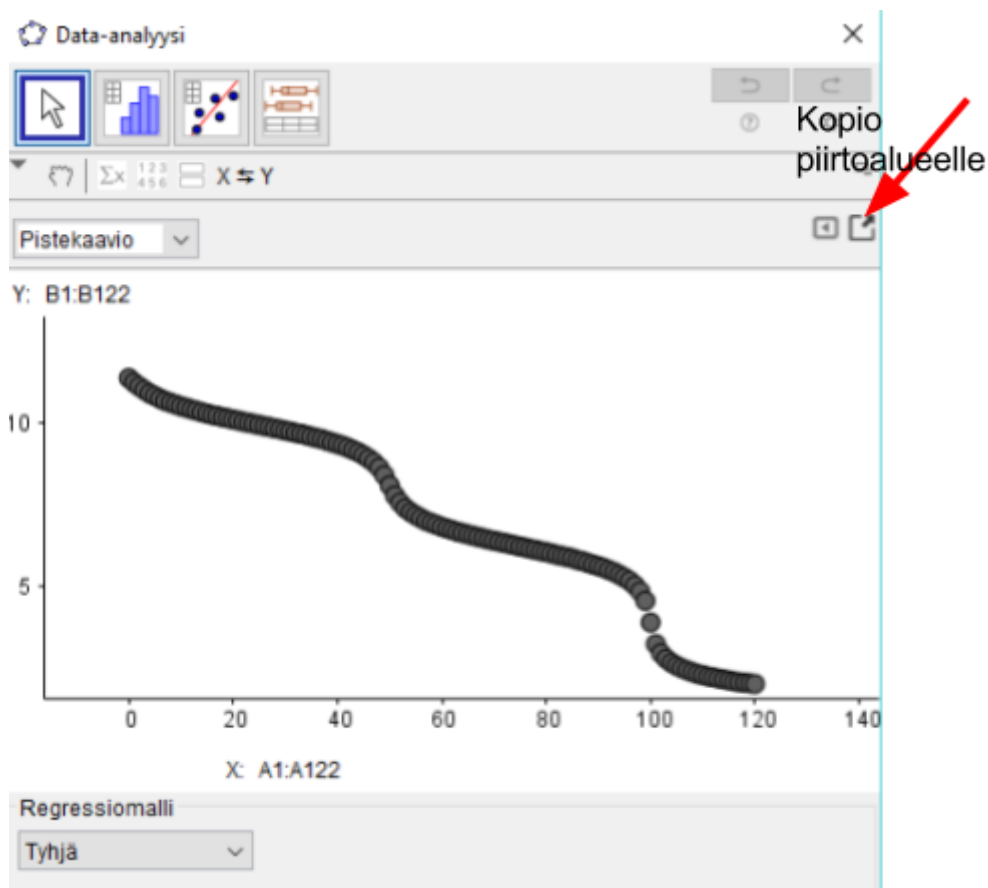
1) Avaa taulukkolaskenta (Näytä/Taulukkolaskenta) ja liitä arvot.

2) Valitse solut ja sen jälkeen kahden muuttujan regressioanalyysi




3) Valitse analysoi. Sovita käyrä jos löytyy sopiva funktio (regressiomalli). Titrauskäyrälle ei löydy sopivaa funktiota.

4) Kopio piirtoalueelle ja sulje data-analyysi.

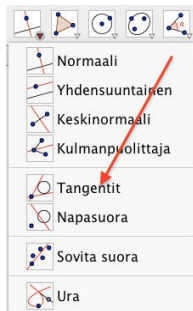


5) Yhdistä pisteet kirjoittamalla syöttökenttään käsky **splini[lista1]**, jos sopivaa funktiota ei löytynyt. Tämä käsky yhdistää pisteet toisiinsa. Klikkaa sinistä palluraa lista1 edessä, niin saat pisteet pois näkyvistä jos haluat.

