

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro
beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas
módszerrel

Előadó: Nagy László
Aktivit Kft.



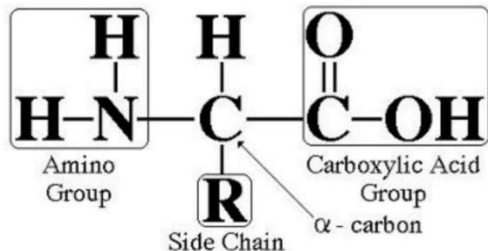
AKTIVIT Kft.
1145 Budapest, Pétervárad u. 14.
Tel: +36-(1)-470-0125, 221-7865.



Fax: 252-9940, Mail: L.nagy@aktivit.hu, web: www.aktivit.hu
Automata analizátorok, műszerek, analitikai eszközök

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

A fehérje-nitrogén meghatározás jelentősége



A fehérjék, mint aminosav források nélkülözhetetlen szerepet töltenek be a táplálkozásban és egyben fontos minőségi kritériumként szerepelnek az élelmiszerek és takarmányok minőségellenőrzési folyamataiban.



Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

• **Élelmiszerek / takarmányok**

Feltételezve, hogy a minta nitrogéntartalma aminosavakból illetve fehérjékből származik, a kvantitatív nitrogéntartalom meghatározás eredményét a minta-specifikus proteinfaktorral szorozva megkapjuk a fehérjetartalom értéket. A proteinfaktor vagy más néven fehérjefaktor értéke pl. :

szójánál	6,25
búzánál	5,70
tejnél	6,38
zselatinnál	5,55



• **Talaj**

A nitrogéntartalom fontos paraméter a talajok termékenységének meghatározásakor, melynek ismerete segítséget nyújt a gazdaságos és környezetbarát kémiai trágyázásban.



**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

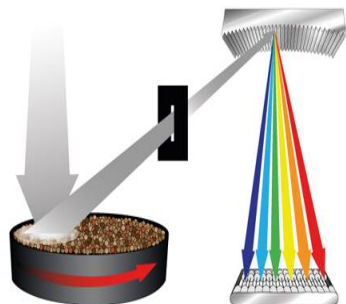
A nitrogén/fehérje meghatározás módszerei

- **Dumas módszer /1830/**
- **Kjeldahl módszer /1883/**
- **NIR/FTIR módszer /1980/**

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

A nitrogén/fehérje meghatározás ismert módszerei

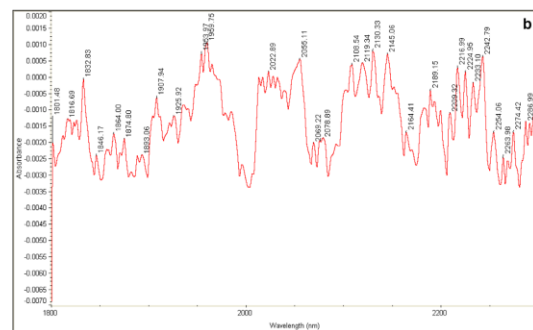
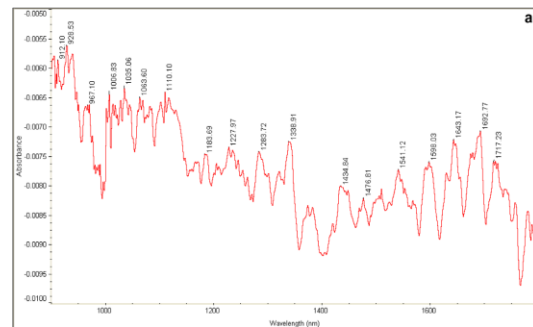
• NIR/FTIR módszer /1980/



A NIR spektroszkópiai módszernél komplikált a kalibráció, mivel a módszer erősen minta-mátrix függő. A kalibráció változik évről évre a különböző termények termesztési körülményei függvényében is (éghajlat függőség). Keverékek változó összetétele esetén nem lehet kalibrálni.

Kalibrálása a Kjeldahl vagy a Dumas módszerre támaszkodva történik.

Sikeres kalibráció esetén pontossága összevethető a Dumas módszerrel. Kiegészítő módszer, mely gyors és könnyen végrehajtható.



**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

A nitrogén/fehérje meghatározás ismert módszerei

• Kjeldahl módszer /1983/



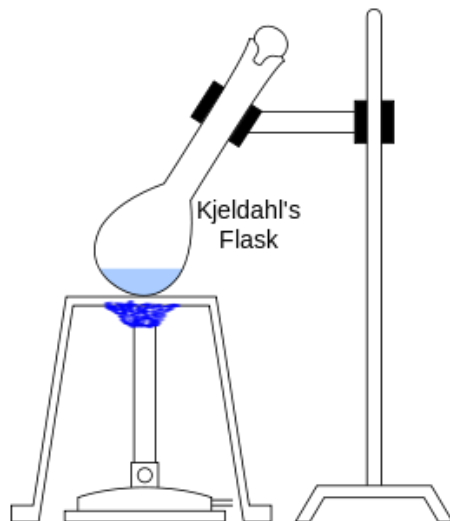
Johan Kjeldahl 1849 - 1900

- A Carlsberg kémiai laboratórium vezetője 1876-1900 között.
- Feladata volt egy módszer kidolgozása a maláta fehérje mérésére a sörtermelés javítása érdekében.
- Kifejlesztett egy nedves kémiai módszert, amely a nevét viseli, és 1883-ban jelentette be a Danish Chemical Societynek.
- A leggyakrabban használt nitrogén meghatározási módszer a következő 100 évben, és több mint 1000 publikáció tárgyát képezi.

