

Z Katedry Fizyki Doświadczalnej Wydziału Mat.-Fiz.-Chem. UMCS
Kierownik: prof. dr Włodzimierz Zuk

Danuta STACHÓRSKA, Alina TATARCZAK,
Irena KAWA

Zależność czasu kondensacji od natężenia czynnika jonizującego

**Зависимость времени конденсации паров спирта
от интенсивности ионизирующего излучения**

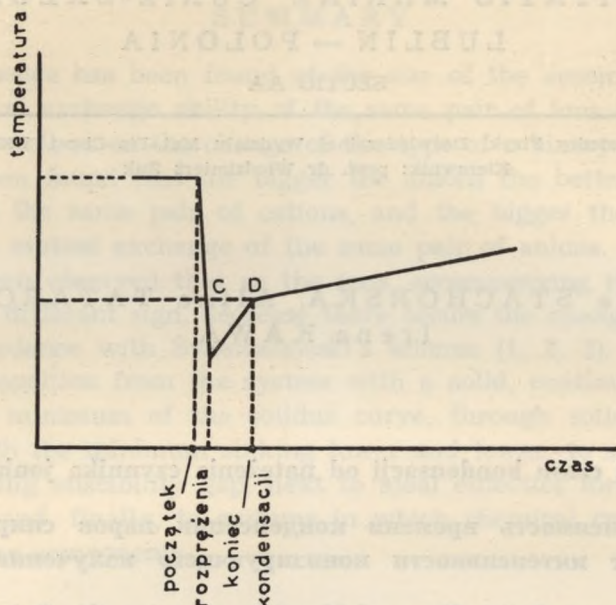
**The Dependence of the Time of Condensation on the Intensity of the
Ionizing Agent**

Praca niniejsza jest dalszym ciągiem dwu poprzednich prac (1 i 2) poświęconych badaniom szybkości kondensacji pary przesyconej. Tematem jej jest pomiar zależności czasu kondensacji od natężenia czynnika jonizującego. Przez czas kondensacji rozumie się tu okres wpływający od chwili wytworzenia określonego przesyconienia do momentu zakończenia kondensacji, czyli osiągnięcia stanu równowagi.

Pomiar polegał na oscylograficznym rejestrowaniu zmian temperatury towarzyszących adyabatycznemu rozprężeniu powietrza zawierającego nasyconą parę alkoholu. Moment zakończenia kondensacji (koniec wydzielania ciepła kondensacji) występował na oscylogramie jako mniej lub bardziej wyraźny punkt załamania. Schematycznie przedstawia to ryc. 1.

Aparatura i metoda pomiaru zostały szczegółowo przedstawione w dwu poprzednich pracach (1 i 2). Tam też omówiono źródła błędów tej metody, która zresztą, o ile mi wiadomo, jest jedyną metodą oszacowania czasu kondensacji.

Praca pierwsza (1) była poświęcona pomiarom zależności czasu kondensacji od wielkości rozprężenia v_2/v_1 w przypadku powietrza wolnego od jonów. W drugiej (2) zbadana jest ta zależność dla powietrza poddanego działaniu stałego czynnika jonizującego.



Ryc. 1. Schematyczny kształt oscylogramu zmian temperatury podczas rozprężenia komory

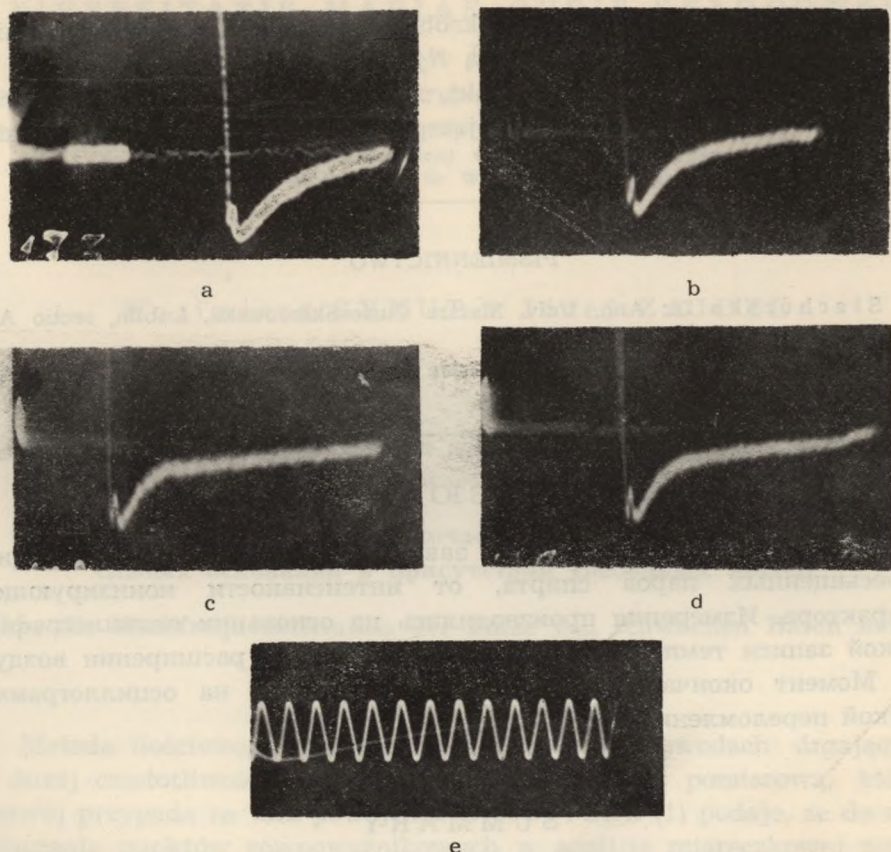
W pomiarach, które tu przedstawiamy, mierzono czas kondensacji przy ustalonym rozprężeniu v_2/v_1 i różnych natężeniach czynnika jonizującego.