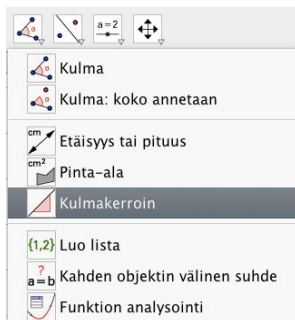
Lisää Uusi piste  käyrälle. Hae tangenttipisteelle arvo näkyviin eli ylhäältä valitse

Muokkaa/ Ominaisuudet ja sitten valitse Näytä nimi-kohdasta Arvo.

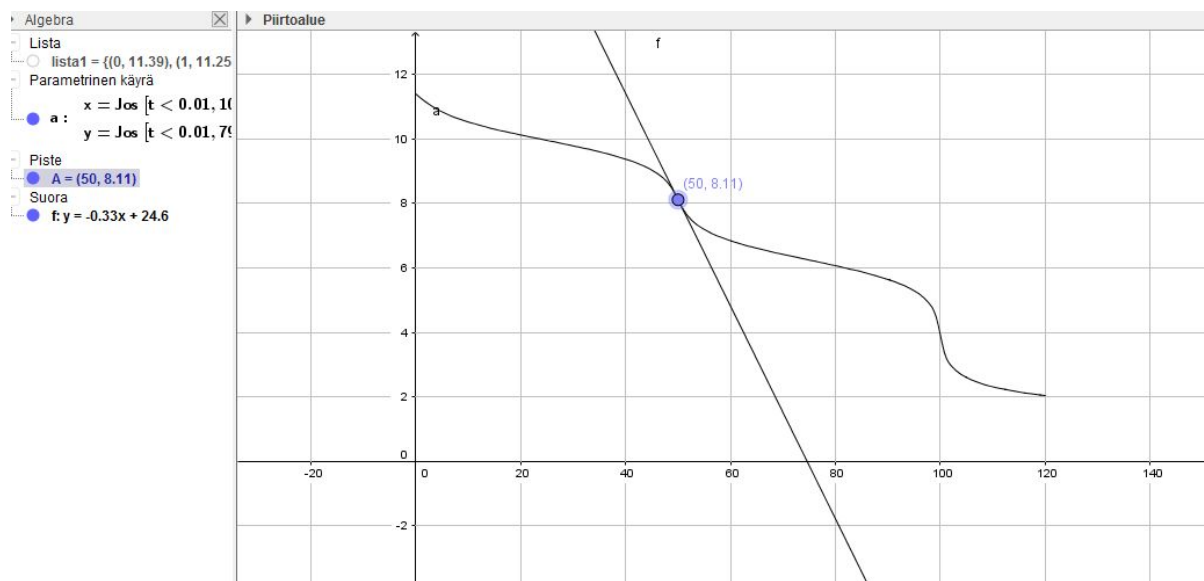
Piirrä käyrälle tangentti (valitse ensin piste ja sitten käyrä).



Hae kulmakerroin tangentille.



Liikuta tangentin pistettä joko hiirellä tai nuolinäppäimillä. Seuraa kulmakerrointa (hae suurin tai pienin arvo) ja löydät ekvivalenttikohdan. Voit joutua hakemaan ylhäältä Asetukset/Pyöristä-kohdista Lisää desimaaleja tai merkitseviä numeroita.