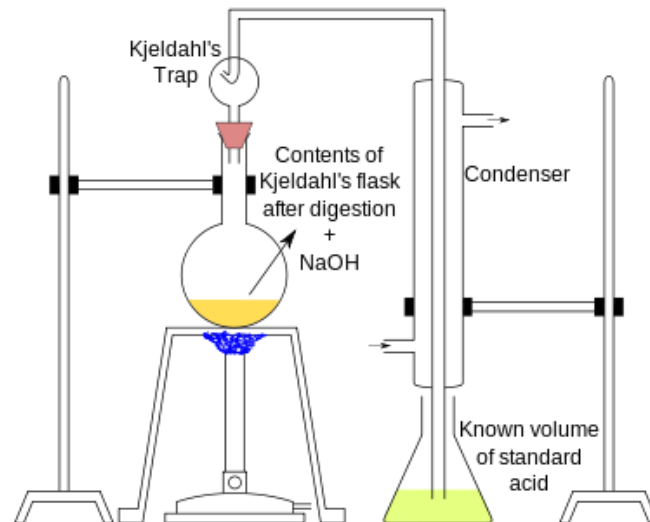
**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

A nitrogén/fehérje meghatározás ismert módszerei

• **Kjeldahl módszer /1983/**



Nedves kémiai feltárás



Desztilláció + titrálás

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

A nitrogén/fehérje meghatározás ismert módszerei

• Kjeldahl módszer /1983/

- A mintát tömény kénsav jelenlétében blokkroncsolóban magas hőmérsékleten (300-350 °C) roncsolják katalizátorok (HgO , CuSO_4 , SeO_2 , TiO_4) jelenlétében 1-2 óra hosszat, amikor a nitrogén-tartalmú vegyületek (jellemzően aminosavak) ammónium-szulfáttá alakulnak át.
- A nátrium-hidroxid hozzáadásával felszabadított ammónia a vízgőz-desztillálási művelet során a szedő edényben elhelyezett bórsavban kötődik meg.
- A mennyiségi meghatározás a bórsavas oldat titrlásával történik



roncsoló



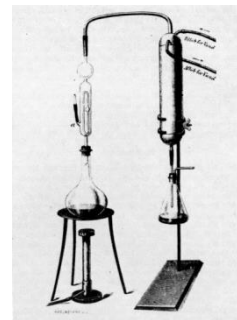
Gázelszívó-gázmosó



vígőzdesztilláló



titrló

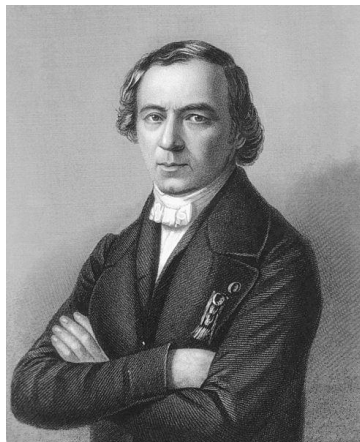


Az eredeti
Kjeldahl
berendezés
1883

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

A nitrogén/fehérje meghatározás ismert módszerei

• Dumas módszer /1930/



Jean Baptiste Dumas
1800 - 1848

- Jean Baptist Dumas francia vegyész 1850-1851 között földművelésügyi és kereskedelmi miniszter.
- 1831-ben publikálta égetés elvén alapuló nitrogén meghatározási módszerét.
- A meghatározandó mintát magas hőmérsékleten (700-1000 °C) katalizátor jelenlétében elégetik, és a nitrogéntartalmú gázkeveréket nitrogénoxid részét nitrogén gázzá redukálják.
- A keletkező égéstermék gázok szeparálása után a N_2 gáz mennyisége kerül meghatározásra. A mérés kezdetben gáz-térfogat méréssel történt, manapság hővezető-képesség detektorral történik.
- A rendkívül innovatív és gyors technika elterjedését ebben az időben gátolta a Kjeldahl méréshez képest kicsi minta-bemérés.
- Dumas neve Párizsban az Eiffel-toronyba van vésve.
- Fritz Pregel (1923-ban Nobel-díjas vegyész) javította a Dumas módszert, és leküzdhetette a Dumas által leírt korlátokat.

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

A nitrogén/fehérje meghatározás ismert módszerei

• Dumas módszer /1930/

A mai Dumas technika lépései:

Minta feltárás
gáz halmazállapotba

A komponensek
egységes formába
konvertálása

Elválasztás és
detektálás

Égetés O₂ atmoszférában
fémoxidok jelenlétében
(CuO)

NO_x redukció nem oxidáló
vivőgázban N₂ formába
fémkontakton (Cu)

Gázkomponensek elválasztása speciális
adszorpciós anyagokon, és ezt követő
TCD detektálás



