

VŠCHT Praha  
Centrální laboratoře-Laboratoř hmotnostní spektrometrie  
Technická 5  
16628, Praha 6-Dejvice

V Praze, dne 27. 07. 2012

## **Zpráva o testování e-liquidu RUYAN**

Zpracováno pro:

NOVACIG, a.s.

se sídlem Kaprova 42/14, 110 00 Praha 1

provozovatel e-shopu **[www.e-cigarety-shop.cz](http://www.e-cigarety-shop.cz)**

K analýze byl dodán vzorek kapaliny (e-liquid) do elektronické cigarety eGo-T. Výrobce kapaliny je firma Ruyan<sup>®</sup> Bioscience International Co., Ltd. Půchut e-liquidu byla výrobcem označena jako „tabák“ a intenzita nikotinu 11 mg. Vzorek kapaliny byl dodán v plastové lahvičce opatřené kapátkem a bezpečnostním uzávěrem. Objem kapaliny byl 10 ml. Dle objednávky byla provedena tato zkouška:

### **analýza složení kapaliny (e-liquid)**

## **Experimentální část**

### *Analýza kapalin*

Osm kapek e-liquidu z lahvičky bylo přidáno do 2 ml methanolu (čistota > 99,8%). Roztok se nechal 5 minut homogenizovat v ultrazvukové lázni a poté byl pomocí 10  $\mu$ l stříkačky odebrán 1  $\mu$ l vzniklého roztoku. Takto odebraný vzorek byl poté nastříknut do vyhřívaného (220°C) split/splitless nástřikového členu plynového chromatografu (Trace Ultra, Thermo Electron, USA) pracujícím v režimu split (dělicí poměr nastaven na hodnotu 1:10). K separaci látek byla použita křemenná kapilární kolona DB-5MS (Agilent J&W, USA) délky 60 m s vnitřním průměrem 0,32 mm a tloušťkou filmu stacionární fáze 1  $\mu$ m. Teplotní program separace na koloně byl následující: počáteční teplota chromatografické pece (40°C) držena po dobu pěti minut, poté ohřev teplotním gradientem 15°C/min na finální teplotu (250°C), která byla držena po dobu pěti minut. Jako nosný plyn bylo použito helium o konstantním průtoku 1,5 ml/min. K detekci látek byl použit kvadrupolový hmotnostní detektor (DSQ, Thermo Electron, USA). Hmotnostně-spektrometrická detekce byla provedena technikou ionizace elektrony (EI +70eV). Hmotnostní spektra byla snímána v intervalu 10 až 400 Da.

### *Analýza zplodin při simulovaném kouření*

Pro analýzu zplodin vznikajících při simulovaném kouření byla použita metoda mikroextrakce tuhou fází pomocí SPME (solid-phase microextraction) vlákna. Tato metoda je založena na zachytu analytů na povrchu aktivní fáze SPME vlákna, na kterém dochází k jejich zakoncentrování. Následně je vlákno tepelně desorbováno ve vyhřátém nástřikovém členu plynového chromatografu, čímž dojde k vnosu analytů na chromatografickou kolonu.

Pro analýzu látek ve vznikajícím kouři bylo použito SPME vlákno s označením 85  $\mu$ m Carboxen/PDMS (Supelco), kde 85  $\mu$ m vyjadřuje tloušťku aktivní fáze.

Elektronická cigareta s testovanou kapalinou byla připojena přes vzorkovací člen (skleněná armatura s SPME vláknem) k membránovému čerpadlu. Za čerpadlem byl připojen mokřý plynoměr pro měření prosátého objemu. Režim zapínání a vypínání čerpadla regulovala obsluha, aby proces simuloval skutečné kouření.

Analýzy plyných vzorků byly prováděny na stejném typu GC-MS systému se stejným teplotním programem separace jako v případě analýz kapalin.

