

Задача 8-4

Стальной замкнутый сосуд объемом 134.4 л разделен пополам непроницаемой перегородкой. В первом отсеке находится смесь гелия и фтороводорода с равными массовыми долями. Во втором – смесь гелия и аммиака с равными мольными долями. Условия в сосуде нормальные. Не открывая сосуд, открыли перегородку и дождались прекращения всех изменений. Какие вещества, в каком агрегатном состоянии, в каком количестве будут находиться в конечном состоянии в сосуде? Если температура сохранилась, то давление останется неизменным, или понизится, или повысится? Почему?

Решение

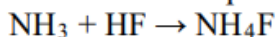
Определим количественный состав газов в первом отсеке.

$V_1 = 67.2$ л, значит $n(\text{He}) + n(\text{HF}) = 67.2/22.4 = 3$ моль. Пусть $m(\text{He}) = m(\text{HF}) = x$ (г). Тогда $x/4 + x/20 = 3$. Отсюда $x=10$. $n(\text{He}) = 2.5$ моль, $n(\text{HF}) = 0.5$ моль.

Определим количественный состав газов во втором отсеке.

$V_2=67.2$ л, значит $n(\text{He}) = n(\text{NH}_3) = 1.5$ моль.

Аммиак реагирует с HF с образованием твердого фторида аммония NH_4F :



HF в недостатке, прореагирует полностью. Аммиак в избытке.

Состав конечной смеси:

NH_3 газ, $n(\text{NH}_3) = 1.5 - 0.5 = 1$ моль.

He газ, $n(\text{He}) = 2.5 + 1.5 = 4$ моль.

NH_4F твердый $n(\text{NH}_4\text{F}) = 0.5$ моль.

Давление снизится, так как в замкнутом сосуде при постоянных температуре и объеме снижение количества газообразных веществ (было 6 моль, стало 5 моль) приведет к снижению давления.

Разбалловка

За уравнение	5 б
За указание на твердый продукт NH_4F (0.5 моль)	5 б
За указание на газы (1 моль NH_3 и 4 моль He) по 5б	10 б
За указание на снижение P и причину – уменьшение n газов	5 б

Итого 25 баллов