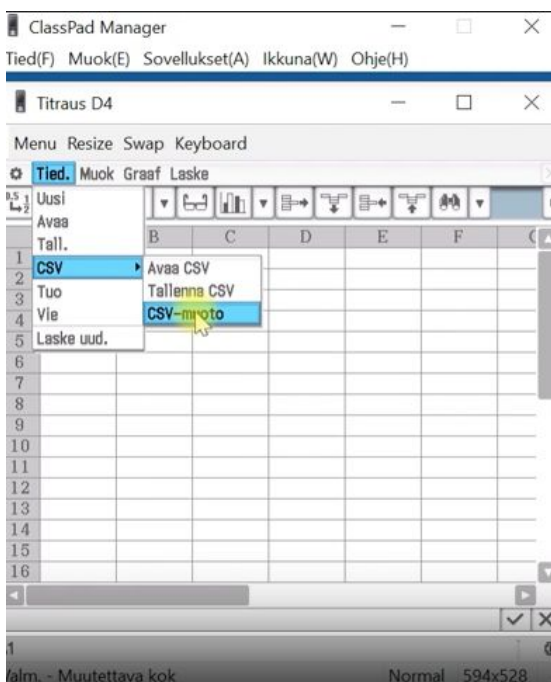


Kuvaajan piirto Casio ClassPadillä

1) Lataa ensin aineisto CSV-tiedostona sivulta ja siirrä se ClassPad II Managerin kotikansioon. Kotikansion voi tarkistaa ja muuttaa haluamukseen klikkaamalla hiiren oikealla napilla softan päällä ja katsomalla Tiedosto => Vaihda kotikansio.

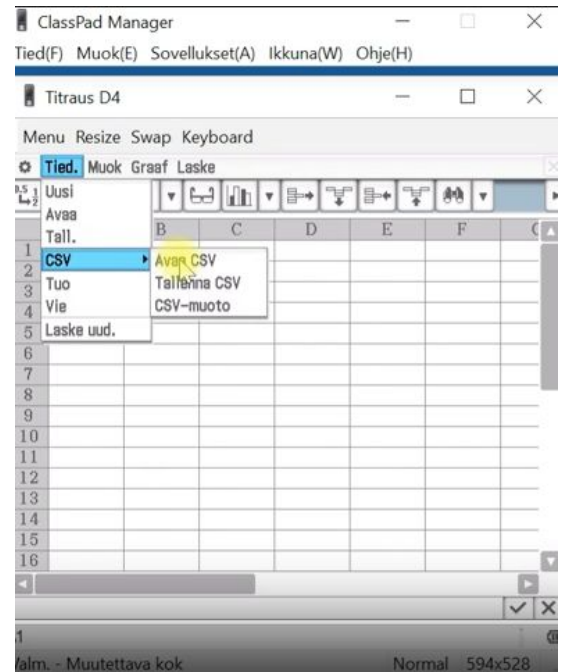
2) Aseta CP II Managerin Taulukko-sovelluksessa CSV-typin asetukseksi Tiedosto => CSV => CSV-muotoon

- o CSV-erotin: puolipiste
- o CSV-desimaalisymboli: pilkku



3) Tuo data Taulukko-sovellukseen Tiedosto => CSV
=> Avaa CSV.

4) Sitten soluun C3 lisätään laskukaava
 $= (B4 - B2) / (A4 - A2)$, jolla lasketaan muutoksen suuruus
pH:ssa suhteessa lisättyihin suolahappomääriin. Kopioi
kaava Ctrl+c ja liitä se kaikkiin muihin C-sarakkeen
soluihin C4:C120 painamalla Ctrl+v.



5) Valitse sarakkeet A ja C koskemalla saraketunnuksia ja piirrä sirontakaavio (scattered
graph) aineistosta. Näytä-valikosta markerit pois päältä ja viivat päälle.