Jako preparatu jonizującego użyto igieł platynowych zawierających sole radowe. Umieszczano je w ustalonym miejscu w pobliżu komory.

Wykonano kilkadziesiąt zdjęć oscylogramów. Ilość radu zmieniano przy tym w granicach od 2—18 mg. Przykłady przedstawia ryc. 2a, b, c, d. Czas kondensacji można było oszacować z tych zdjęć porównując na zdjęciach odcinek CD (ryc. 1) z okresem drgań sieciowych przedstawionych przez sinusoidę (ryc. 6).

Z otrzymanych w ten sposób danych dla ilości radu od 2 do 18 miligramów wynika, że czas kondensacji początkowo maleje szybko ze wzrostem natężenia czynnika jonizującego. Przy większych natężeniach staje się jednak prawie od natężenia niezależny. Nasuwa się dwa możliwe wyjaśnienia tego faktu.

Po pierwsze można by przypuścić, że użyty termometr oporowy dzięki swej bezwładności cieplnej nie nadąży w rejestrowaniu zbyt szybkich zmian temperatury. Przeczy jednak temu fakt, że termometr ten rejestruje zupełnie dobrze spadek temperatury zachodzący podczas rozprężenia komory, które dokonuje się w czasie krótszym niż 0,01 sek.



Ryc. 2. Oscylogramy rozprężeń: $V_2/V_1 = 1,173$; a — preparat jonizujący zawierał 2 mg radu, b — preparat jonizujący zawierał 6 mg radu, c — preparat jonizujący zawierał 12 mg radu, d — preparat jonizujący zawierał 18 mg radu, e — skala czasu: sinusoida napięcia sieciowego 50 c/sek.

Należałoby więc raczej uznać fakt ustalenia się czasu kondensacji za prawdziwy i szukać jego wyjaśnienia w samym mechanizmie kondensacji.

Szybkość kondensacji zależy od ilości wytwarzających się w jednostce czasu kropeł krytycznych J oraz od szybkości wzrostu tych kropeł. J jest proporcjonalne do ilości jonów zawartych w powietrzu Nj ; zależy również bardzo silnie od stopnia przesylenia pary.

Gdy Nj jest dostatecznie duże, to już w bardzo krótkim odstępie czasu τ powstanie tak wielka ilość $J\tau$ kropeł krytycznych, że przesylenie pary bardzo znacznie spadnie. Spadek przesylenia zahamuje proces powstawania nowych kropeł krytycznych i dalsza kondensacja będzie się odbywała jedynie drogą wzrostu tych $J\tau$ kropeł, które już powstały.

Oczywiście im większe J , tym krótszy czas τ . Zatem iloczyn $J\tau$ zmienia się znacznie wolniej ze zmianą N_j niż wartość J .

Tym więc można tłumaczyć fakt, że czas kondensacji staje się przy dużym natężeniu czynnika jonizującego prawie od tego natężenia niezależny.

PIŚMIENNICTWO

1. Stachórska D.: Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Lublin, sectio AA, XII, 143 (1957).
2. Stachórska D.: Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Lublin, sectio AA, XIV, 97 (1959).

РЕЗЮМЕ

В работе была исследована зависимость времени конденсации пересыщенных паров спирта, от интенсивности ионизирующего фактора. Измерения производились на основании осциллографической записи температуры при адиабатическом расширении воздуха. Момент окончания конденсации сказывался на осциллограмме точкой переломления.

SUMMARY

The dependence of the time of condensation on the intensity of the ionizing agent has been investigated. The measurements were based on the oscillograph record of the temperature changes at the adiabatic expansion of air saturated with alcohol vapour.

The end of the condensation process was marked by a bent of the record curve.

The results obtained are shown in the diagram: time of condensation at a fixed expansion ratio versus intensity of the ionizing agent.