

T_D- Badanie obecności pyłów i ozonu w powietrzu.

Ćwiczenie I

Badanie odczynu opadającego pyłu.

Badamy odczyn pyłu osadzonego na parapecie okien.

Do zlewki wlewamy 20 cm³ wody destylowanej i ustawiamy ją na płycie grzewczej. Wodę doprowadzamy do wrzenia. W tym czasie suchy patyczek kosmetyczny należy potrząść delikatnie

o powierzchnię parapy tak, aby cały wacik był otoczony pyłem. Wacik odcinamy od patyczka, tak aby wpadł on do gorącej wody. Roztwór mieszamy delikatnie bagietką przez około 3 minuty. Do zlewki wprowadzamy papierek uniwersalny, tak, aby ustalić odczyn roztworu. Jeżeli odczyn będzie kwasowy lub zasadowy, co wskaże papierek (kwasowy – papierek różowy, zasadowy – niebieski) zaczynamy dokładną analizę roztworu. Jeżeli obojętny (papierek bez zmian) analiza jest zakończona

Jeżeli roztwór jest kwasowy, należy dodawać do niego roztwór NaOH o stężeniu 0,2 mol/dm³,

w obecności oranżu metylowego, do zmiany barwy z czerwonej na żółtą. Zapisujemy objętość roztworu dodanej zasady = v_{NaOH} . V liczymy w kroplach. Zawartość jonów H⁺ obliczymy ze wzoru:

$$[\text{H}^+] = 0,2 \cdot V \cdot 1/1000 [\text{g}]$$

Jeżeli roztwór jest zasadowy, należy dodawać do niego roztwór HCl o stężeniu 0,2 mol/dm³, w obecności oranżu, do zmiany barwy z żółtej na czerwoną. Zapisujemy objętość roztworu dodanego kwasu = v_{NaOH} . V liczymy w kroplach. Zawartość jonów OH⁻ obliczymy ze wzoru:

$$[\text{OH}^-] = 0,2 \cdot V \cdot 1/1000 [\text{g}]$$

Ćwiczenie należy powtórzyć 2 razy i wyciągnąć średnią z otrzymanych objętości

Karta pracy:

Odczyn roztworu oznaczony papierkiem

.....

Jeżeli roztwór zasadowy

Nr oznaczenia	Objętość kwasu	Objętość średnia	Masa jonów wodorotlenkowych

Jeżeli roztwór kwaśny

Nr oznaczenia	Objętość zasady	Objętość średnia	Masa jonów wodorowych

Wnioski z ćwiczenia:

Badany pył miał odczyn

Zawartość jonów Wynosi

Ćwiczenie 2

Pomiar wilgotności powietrza metodą psychrometryczną i mechaniczną

Zamontuj dwa czujniki temperatury w przyrządach. Jeden z nich umieść na 1 minutę w kolbce z wodą. Zanotuj temperaturę czujnika suchego. Po minucie wyjmij czujnik z wody i połóż na stole. Obserwuj temperaturę na przyrządzie. Jeżeli temperatura ustabilizuje się zanotuj ją w tabeli. Następnie oblicz różnice temperatur i z dołączonej tabeli psychrometrycznej odczytaj wilgotność powietrza. Ćwiczenie powtórz dwa razy. Wilgotność będzie wielkością wypadkową.

Temperatura termometru suchego	Temperatura termometru mokrego	Różnica temperatur	Wilgotność powietrza	Wartość średnia

Odczytaj wartość wilgotności na higrometrze mechanicznym.

Wartość wilgotności zmierzonej za pomocą termometrów	Wartość wilgotności za pomocą higrometru

Oceń otrzymane wyniki.

Ćwiczenie 3

Oznaczenie zawartości ozonu i dwutlenku węgla w powietrzu metodą skali barw.

Wyjmij jeden pasek z pojemnika tuż przed rozpoczęciem ćwiczenia i umieść go na otwartym powietrzu na 10 minut. Po upływie tego czasu obserwuj zabarwienie pasków i odczytaj ze skali zawartość ozonu w badanym powietrzu. Jeżeli wilgotność powietrza jest niższa niż 30% wynik należy podwyższyć o 5%, jeżeli powyżej 60%, wynik obniżyć o 5%.

Ćwiczenie wykonujemy również z użyciem "pojemnika" na zawartość ozonu i tlenku węgla (IV).

Ćwiczenie powtórzyć dwa razy

Wartość z "pojemnika" podana jest w $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Informacja dodatkowa:

Jednostka Dobsona (DU) – jednostka pomiaru warstwy [ozonu](#) w [atmosferze Ziemi](#), w szczególności w [stratosferze](#). 1 DU odpowiada warstwie ozonu o grubości 10 μm w [standardowych warunkach ciśnienia](#) i [temperatury^{\[1\]}](#), co jest równoważne $2,69 \times 10^{20}$ [cząsteczek](#) lub 0,447 [milimoli](#) ozonu na m^2 . Na przykład 300 DU odpowiada warstwie ozonu o grubości 3 mm (dla 1 atm i 0 °C).

