

# Szénhidrogénipari technológia

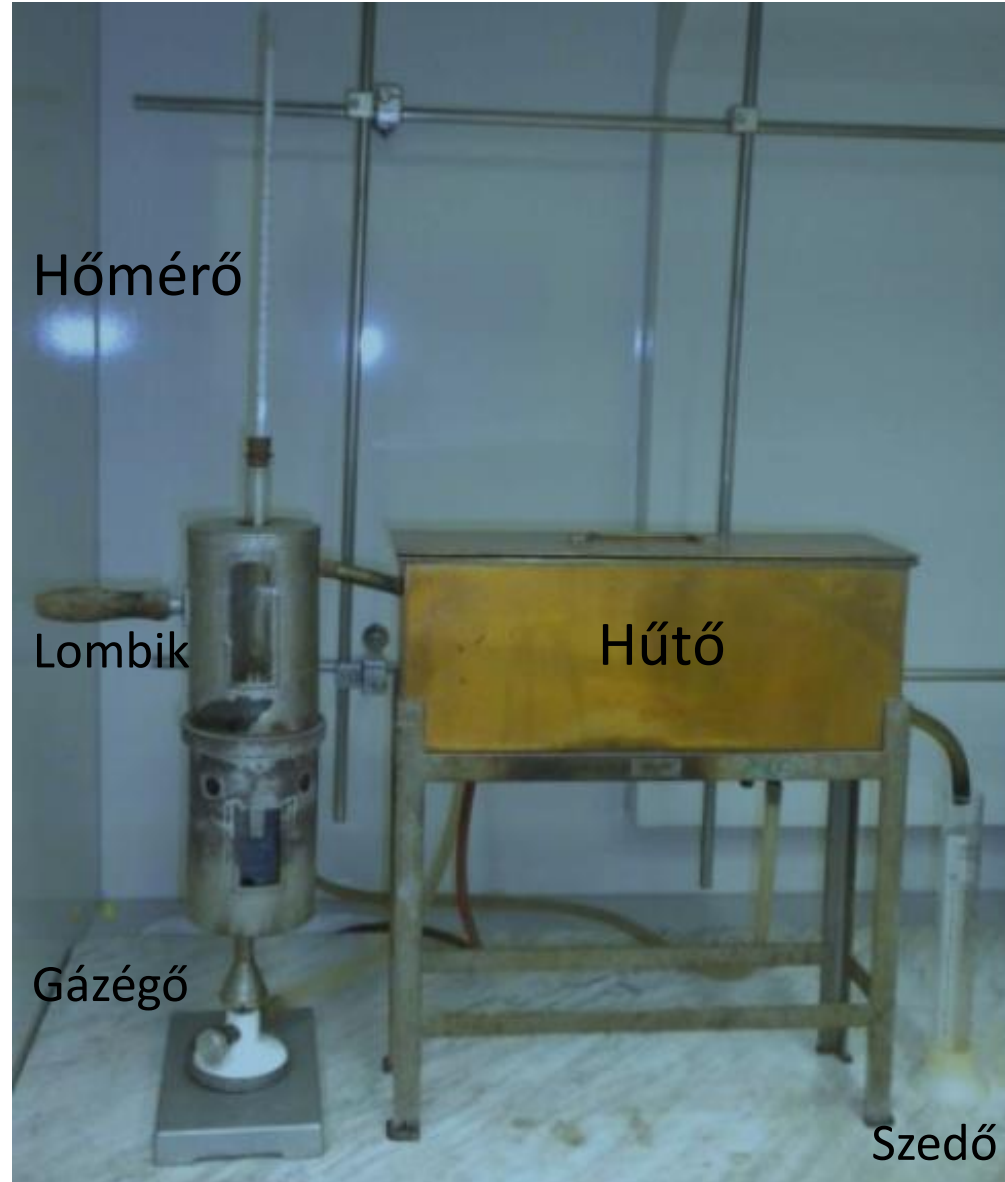
## Kiegészítés a Desztilláció laborméréshez:

- a mérés kivitelezése
- a mérés kiértékelése

# A mérés célja

Ismeretlen összetételű benzinminta desztillálása és a desztillálás során nyert frakciók forráspont tartományának vizsgálata, a frakciók törésmutatójának és sűrűségének meghatározása.

