

ФИЗИКА

Н. М. Кочарян, чл.-корр. АН Армянской ССР, А. С. Алексанян,
 Х. Б. Пачаджян и Э. Ц. Левонян

Исследование работы пузырьковой камеры с разными
 бинарными смесями

Фреон-12 и углекислый газ

(Представлено 28. VII. 1958)

Нами был поставлен ряд экспериментов по определению рабочей области в пузырьковой камере, наполненной бинарной смесью фреон-12 и углекислым газом в зависимости от концентрации, давления и температуры смеси. Для этой цели мы использовали пузырьковую камеру объемом 500 см^3 , описание которой дано в работе (1). В (2,3) приводятся данные о работе пузырьковой камеры, наполненной смесью фреон-12 (CCl_2F_2) + фреон-13 (CClF_3) и пропан + углекислый газ. Имеются данные (4), свидетельствующие о том, что в таких бинарных смесях рост пузырьков идет в основном за счет растворителя, а не растворенного газа. Предполагается, что роль газа в этом случае сводится к понижению коэффициента поверхностного натяжения (α).

Мы поставили перед собой задачу определить понижение поверхностного натяжения жидкости в зависимости от температуры и концентрации растворенного газа в жидкости. В настоящей работе приводятся данные зависимости α от температуры для чистого фреона-12 и для смеси, состоящей из фреона-12 и растворенного в нем углекислого газа.

Необходимое $\left(\sim 4 \frac{\text{дин}}{\text{см}} \right)$ низкое значение коэффициента поверхностного натяжения достигалось растворением в жидком дихлордифторметана (фреон-12) углекислого газа под достаточно большим давлением. В качестве рабочей жидкости мы выбрали фреон-12 вследствие малого значения $\alpha \left(\sim 10 \frac{\text{дин}}{\text{см}} \right)$ и сравнительно большой плотности ($1,317 \text{ г/см}^3$) при комнатной температуре.

На рис. 1 дана зависимость коэффициента поверхностного натяжения от температуры для чистого фреон-12 и для смеси фреон-12 и углекислого газа (3,5% CO_2 по весу). По-видимому, очень удобно применять CO_2 в качестве растворенного газа, так как он хорошо ра-

створяется в CCl_2F_2 при умеренных давлениях (до 35 атм.), с заметным уменьшением поверхностного натяжения жидкости.

Мы провели серию экспериментов по определению чувствительной области, в зависимости от температуры (t°) и давления насыщенных паров (P_∞) жидкости