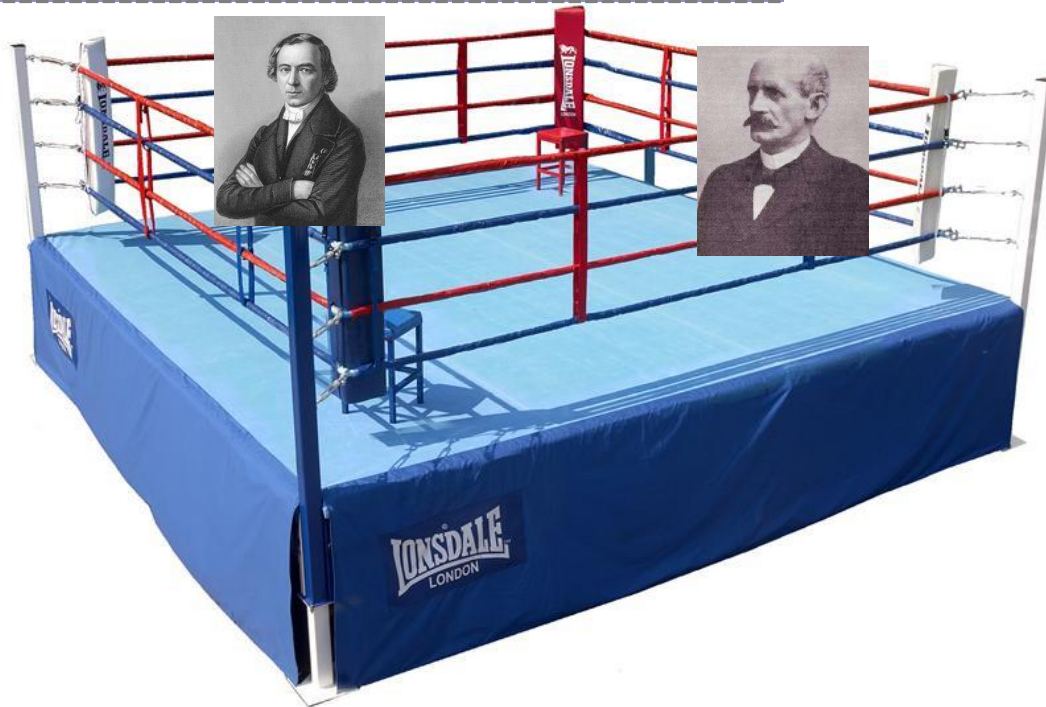
elementary
EXCELLENCE IN ELEMENTS

Kjeldahl

Dumas

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Nitrogén / fehérje tartalom mérés: Kjeldahl és Dumas módszer



**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Előnyök és hátrányok: Kjeldahl módszer

• Kjeldahl módszer /1983/

Kjeldahl módszer	Előnyök és hátrányok
10, 20 vagy akár 40 minta feltárása végezhető egyidejűleg, szimultán	A nagy mennyiségű koncentrált sav miatt akár 2-3 perc mintánként a bemérés, majd az edények tisztítása
A minta bemérés lehet 100 mg-tól kezdve akár több gramm is	Komoly előny. Különösképpen pl. hús analízisének (3g), ill. alacsony nitrogéntartalmú mintáknál (kukorica keményítő, szennyvizek)
Automata desztilláló és titráló alkalmazhatósága, mely félautomata üzemet biztosít	Teljesen automata rendszerek is léteznek, de igen drágák, és azok is tömény savak kezelését igénylik
Egy minta mérésének ismétlési ideje:	Kb. 3 óra
Csak szerves és ammónium formában jelenlévő nitrogéntartalom mérhető a módszerrel	Különbéle szervesetlen nitrogén formák jelenléte esetében a módszer alkalmazhatósága korlátozott
Különleges balesetvédelmi intézkedések és elszívófülke szükséges, rákkeltő anyagok	Jelentős mennyiségű veszélyes hulladék ártalmatlanításáról kell gondoskodni

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Előnyök és hátrányok: Dumas módszer

• Dumas módszer /1930/

Dumas módszer	Előnyök és hátrányok
60 – 90 minta felügyeletmentes mérése lehetséges, kezelői beavatkozás nélkül	A Dumas módszer sokkal jobban automatizálható, mint a Kjeldahl módszer
Minta bemérés néhány mg-tól akár 1g-ig, tipikus bemérés: 300mg – 500 mg	Bizonyos minták esetében a több grammos bemérés is lehetséges
<u>rapidN</u> : Mintabemérés ónfóliába ill. ónszerűbe, vagy nitrogénmentes papírba <u>rapid MAX N</u> : bemérés tégelybe	Nincs szükség savat tartalmazó nagy mennyiségű üvegedény mozgására és tisztítására
Átlagos mérési idő: 5perc, tehát a minta ismételtségi időszükséglete is 5 perc	A nem tervezett minta hozzáadása a mérési sorozathoz sokkal könnyebb, mint a Kjeldahl-nál
Mintamátrixtól függetlenül 100%-os visszamérés	Egyes mintáknál a Dumas módszer 1-3%-al a Kjeldahl fölé mér, ami szoftveresen kompenzálható
Nem igényel sem elszívófülkét, sem tömény savas oldatokkal történő manipulációt	A kezelők nincsenek egészségkárosító veszélyeknek kitéve, savak, maró anyagok és rákkeltő vegyszerek használata mellőzve

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Nitrogén / fehérje tartalom mérés: Kjeldahl és Dumas módszer

MSZ EN ISO 16634-1:

Élelmiszerek. Az összes nitrogéntartalom meghatározása a Dumas-elv szerinti égetéssel és a nyersfehérje-tartalom kiszámítása.