# Engler-desztilláló készülék felépítése



# A mérés kivitelezése

1. Kiválasztjuk a megfelelő lombikot és hőmérőt.
2. Mérőhengerben kimérünk 100 ml benzint, majd azt a desztilláló lombikba öntjük. Néhány darab forrkövet adunk hozzá. Belehelyezzük a hőmérőt, majd a desztilláló lombikot az oldalcsövén keresztül az Engler-desztilláló készülékhez szereljük. Ügyeljünk rá, hogy ne folyjon a minta a desztilláló oldalcsövébe.
3. Elindítjuk a hűtővizet.
4. Elindítjuk a fűtést (gázégővel). A gázláng meggyújtásának pillanatában rögtön elindítjuk a stoppert.
5. Az első csepp desztillátum lecseppenésekor leolvassuk a hőmérsékletet és elkezdjük a frakciók gyűjtését. A desztillátumot 10 ml-enként külön szedjük osztott kémcsövekbe, és azokat vizsgáljuk.
6. A desztillációt a lombik ködösödésekor leállítjuk, elzárjuk a gázlángot.
7. A készülék lehűlése után elzárjuk a hűtővizet, szétszereljük, majd 10 ml-es mérőhengerrel lemérjük a lombikban lévő maradék térfogatát.
8. Az egyes frakciók **törésmutatóját** refraktométerrel határozzuk meg, valamint ismert térfogatú részleteinek tömegét analitikai mérlegen lemérjük, így határoztuk meg a **sűrűségét**.
9. Sűrűség és forráspont alapján (Watson-diagram segítségével) meghatározzuk az egyes frakciók **átlagos molekulatömegét**.

# Lombikok és szedők



# Refraktométer



# A mérés kiértékelése

	Hőmérséklet [°C]	Hőmérséklet [°F]	Idő [min:sec]
<b>kfp</b>	<b>57</b>	<b>134,6</b>	<b>2:00</b>
<b>T<sub>10</sub></b>	63	145,4	3:26
<b>T<sub>20</sub></b>	70	158	5:00
<b>T<sub>30</sub></b>	79	174,2	6:45
<b>T<sub>40</sub></b>	94	201,2	8:18
<b>T<sub>50</sub></b>	113	235,4	10:01
<b>T<sub>60</sub></b>	130	266	11:04
<b>T<sub>70</sub></b>	151	303,8	13:32
<b>T<sub>80</sub></b>	174	345,2	16:14
<b>T<sub>90</sub></b>	200	392	20:27
<b>vfp</b>	<b>200</b>	<b>392</b>	<b>20:27</b>
<b>T<sub>mV</sub></b>	<b>120</b>	<b>248</b>	-

<b>Hozam [ml]</b>	86,00
<b>Maradék [ml]</b>	1,80
<b>Veszteség [ml]</b>	12,20

# A mérés kiértékelése

Átlagos forráspont kiszámítása az első frakció példáján:

$$\overline{T}_{10} = \text{Forrásponttartomány átlaga} = \frac{57^{\circ}\text{C} + 63^{\circ}\text{C}}{2} = 60^{\circ}\text{C}$$

Átlagos forráspont átszámítása Fahrenheitbe:

$$\left(\overline{T}_{10} (^{\circ}\text{C}) \times \frac{9}{5}\right) + 32 = \left(60^{\circ}\text{C} \times \frac{9}{5}\right) + 32 = 140^{\circ}\text{F}$$

Specific Gravity (60 F/60 F):

$$\text{SG} = \frac{\rho_{\text{minta}}}{\rho_{\text{víz}}}$$

A víz sűrűségét 1 g/ml-nek vehetjük.

Közepes forráspont kiszámítása:

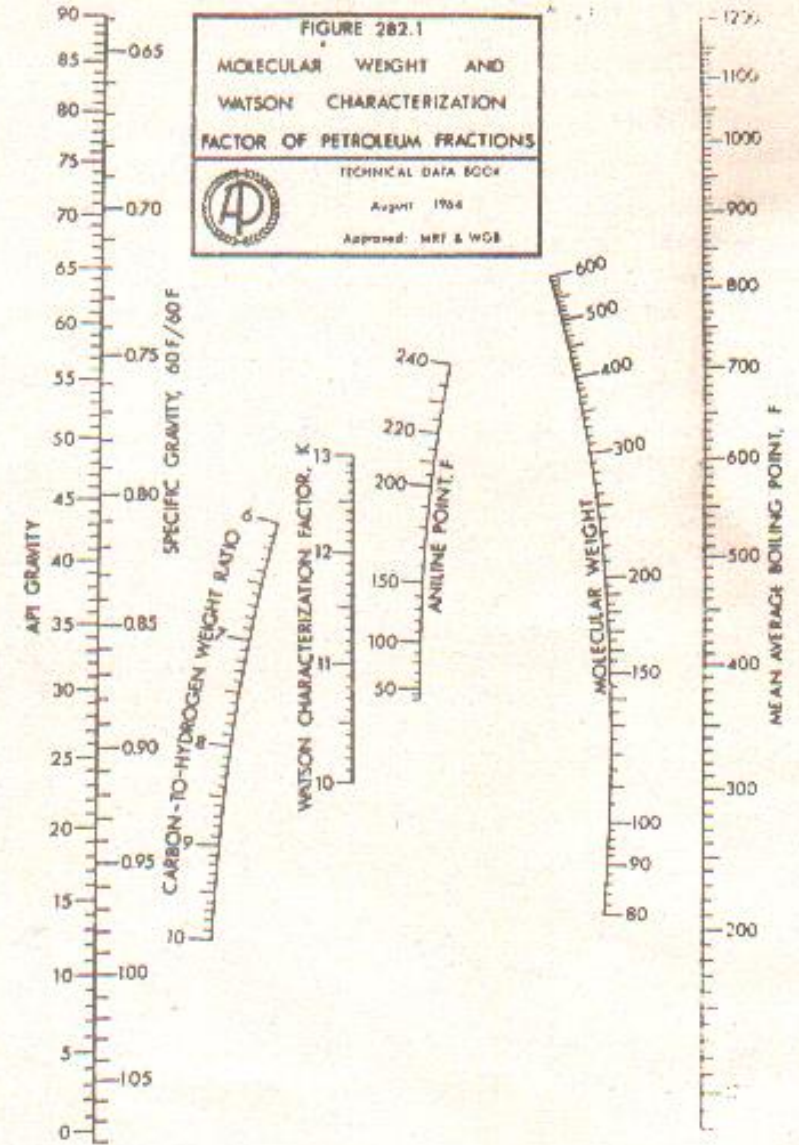
$$T_{\text{mV}} = \frac{T_{10} + T_{30} + T_{50} + T_{70} + T_{90}}{5} = \frac{60 + 74,5 + 103,5 + 140,5 + 187}{5} = 113,1^{\circ}\text{C}$$

# A mérés kiértékelése

## Az átlagos molekulatömeg meghatározása

A Watson-diagram segítségével leolvassuk az átlagos molekulatömegeket. A diagramon a forráspont és sűrűség adatpárokat összekötjük, majd leolvassuk hol metszi a molekulatömeg skálát.

Frakció száma	SG [-]	Átlagos forráspont [°F]	Átlagos molekulatömeg [dalton]
1.	0,639	140	90
2.	0,677	151,7	88
3.	0,686	166,1	92
4.	0,704	187,7	96
5.	0,747	218,3	102
6.	0,761	250,7	110
7.	0,805	284,9	116
8.	0,842	324,5	126
9.	0,847	368,6	145