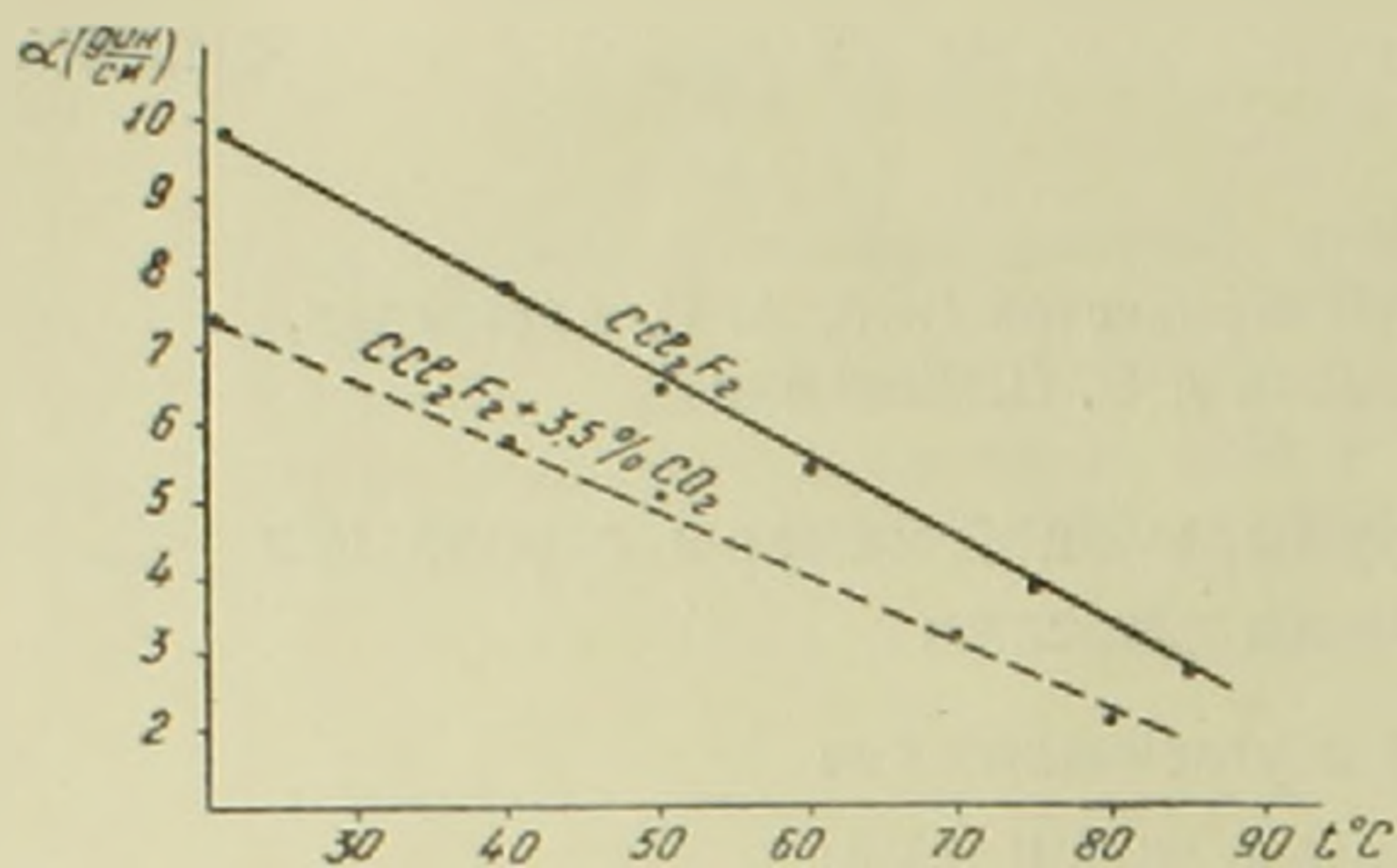


Рис. 1. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения α от температуры $t^\circ\text{C}$. Сплошная кривая для чистого фреона-12, пунктирная — для смеси фреон-12 и углекислого газа (3,5% CO_2 по весу).

в пузырьковой камере, для чистого фреона-12 и смеси фреон-12 и CO_2 при разных концентрациях. На рис. 2 дана диаграмма чувствительной области зависимости температуры от P_∞ для чистого CCl_2F_2 и смеси $\text{CCl}_2\text{F}_2 + \text{CO}_2$. Из диаграммы следует, что для того, чтобы работать при относительно низких температурах, требуется увеличить концентрацию углекислого газа (для

снижения поверхностного натяжения до $4 \frac{\text{дин}}{\text{см}}$), что приводит к

повышению давления насыщенных паров бинарной смеси. Нам удалось достигнуть рабочего режима (когда камера чувствительна к ионизирующему излучению) для температуры около 30°C . Но, в этом случае, давление собственных паров смеси достигало до 30 атм.

Сверху (на рис. 2) чувствительная область ограничена кривой (1) для чистого фреона-12. Кривая (2) ограничивает чувствительную область, и область „тумана“, где происходило бурное кипение во всей толще жидкости в отсутствии γ -источника. Кривая (3) разграничивает чувствительную область и область, где жидкость в пузырьковой камере имеет поверх-