1. rész: Olajmagvak és takarmányok

MSZ EN ISO 16634-2:

Élelmiszerek. Az összes nitrogéntartalom meghatározása a Dumas-elv szerinti égetéssel és a nyersfehérje-tartalom kiszámítása.

2. rész: Gabonafélék, hüvelyesek és gabonaőrlemények

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Nitrogén / fehérje tartalom mérés: Kjeldahl és Dumas módszer

MSZ EN ISO 16634-1. / MSZ EN ISO 16634-2:

Hosszú ideig a Kjeldahl módszer volt a leggyakrabban használt módszer az élelmiszer- és takarmány termékek fehérjetartalmának meghatározására.

Az utóbbi időkben azonban a Kjeldahl módszert egyre gyakrabban helyettesíti a Dumas módszer, mely gyorsabb, és nem alkalmaz veszélyes vegyszereket.

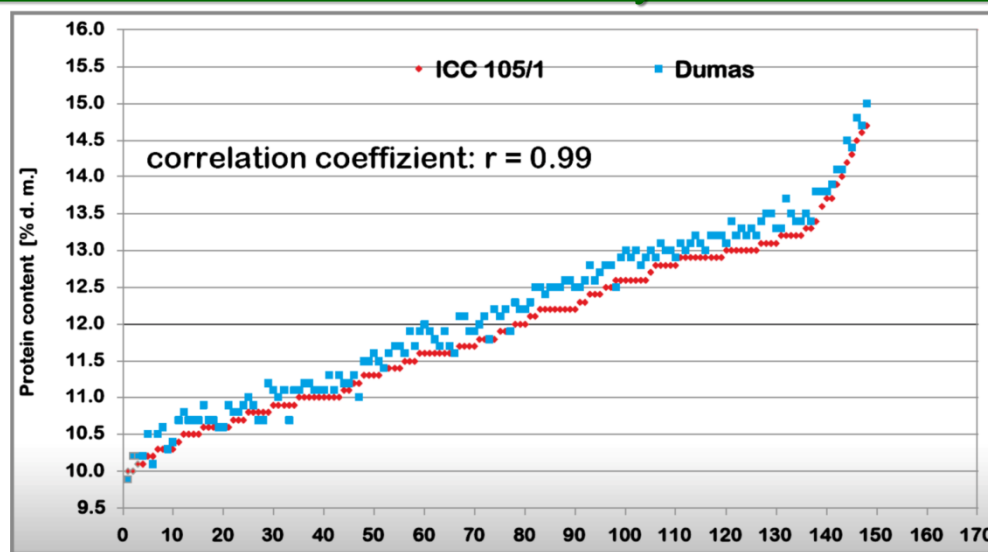
A két módszer meghatározási elve egymástól eltérő, de mindkét módszer a minta nitrogéntartalmát méri közvetlenül. A nitrogéntartalom átszámítható ugyanakkor fehérje tartalommal, ehhez a fehérjefaktor alkalmazása általánosan elfogadott. A fehérjefaktor értéke a vizsgált minta protein ill. aminosav összetétele függvényében változik és a szakirodalomban megtalálható.

Sem a Kjeldahl, sem pedig a Dumas módszer nem tud különbséget tenni a fehérje és a nemfehérje nitrogéntartalom között. (Ezt használták ki nemrégén a kínai tejporhamisítók az illegális melamin adagolással). Legtöbb esetben a Dumas módszer eredményei valamivel magasabbak, mint a Kjeldahl módszer eredményei. Ez az eltérés a mai modern Dumas adatkiértékelő szoftverekben a „Kjeldahl faktor” paraméterrel illeszthető.

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Nitrogén / fehérje tartalom mérés: Kjeldahl és Dumas módszer

A Kjeldahl és Dumas módszer eredményeinek összehasonlíthatósága



Búzaliszt minták vizsgálati eredményei Kjeldahl és Dumas módszerrel

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5ml
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas**

**110 év
fejlesztése**

Az Elementar cég céltudatos innovatív fejlesztései a fehérjeanalizátorok terén

A Dumas készülékek precíz, megbízható és költségghatékony működésének alapkövei:

- **Mintabeadás az égetőtérbe levegő kizárásával**
(„zero blank” rendszer)
- **Mintabehelyezés a mintaváltóba mérés közben**
- **Kvantitatív égetés; intenzív O₂-kontakt**
- **Tökéletes konverzió az égetéskor**
- **Takarékos, precíz oxigén adalolás**
- **Költségtakarékos vivőgáz**

korábban megoldva:

- Golyóscsap (saját szabadalom)
- Nikkel csappantyú (saját szabadalom)
- Tégely-beemelés robotkarral (saját szabadalom)

Kezdetek óta biztosított

korábban megoldva:

- O₂ bevezetés a minta felületére

korábban megoldva:

- 2 égetőcső: égető + utóégető cső

korábban megoldva:

- O₂ adagolás tömegáramlás szabályzóval

Megoldva: CO₂ ill. argon



Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5m
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas

110 év
fejlesztése



Az Elementar cég céltudatos innovatív fejlesztései a fehérjeanalizátorok terén

A Dumas készülékek precíz, megbízható és költségghatékony működésének alapkövei:

- Abszolút légtömör rendszer
- Megbízható égetőkemence
- Megbízható detektor
- Egyszerű karbantartás
- Távdiagnózis, távszervíz
- Intenzív redukciócső töltet
a hosszú, megszakításmentes
sorozatmérések érdekében

Korábban megoldva:

- Szoftveres automata tömítettség teszt

OK, 10 év garancia!