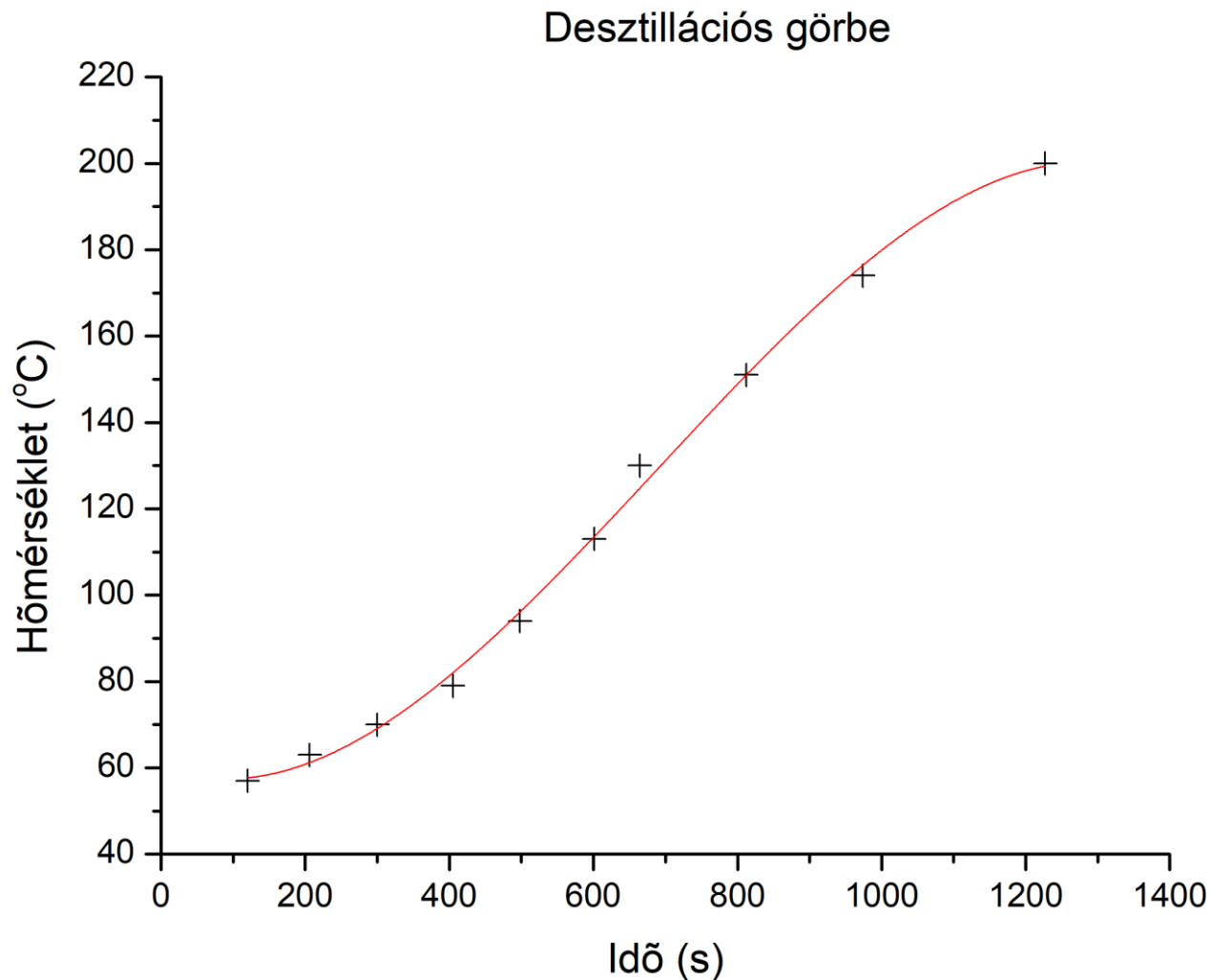




# A mérés kiértékelése

<b>Frakció száma</b>	<b>Forráspont határok [°C]</b>	<b>Sűrűség [g/cm<sup>3</sup>]</b>	<b>n<sub>D</sub><sup>20</sup> [-]</b>	<b>Átlagos forráspont [°C]</b>	<b>Átlagos forráspont [°F]</b>	<b>Átlagos molekulatömeg [dalton]</b>
<b>1</b>	57-63	0,639	1,371	60	140	90
<b>2</b>	63-70	0,677	1,378	66,5	151,7	88
<b>3</b>	70-79	0,686	1,386	74,5	166,1	92
<b>4</b>	79-94	0,704	1,413	86,5	187,7	96
<b>5</b>	94-113	0,747	1,418	103,5	218,3	102
<b>6</b>	113-130	0,7613	1,438	121,5	250,7	110
<b>7</b>	130-151	0,805	1,459	140,5	284,9	116
<b>8</b>	151-174	0,842	1,4785	162,5	324,5	126
<b>9</b>	174-200	0,847	1,491	187	368,6	145