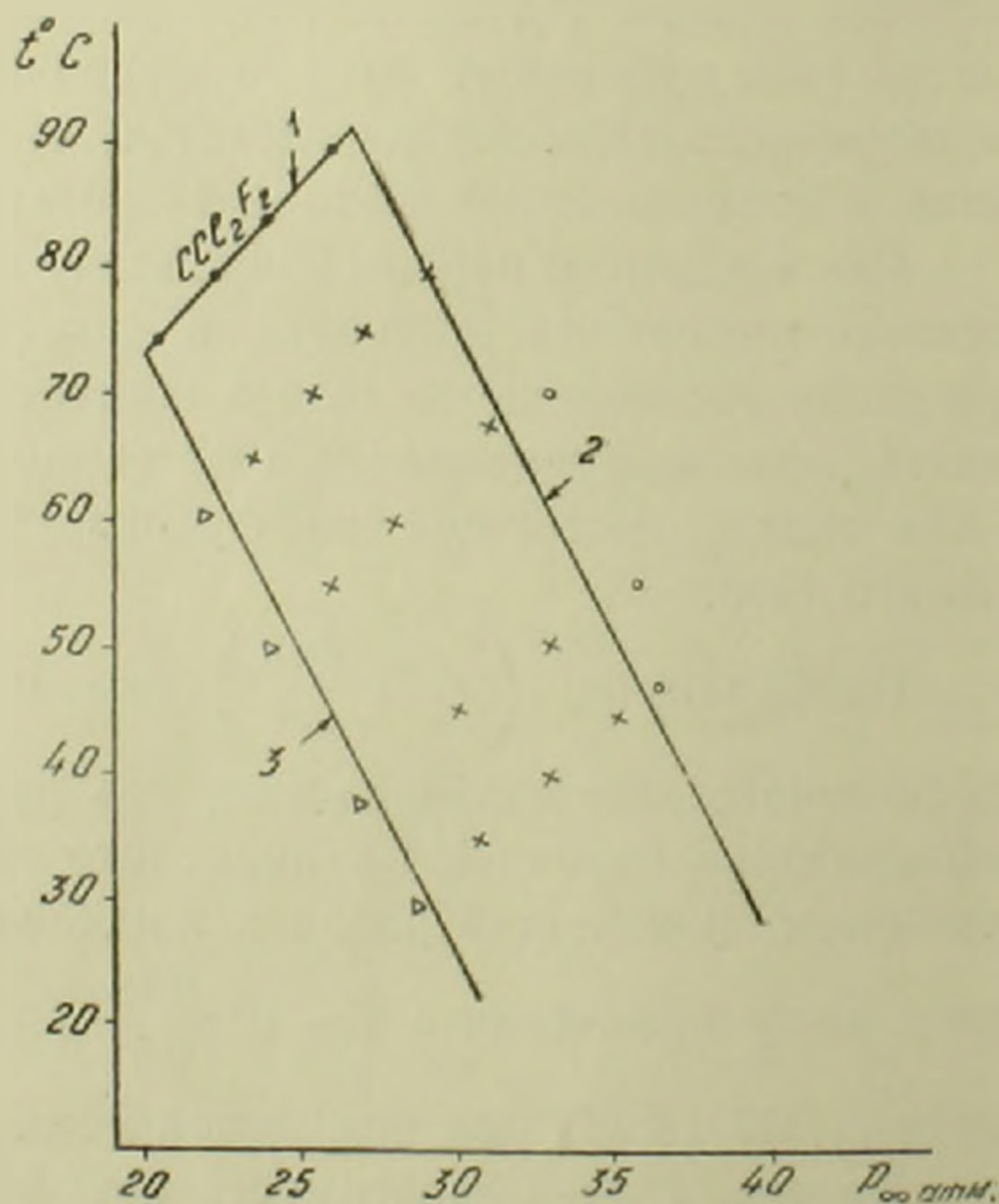


Рис. 2. Зависимость рабочей температуры от давления насыщенных паров в пузырьковой камере, наполненной смесью фреон-12 (CCl_2F_2) и углекислого газа (CO_2).

ностное натяжение больше $4 \frac{\text{дин}}{\text{см}}$, и ее нельзя перевести в достаточное метастабильное состояние, необходимое для наблюдения треков от электронов отдачи от γ -источника.

Выгоднее работать такой бинарной смесью, в которой применяемый газ имеет низкое парциальное давление и значительно понижает поверхностное натяжение жидкости.

Отметим наиболее важные результаты, полученные в настоящей работе.

1. Поверхностное натяжение фреона-12 можно снизить до 3—4, необходимое для чувствительности к ионизирующему излучению в области температур от 70 до 30°C, растворяя углекислый газ.

2. Чувствительная область для смеси фреон-12 и углекислого газа большая, от 70°C до комнатной температуры, что сильно облегчает выбор рабочего режима при конструировании пузырьковых камер объемом больше 100 литров.

Авторы считают своим долгом выразить благодарность Л. П. Котенко и Е. П. Кузнецову за ценные советы по конструированию камеры.

Физический институт
Академии наук Армянской ССР

Ն. Մ. ՔՈՉԱՐՅԱՆ, Շ. Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Խ. Բ. ՓԱԶԱԶՅԱՆ ԵՎ Ե. Ծ. ԼԵՎՈՆՅԱՆ

Ցարբեր բինարային խառնուրդներով բշտիկային կամերայի աշխատանքի հետազոտությունը

Ֆրեոն-12 և ածխաթթու գազ

Դրված են տարբեր փորձեր ֆրեոն-12 և ածխաթթու գազի բինար խառնուրդով բշտիկային կամերայի աշխատանքը հետազոտելու, կախված խառնուրդի խտությունից (կոնցենտրացիայից), ճնշումից և ջերմաստիճանից: Պարզվել է՝

1. Ածխաթթու գազը ֆրեոն-12-ի մեջ լուծելով, կարելի է լուծույթի մակերևութային լարվածությունը իջեցնել մինչև 3—4 $\frac{\text{դին}}{\text{սմ}}$, և հնարավոր դարձնել կամերայի աշխատանքը նորմալ զգայնությամբ (իոնիզացնող ճառագայթման նկատմամբ) 70—30°C ջերմաստիճանային տիրույթի համար:

2. Ֆրեոն-12 և ածխաթթու գազի խառնուրդի զգայնության տիրույթը բարձր է՝ 70°C-ից մինչև սենյակի ջերմաստիճան, որը շատ հեշտացնում է մեծ ծավալ ունեցող կամերայի աշխատանքի ուժեղի ընտրությունը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Н. М. Кочарян, А. С. Алексанян, Х. Б. Пачаджян и Э. Ц. Левонян, ДАН АрмССР, XXVII, № 4 217, 1958. ² Г. А. Блинов, Ю. С. Крестников, М. Ю. Ломанов, Я. Я. Шаламов, ЖЭТФ, 32, 1572 (1957). ³ П. Е. Арган А. Джилли Nuovo Cim. 4. 953 (1956). ⁴ П. Е. Арган, А. Джилли, Е. Пикассо, Г. Томасини, Л. Гонолла, Доклад на конференции по физике элементарных частиц высоких энергий в Венеции (1957).