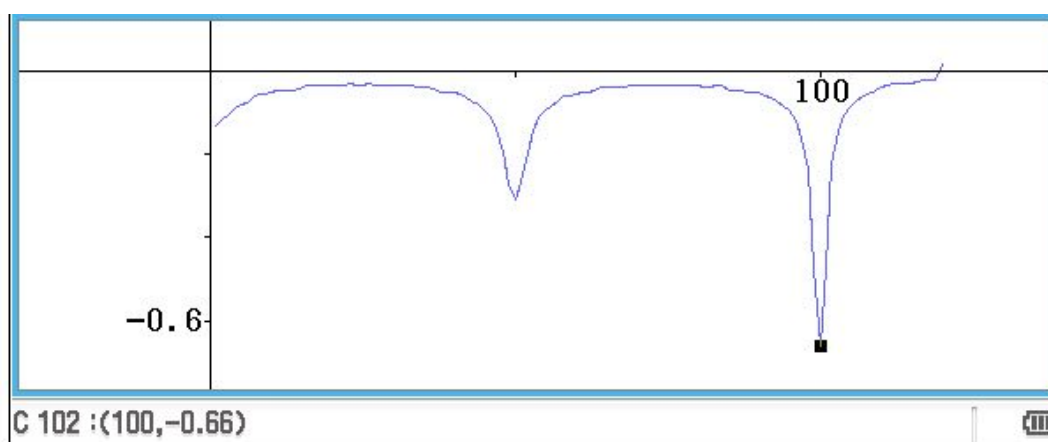
The screenshot shows the ClassPad Manager interface with a spreadsheet titled 'Titraus D4'. The spreadsheet has columns A, B, D, E, and F. Column A is labeled 'V HCl (ml)' and column B is labeled 'pH'. The data is as follows:

A	B
0	11.39
1	11.25
2	11.13
3	11.02
4	10.92
5	10.84
6	10.76
7	10.69
8	10.63
9	10.58
10	10.52
11	10.48
12	10.43
13	10.39
14	10.34

A scatter plot is shown in the background, with the x-axis representing 'V HCl (ml)' and the y-axis representing 'pH'. The plot shows a decreasing trend. The 'Näytä' (Show) menu is open, and 'Markerit pois päältä' (Markers off) is selected.

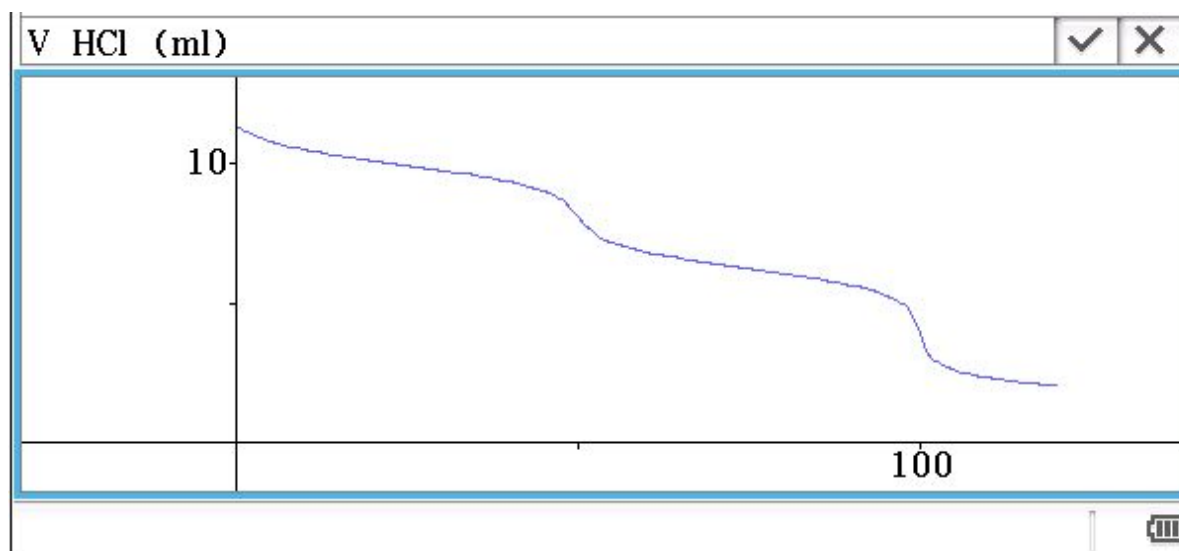
6) Nyt jokaisessa huipussa on ekvivalenssikohta. Huiput voit valita hiirellä, jolloin sitä
vastaavan solun arvot on luettavissa (suolahapon määrä millilitroissa ja muutoksen
suuruus).