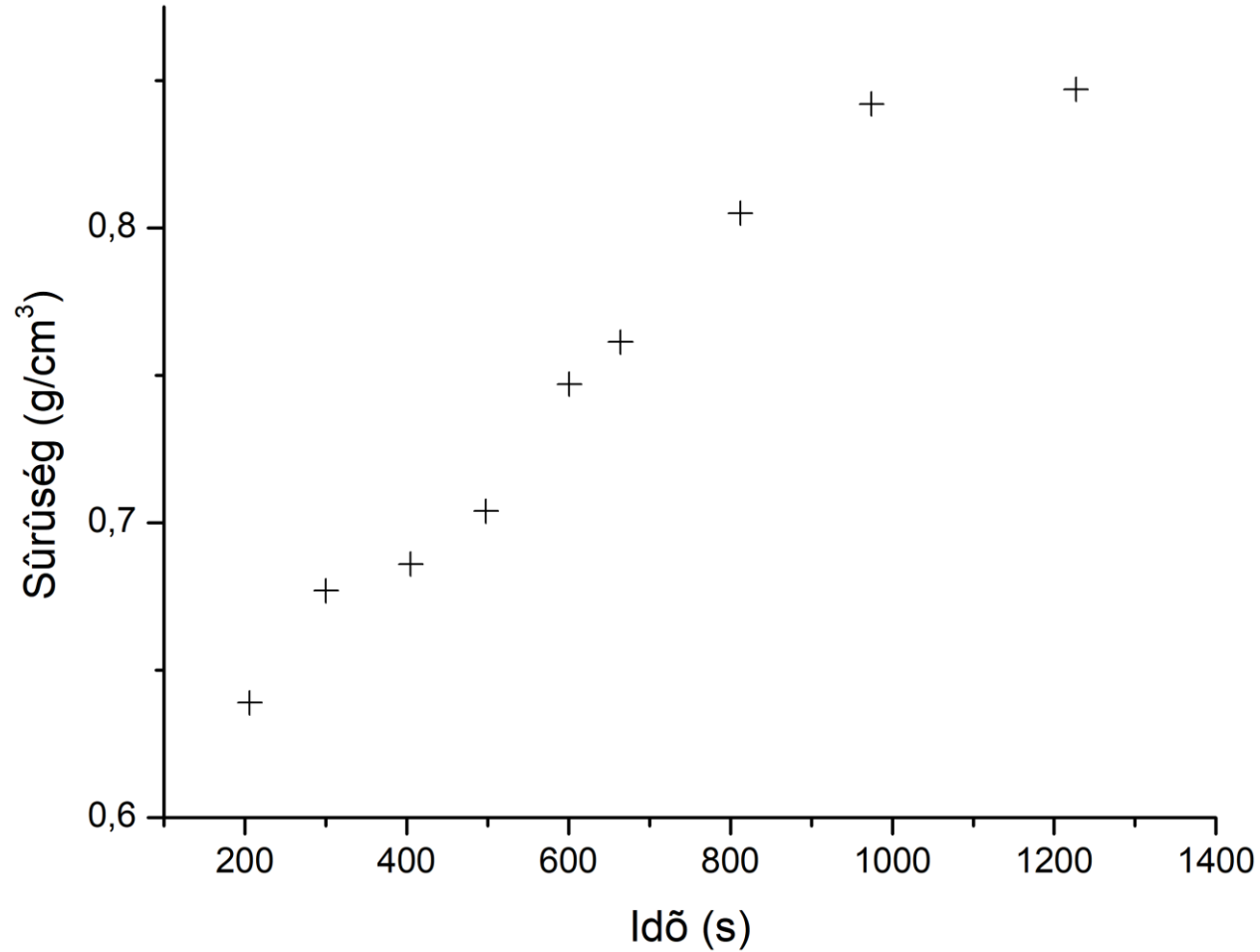
# A mérés kiértékelése



A desztillációs görbén az látszik, hogy az idő előrehaladtával nőtt a hőmérséklet. Ez azt igazolja, hogy előbb az illékonyabb komponensek desztillálódnak le alacsonyabb hőmérsékleten, majd a kevésbé illékonyak magasabb hőmérsékleten.