OK, 10 év garancia!

OK, össz. 5 ponton, mind frontoldali

OK, internetes kezelés, távdiagnózis

megoldások:

- Cu töltet: az eredeti megoldás

- Wolfram töltet: 2-3 x intenzívebb: ~ 150 mérés

- EAS REDUCTOR: 2000 mérés! új!

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Az Elementar cég két különböző új fejlesztésű analizátort gyárt fehérje analízishez



rapid N  exceed

rapid MAX N  exceed

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

**Sokoldalú megfeleléség vizsgálat eredményei
a vonatkozó szabványokban előírt követelmények szerint**



rapid N  exceed

rapid MAX N  exceed

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

rapid N  exceed

rapid MAX N  exceed

EAS REGAINER® technológia



- Forradalmian új megoldások az üzemeltetési költségek csökkentésére
- A Dumas berendezések egyik fő üzemeltetési költsége: a fölös oxigén megkötésére szolgáló töltet
 - Bevezetésre került az önregeneráló töltet
 - Nincs szükség többé wolframra ill. rézre, mint fő redukáló komponensre
- **EAS-Regainer®** (kedvező árfekvésű, fémmentes, nem-toxikus anyag) reagál a fölös oxigénnel és melléktermékként redukáló gázok szabadulnak fel.

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

rapid N  exceed

rapid MAX N  exceed

EAS REDUCTOR® technológia



- **EAS-Reductor®** (fém) redukálja a NO-t és a NO₂-ot N₂-é, és átalakul fénoxiddá.
- A **Regainer®** töltetből kilépő redukáló gázok a fénoxidot visszaalakítják fém formába
- Szignifikáns üzemeltetési költségcsökkentés
- Jelentősen magasabb töltet használati idő és laboratóriumi hatékonyság
- Az **EAS-Reductor®** futásideje **2000 minta !**

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**



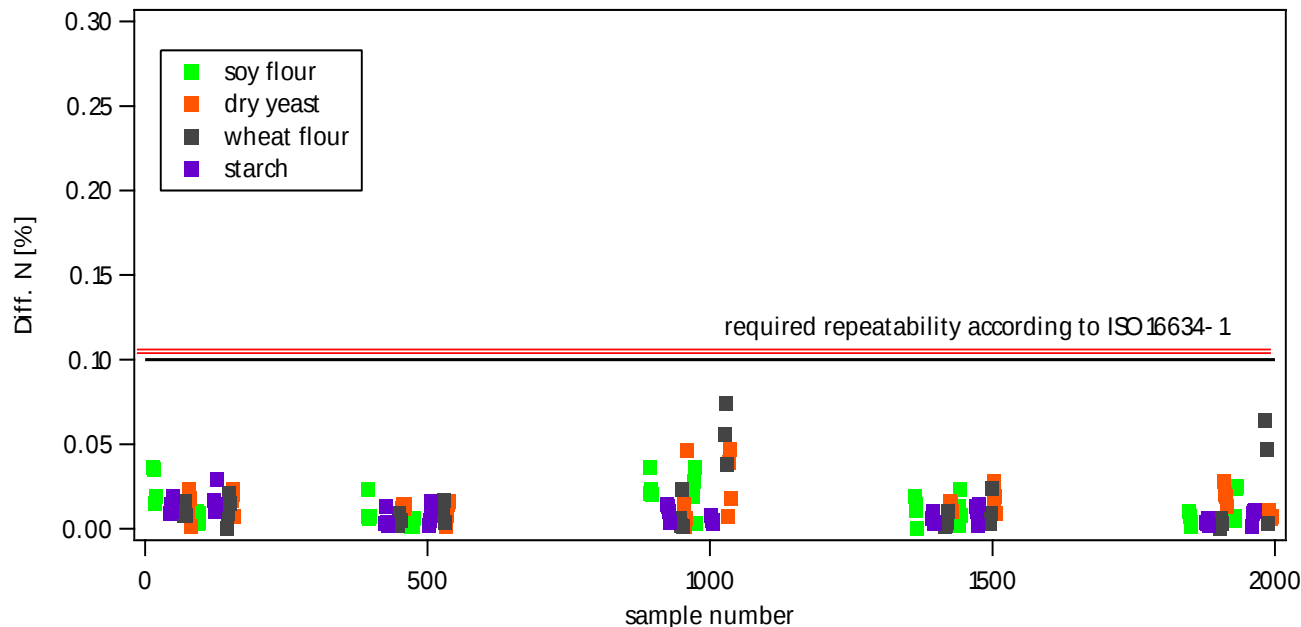
- Makro mintabemérés: 5g / 5 mL
- Mintaelőkészítés: nem szükséges!



Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

rapid N  exceed

Hosszútávú precizitás EAS REDUCTOR® alkalmazásával



- Valamennyi szóba jöhető mintamátrix ellenőrzésre került, több mint 500-500 méréssel
- Minden eredmény biztonsággal megfelelt az MSZ ISO 16634-1 szabványban előírt ismételhetőségi követelménynek

Mátrix	Protein [%]
Szójaliszt	34.97
Száraz élesztő	45.99
Búzaliszt	20.59
keményítő	2.31

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

rapid MAX N  exceed

rapid MAX N exceed – sör analízise



- Minta bemérés: 2,5 mL
- Vivőgáz: hélium
- Párhuzamos mérések: 10

Az optimalizált gázzárító rendszernek köszönhetően folyadékminták hosszú sorozatmérése lehetséges megszakítás nélkül

Minta	N [mg/l]	SD [mg/l]	SD EBC [mg/l]*
Pilsner	640	3	13
Búza sör	750	5	15
German double bock beer	1250	5	25
Guinness	580	3	12
German export beer	800	6	16
Alkoholmentes sör	390	2	8

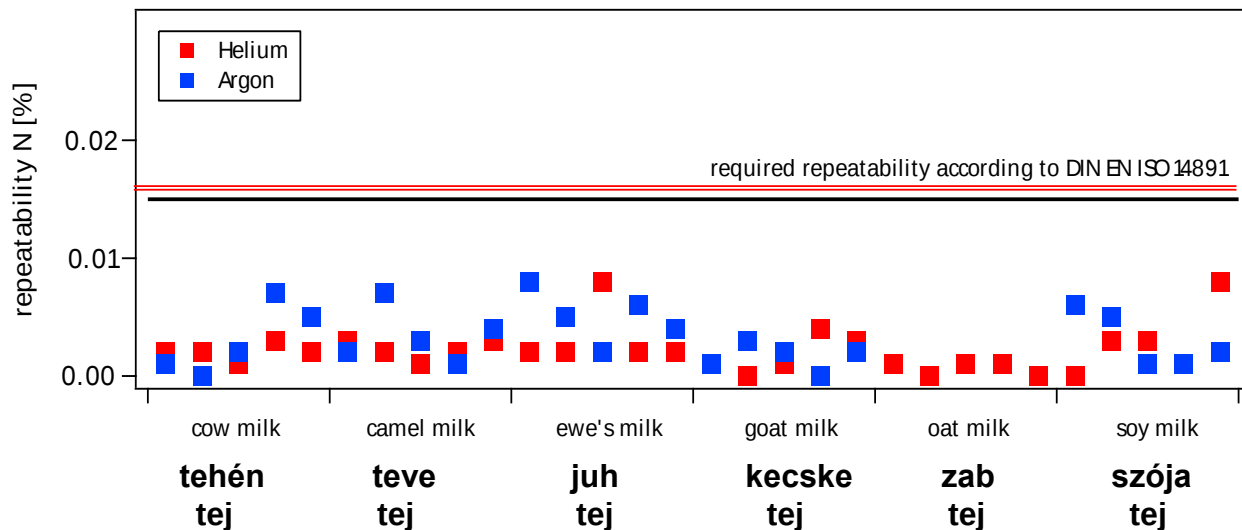
SD EBC: a maximálisan megengedett szórás, az EBC szabvány 9.9.2 pontjában “total nitrogen in beer: Dumas combustion method”

Az EBC szabvány előírásánál 4 x kisebb szórás !

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

rapid MAX N  exceed

rapid MAX N exceed – tej analízise



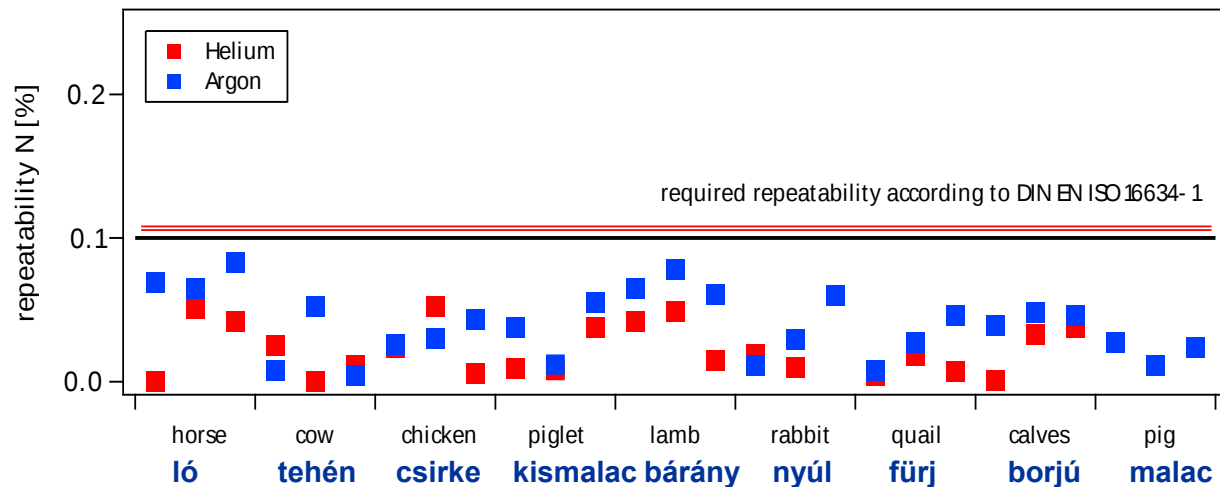
- Minta bemérés: 1,5 mL
- Vivőgáz: hélium és argon
- DIN EN ISO 14891 szerint

Tej	Protein [%]
Tehén	3.41
Teve	2.69
Juh	5.01
Kecske	2.77
Zab	1.07
szója	3.01

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

rapid MAX N  exceed

rapid MAX N exceed – állateledel analízise



Feed Protein [%]