Zawartość ozonu z pomiarów w $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$	Wartość średnia w $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$	Zawartość CO_2 z pomiarów w $\mu\text{gCO}_2/\text{m}^3$	Wartość średnia w $\mu\text{gCO}_2/\text{m}^3$

Dopuszczalna zawartość ozonu w powietrzu wynosi $120 \mu\text{gO}_3/\text{m}^3$

Wnioski z oznaczeń.

Ćwiczenie 4

Identyfikacja składników w mieszaninie za pomocą chromatografu gazowego.

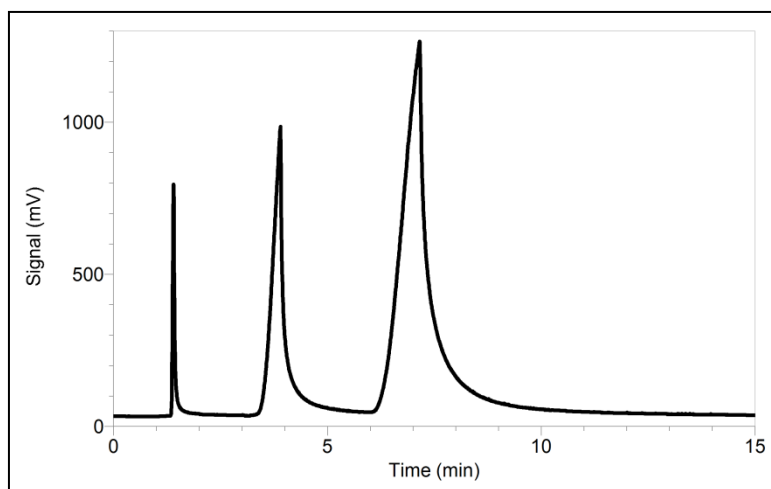
Chromatograf gazowy MiniGC Plus jest narzędziem pozwalającym na analizowanie i identyfikację substancji zawartych w próbkach gazowych lub próbkach lotnych faz cieczy.

Ma w sobie wszystkie elementy tradycyjnego chromatografu gazowego, włączając port iniekcyjny próbki, grzałkę i stabilizator temperatury i ciśnienia, kolumnę-kapilarę gdzie różne substancje wędrują w różną szybkością w zależności od swojego składu i własności, oraz czujnik pozwalający wykryć moment dotarcia substancji przez kapilarę. Nośnikiem jest zwykle powietrze.

W minichromatografii GC wykorzystuje się metalową zewnętrzną kolumnę powlekaną fazą stacjonarną. Próbka składająca się z jednego lub większej liczby związków, jest wprowadzana do kolumny i przenoszona przez powietrze atmosferyczne, które jest fazą ruchomą. Związki organiczne, wypływające z kolumny chromatograficznej wskazane są jako pik w chromatogramie, tak jak pokazano na rysunku 1.

Czas potrzebny dla konkretnego związku do wyjścia z kolumny po wstrzyknięciu, nazywa się czasem retencji. Znając czas retencji związków można oznaczyć nieznane substancje organiczne, poprzez pomiar ich czasów retencji.

Rys. 1 Przykładowy chromatogram gazowy



Potrzebne nam będą: LabQuest , Vernier Mini GC , 1 mL szklane strzykawki , bibuła , fiołki z czystymi składnikami: metanol, etanol, octan propylu, octan butylu, butan-2-on i 2-metylopentan-2-on, fiołka z mieszaniną trzech substancji.

WYKONANIE:

Przygotuj szklaną strzykawkę, roztwór jednej wzorcowej substancji oraz mieszaninę trzech nieznanymi substancji. Metanol, używany będzie również do czyszczenia igły strzykawki.

Uwaga , szklana strzykawka jest bardzo delikatna i łatwo może zostać zbita. Staraj się nie zginać żadnego elementu strzykawki. Jeśli tłoczek zostanie przypadkowo wyjęty ze strzykawki, jego włożenie ponowne jest bardzo ciężkie, czasami już niemożliwe.

1. Przygotuj GC2-Mini do pracy:

a) Załącz GC2-Mini używając włącznika po lewej stronie (on= załączony, off = wyłączony)

- b) Podłącz kabel USB do chromatografu a drugi koniec do LabQuesta.
- c) Uruchom oprogramowanie LabQuest i wybierz nowy plik z menu (aby upewnić się że pracujemy z domyślnymi ustawieniami)
- d) Naciśnij przycisk w LabQuest, aby pokazać profil temperaturowy
- e) Ustaw wartości:

Start temperature	35°C
Hold time	1 min
Ramp rate	10°C/min
Final temperature	65°C
Hold time	6 min
Total length	10.0 min
Pressure	4.0 kPa

f) Potwierdź dane , wtedy chromatograf rozpocznie rozgrzewanie. Pojawi się komunikat informujący o tym, aby nie wprowadzać niczego dopóki urządzenie nie będzie gotowe. Dioda LED na chromatografie powinna świecić na czerwono. Zajmie to kilka minut, w zależności od profilu. Kiedy chromatograf się nagrzej i będzie gotowy do wprowadzania próbki (punkt 6) pojawi się komunikat o jego gotowości (informujący że można wprowadzać i zbierać dane jednocześnie). Dioda LED będzie świecić na zielono.