# A mérés kiértékelése

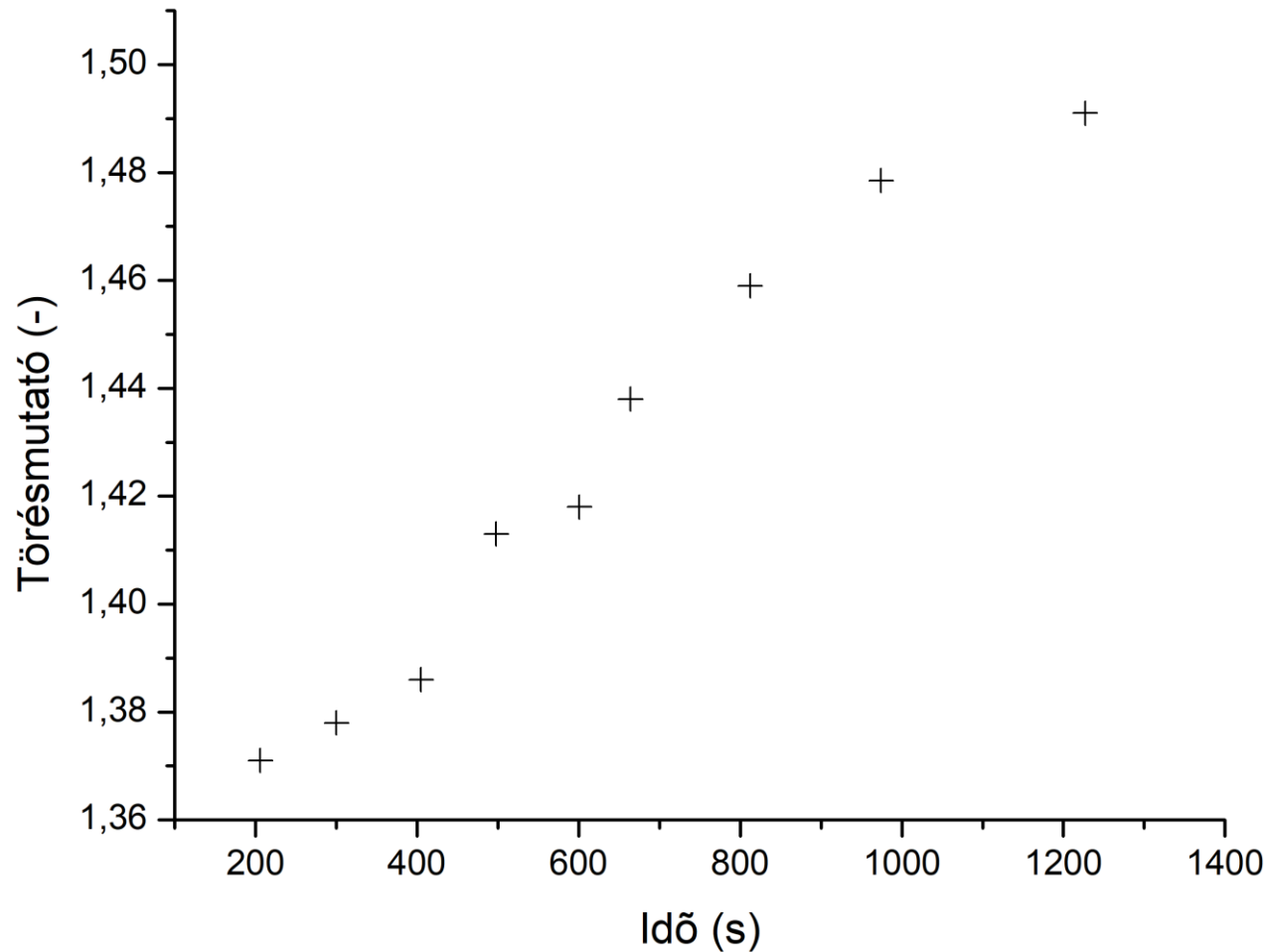
Sűrűség a mintavételezési idő függvényében



A sűrűség görbe növekedést mutat, a nagyobb átlagos molekulatömegű frakcióknak nagyobb a sűrűsége.