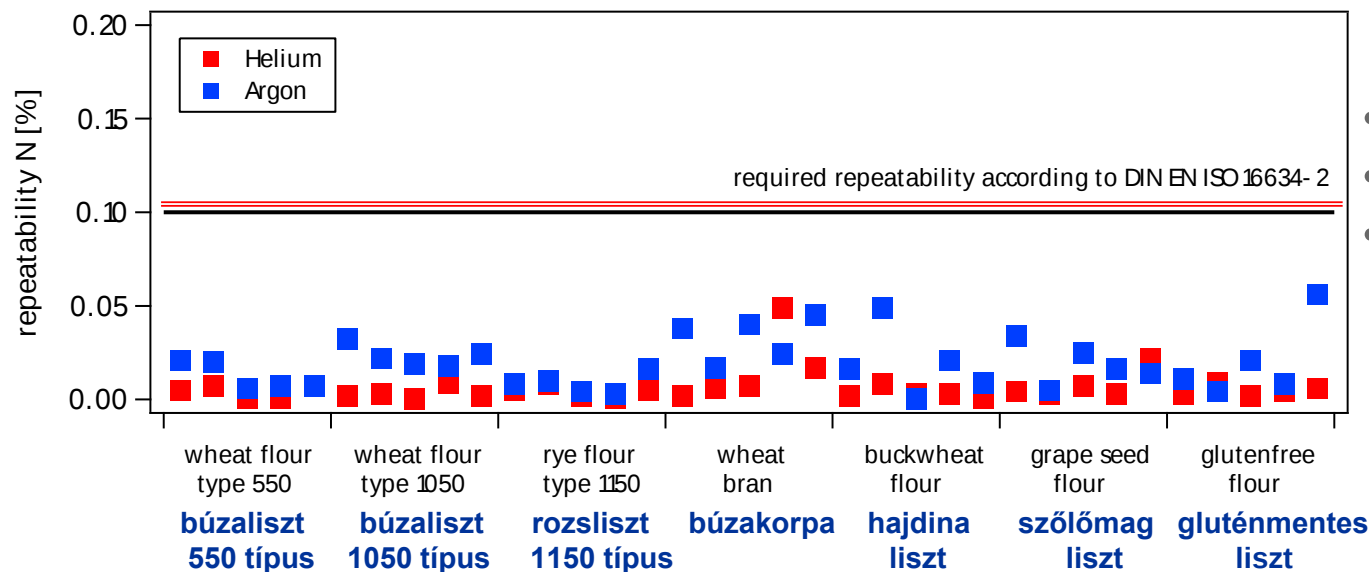
Ló	18.51
Tehén	18.59
Csirke	14.91
Kismalac	18.79
Bárány	18.18
Nyúl	18.59
Fűj	21.13
Borjú	19.03
Malac	14.50

- Minta bemérés: 500 mg
- Vivőgáz: hélium és argon
- DIN EN ISO 16634 szerint

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

rapid MAX N  exceed

rapid MAX N exceed – gabonák analízise



- Minta bemérés: 500 mg
- Vivőgáz: hélium és argon
- DIN EN ISO 16634-2 szerint

Grain	Protein [%]
Búzaliszt Type 550	11.35
Búzaliszt Type 1050	12.67
Rozsliszt Type 1150	8.10
Búzakorpa	15.94
Hajdinaliszt	9.78
Szőlőmag liszt	12.38
Gluténmentes liszt	3.17

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

rapid N  exceed

Minták csomagolása



**Minta-
előkészítés**

A minták
bemérése
standard
laboratórium
i mérlegen
történik
(0.1 mg
felbontás)

rapid MAX N  exceed

Nincs szükség minta-előkészítésre!

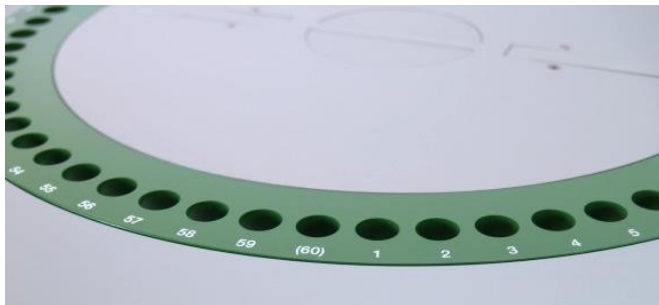


Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

rapid N  exceed

Autosampler

- 60 férőhelyes mintatányér a standard kivitel
 - 80 és 120 férőhelyes opcióként
- Valamennyi pozíció jól hozzáférhető és újratölthető a sorozatmérés közben



rapid MAX N  exceed

- 90 férőhelyes mintatányér
- Valamennyi pozíció jól hozzáférhető és újratölthető a sorozatmérés közben