## Výsledky a diskuse

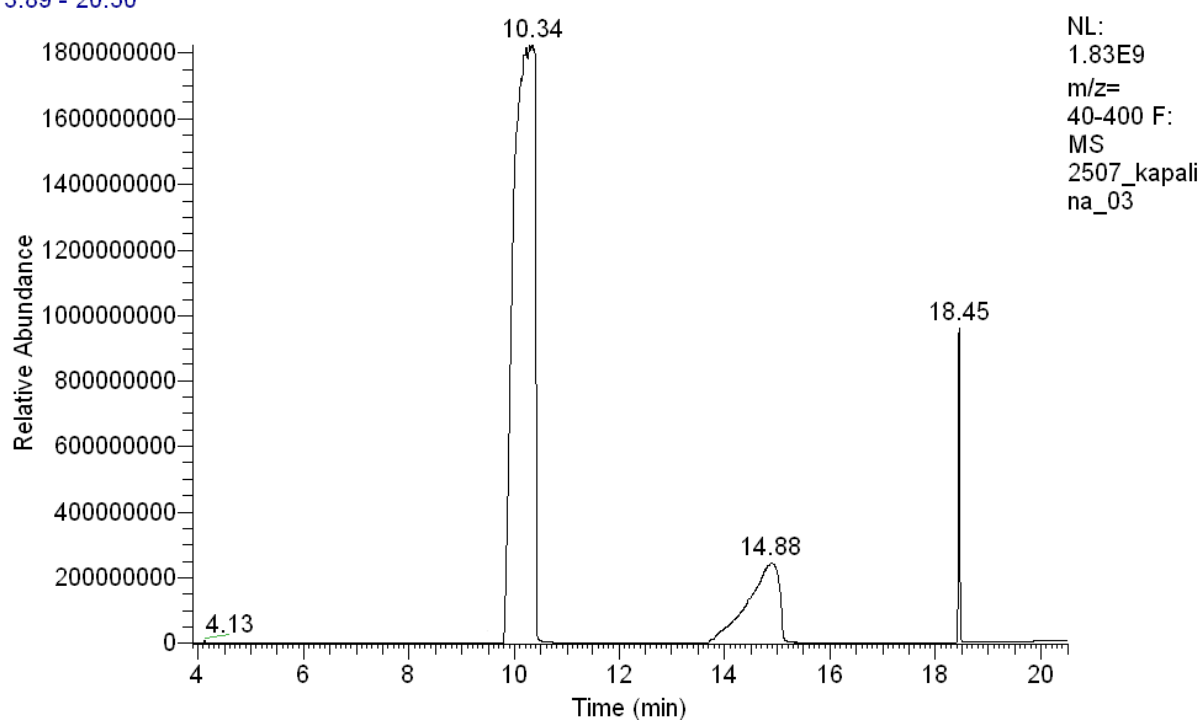
### Analýza kapalin

Na obrázku 1 je zobrazen rekonstruovaný chromatogram testované kapaliny. Ve vzorku bylo identifikováno celkem 5 sloučenin, přičemž hlavní složku tvořil propylen glykol (RT 10,34 min). Seznam všech identifikovaných látek s relativním zastoupením v analyzovaných kapalinách je shrnut v tabulce 1.

Tabulka 1: Přehled identifikovaných látek a jejich relativní zastoupení v testované kapalině

Sloučenina	RT [min]	% zastoupení
ethanol	4.13	0.04
propylen glykol	10.34	80.85
trimethylpyrazin	14.30	0.02
glycerin	14.88	16.09
nikotin	18.45	3.00

RT: 3.89 - 20.50

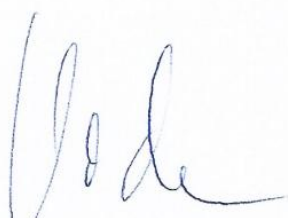


Obr. 1: Rekonstruovaný chromatogram analyzované kapaliny. Čísla nad chromatografickými píky představují retenční časy (RT) jednotlivých eluujících látek vyjádřených v minutách.

## Závěr

Analýza liquidů kromě nepatrného množství trimethylpyrazinu neukázala přítomnost žádných sloučenin nepříznivých pro zdraví kuřáka. Trimethylpyrazin běžně vzniká při hoření tabáku v papírovém obalu u klasické cigarety a je též obvykle přítomen v mnoha produktech zahřívání organického materiálu.

Analýzy provedl: Ing. Jiří Kosina



doc. ing. Ivan Viden, CSc.

VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
Centrální laboratoře  
166 28 Praha 6, Technická 5  
1

V Praze, dne 27. 07. 2012