# A mérés kiértékelése

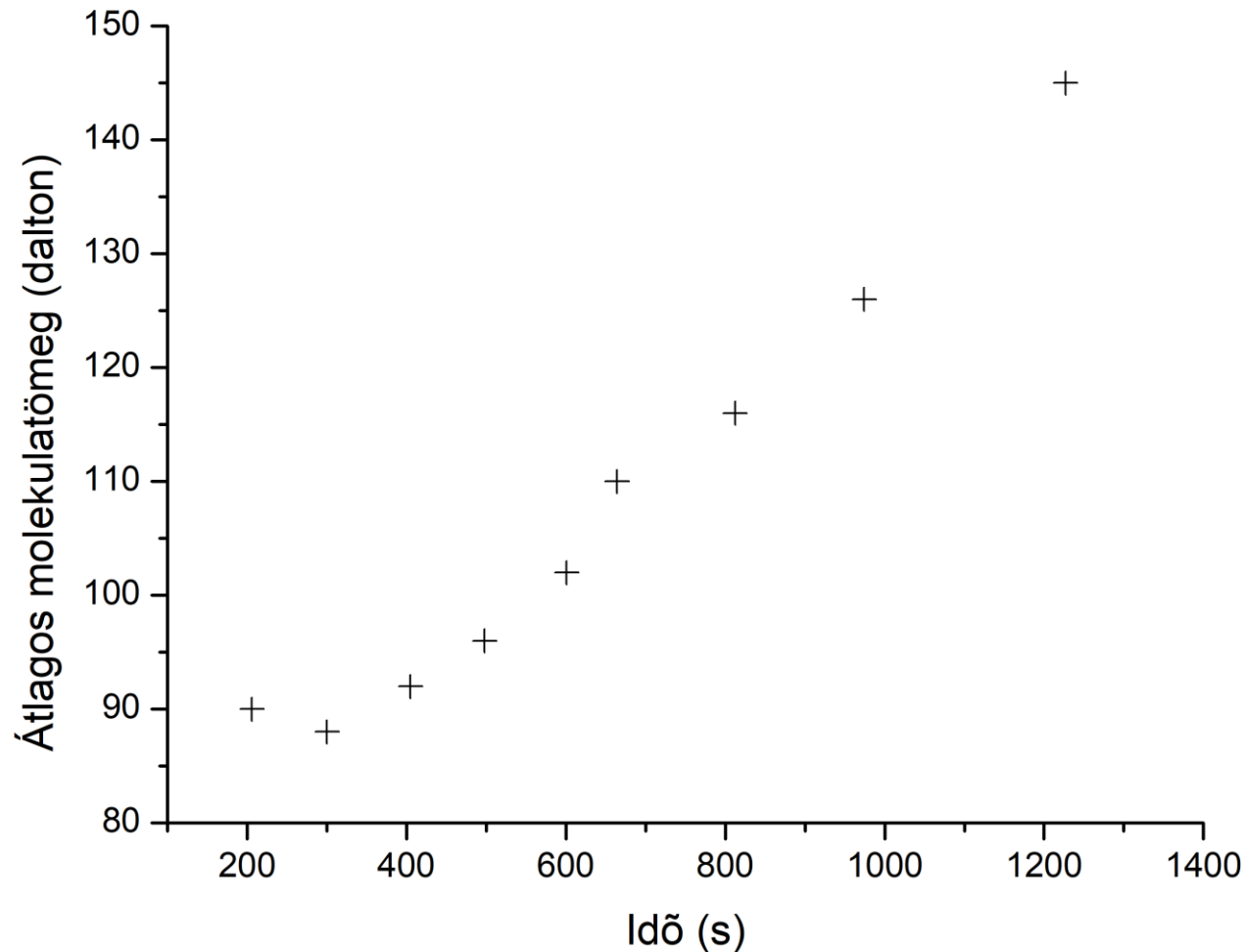
Törésmutató a mintavételezési idő függvényében



A törésmutató görbén az látszik, hogy a mérési idő előrehaladtával nő a törésmutatók értéke, tehát a nagyobb molekulatömegű frakcióknak nagyobb a törésmutatója is.

# A mérés kiértékelése

Átlagos molekulatömeg a mintavételezési idő függvényében



A nagyobb forráspontú frakciók átlagos molekulatömege nagyobb, mint a kisebb forráspontúaké, ami az átlagos molekulatömeg görbén is látszik. A görbén megjelenő első pont mutat eltérést, ami eredhet a Watson-diagram pontatlan leolvasásából. Az utolsó pont kiugrik a többi közül, ami utalhat a forralólombikban elkezdődő krakkolódásra.

# Konklúzió

- A benzin 7-10 C atomos alkánok keveréke, melyet a kapott molekulatömegek is igazolnak.
- A mérés során a benzin desztillálásakor szedett frakciók hőmérséklete a molekulatömeggel nő.
- Az adott frakciókhoz egy forrási tartomány tartozik, nem rendelkeznek pontos forrásponttal és pontos molekulatömeggel sem, csak az átlagos molekulatömegre élhetünk becsléssel.
- Nagyjából a 190-200°C elérésekor megtörténik a krakkolódás, ekkor a hosszú szénláncok hasítódnak és ködképződést tapasztalunk.