**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Egyszerű kezelés – MAXimális kényelem

rapid N  exceed



rapid MAX N  exceed

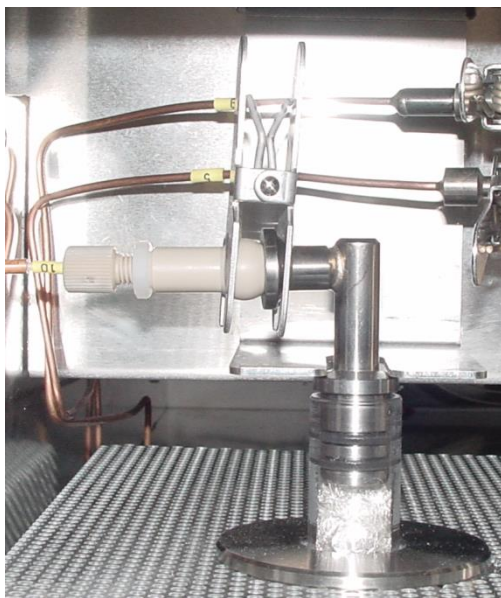


Egy mozdulattal kigurítható kemence a könnyű és gyors karbantartás érdekében

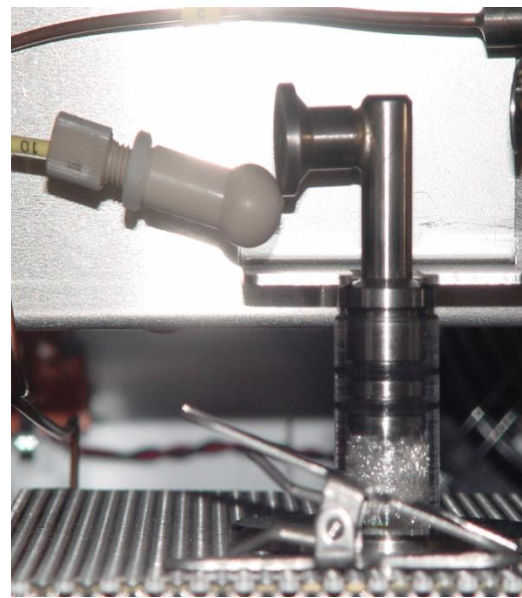
**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

Egyszerű kezelés – MAXimális kényelem

**zárt
állapot**



**nyitott
állapot**



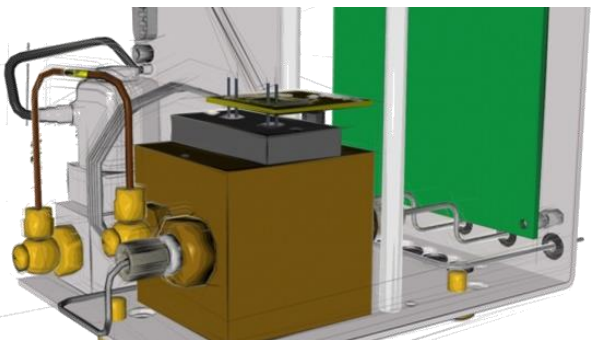
Szerszám nélküli karbantartás

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel



**Időtálló beruházás számokban kifejezve
rapid N exceed / MAX N exceed**

- Tartós kemence rendszer 48 Volt technológia
 - **10 év garancia a kemencére**
- Hővezetőképesség detektor (TCD)
 - **10 év garancia a mérőcellára**
- 15 éves elődtípusok még napi használatban vannak



**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

rapid N  exceed



A 7 napos teszt főbb adatai

nyilvános tartós teszt

Mért minták száma: 2 000

Átlagos analízisidő: 4 perc

O₂ fogyasztás: 150 mL/analízis

2 000 minta analízise során 345 liter O₂ fogyott ez a mennyiség egy standard gázpalack 3,45% -a

CO₂ áram: 750 mL/min CO₂ fogyás: 6 300 liter ez a mennyiség egy standard gázpalack 1/3-a

EAS-Reductor® csere: 0,0

További információk és videók:

<http://rapidNexceed.elementar.tv>

<http://www.elementar.de>

Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel, 4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel

Összegzés

rapid N exceed

- Korlátozott költségvetésű laborok számára
- Olyan laboratóriumok számára, melyek a lehető legolcsóbb üzemeltetésű Dumas analizátort igénylik
- Elemzési idő: kevesebb, mint 5 perc
- Vivőgáz: CO₂
- 0,25-0,5 Euro/minta költség, gázokkal
- EAS Reductor® több, mint 2000 mintához
- Bemérés akár 1g-ig vagy 400 mg szerves*

* Minta mátrix függő

rapid MAX N exceed

- A maximális minta-flexibilitást igénylő laboratóriumok számára
- Olyan nagy teljesítményű laboratóriumok számára, amelyek maximális laboratóriumi hatékonyságot igényelnek
- Az elemzési idő legalább 5 perc
- Választhatóan argon vagy hélium vivőgáz
- 0,47-1,0 Euro/minta költség, gázokkal
- EAS Reductor® több, mint 1000 mintához
- Bemérés: 5g / 5mL vagy 1 g szerves anyag*

**Új automata nitrogén/fehérje analizátorok akár 5g/5mL makro beméréssel,
4perc/minta kapacitással, szabványos Dumas módszerrel**

**Köszönöm szépen megtisztelő figyelmüket. Befejezésül vázlatos áttekintő az
Elementar cég automata elemanalizátor választékából:**



Alkalmazási területek:



AGRÁR
MÉRÉSEK



KÉMIAI
ÖSSZETÉTEL



ENERGIA
IPAR



KÖRNYEZET-
VEDELEM



KRIMINOLÓGIA
EREDET MÉRÉS



ANYAG-
VIZSGÁLAT



elementar
Analysensysteme GmbH
EXCELLENCE IN ELEMENTS
www.elementar.de