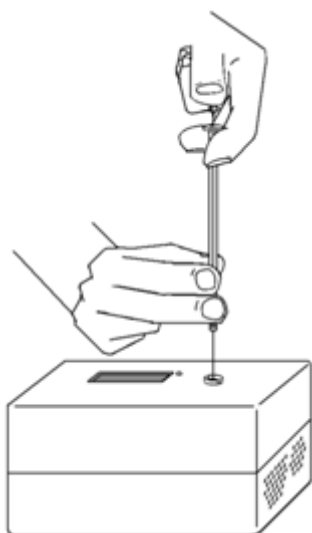
2. Oczyszczyć strzykawkę w metanolu.

UWAGA, strzykawka jest bardzo krucha i delikatna. Nie wyginaj żadnej jej części. **NIGDY** nie wyciągaj tłoczka powyżej połowy zakresu aby nie dopuścić do jego przypadkowego wysunięcia ze strzykawki.

- a) Całkiem wsuń tłoczek.
- b) Zanurz końcówkę w fiolce z metanolem i nabierz około 1/3 objętości strzykawki
- c) Wypchnij metanol na ręcznik papierowy
- d) Powtórz powyższe co najmniej dwa razy
- e) Ostrożnie osusz końcówkę w ręczniczku.
- f) Nabierz badaną próbkę do strzykawki , około 2uL cieczy.
- g) Osusz ostrożnie końcówkę strzykawki w ręczniczku

3. Przygotuj się do wprowadzenia próbki do chromatografu.

Chromatograf kiedy jest gotowy do przyjęcia próbki , czyli osiągnął zadaną temperaturę i ją ustabilizował, potwierdzi to na ekranie komunikatem. Dioda LED będzie świeciła na zielono.



a) Aby wprowadzić igłę strzykawki do portu iniekcyjnego, złap strzykawkę jedną ręką, a palcami drugiej ręki ustabilizuj igłę nad portem iniekcyjnym. **WAŻNE:** taki sposób wprowadzania pozwala na dobrą kontrolę nad wsuwaniem, zapobiega zginaniu. Wprowadź igłę dopóki nie osiadzie i nie oprze się wyraźnie. Jeśli igła opiera się, obróć lekko strzykawkę podczas wsuwania. **NIE** naciskaj tłoczka jeszcze.

b) **Jednocześnie** naciśnij przycisk „start” zbierania danych, aby rozpocząć zbieranie danych z urządzenia, oraz wciśnij tłoczek strzykawki. Po wtłoczeniu próbki natychmiast wyjmij z portu iniekcyjnego igłę.

4. Kiedy trwa zbieranie danych, oczyść strzykawkę i igłę poprzez krok 2 , opisany powyżej.

Być może trzeba oczyścić więcej niż 3 razy, aby strzykawka znów pracowała płynnie, co jest znakiem jej czystości.

5. Analiza zajmie ok. 10 minut.

6. Dla każdej kolejnej substancji wzorcowej powtórz czynności 1-6.

7. Przeprowadź analizę nieznanej mieszaniny

a) powtórz kroki 1-6

OPRACOWANIE WYNIKÓW:

Wypełnij poniższą tabelę.

Składniki	Temperatura wrzenia (°C)	Masa molowa (g/mol)	Czas retencji (min)
octan etylu			
metanol			
etanol			
prop – 2 - on			

Aby określić czas retencji na chromatogramie .

a. Wybierz PIK INTEGRATION z menu Analizuj .

b. Wybierz i zintegruj skrajnie lewy szczyt. W tym celu ,tak przeciągnij aby cały szczyt znajdował się w okienku . Wybierz Dodaj .

c . Zapisz wyświetlany czas retencji w tabeli danych .

d . Kliknij przycisk Anuluj, aby powrócić do wykresu .

e. W LabQuest aplikacji , wybierz zakładkę Tabela . Zaznacz nagłówek rysikiem , i zastąp go nazwą Twojego związku. Wybierz kartę Graph , aby powrócić do wykresu .

f) Na podstawie wykresów dotyczących substancji wzorcowych zidentyfikuj substancje w badanej mieszaninie.

g) Sformułuj wniosek dotyczący zależności między masą molową a czasem retencji.

h) Sformułuj wniosek dotyczący zależności między temperaturą wrzenia a czasem retencji.

Skład badanej mieszaniny:

Wnioski:

T_D- Badanie obecności pyłów i ozonu w powietrzu.

Data:

Nr grupy:

Szkoła:

Uczniowie:

1.

2.

3.

4.

5.

6.