Muok Näytä Tyyp Laske						
	A	B	C	D	E	F
1	V HCl (ml)	pH	Muutos			
2	0	11.39				
3	1	11.25	-0.13			
4	2	11.13	-0.115			
5	3	11.02	-0.105			
6	4	10.92	-0.09			



7) Titrauskäyrän saat näkyviin, kun valitset sarakkeet A ja B koskemalla saraketunnuksia ja piirrä sirontakaavio (scattered graph) aineistosta. Näytä/valikosta markkerit pois päältä ja viivat päälle.

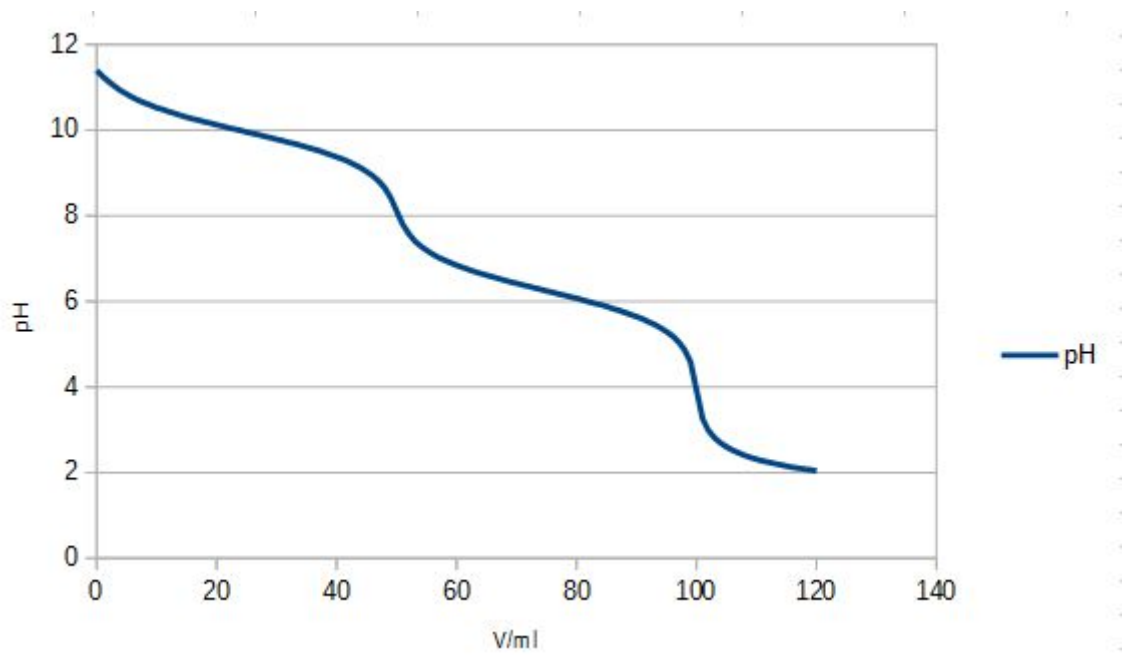
Muok Näytä Tyyp Laske						
	A	B	C	D	E	F
1	V HCl (ml)	pH	Muutos			
2	0	11.39				
3	1	11.25	-0.13			
4	2	11.13	-0.115			
5	3	11.02	-0.105			
6	4	10.92	-0.09			



8) Toinen tapa: suurimman/pienimmän arvon muutoksesta voi laskea tyhjään soluun esim. soluun D3 voi laskea Laske => Luettelotilasto => min(C3:C122) ja ohjelma palauttaa arvon -0.66, joka saadaan 100 ml kohdalla.

Kuvaajan piirto LibreOfficella

1) Valitse solut, valitse Lisää/Kaavio, valitse xy-hajonta ja vain viivat



2) Kuvanmuokkauksella saa merkittyä ja haettua summittaiset arvot (ei siis kovin hyvä menetelmä)

