

Задача 8-3

Из дома на мороз вынесли литровые бутылки из стекла или пластика, пустые или с водой, плотно или неплотно завинченные крышками. Заполните все ячейки таблицы наблюдаемыми эффектами, а также оцените в каждом случае давление под пробкой в бутылках (1 атм, <1 атм, >1 атм, или точное значение, если это возможно). Примите, что давление воздуха в день эксперимента равно 1 атм., перепад температуры от +25 до -30°C.

Содержание бутылки	Бутылка с герметично завинченной крышкой		Бутылка с негерметичнозавинченной крышкой	
	Стекло	Пластик	Стекло	Пластик
Воздух				
Вода				

Решение

Определим давление в пустой герметично закрытой стеклянной бутылке, воспользовавшись уравнением Менделеева-Клапейрона $PV=nRT$ или Гей-Люссака $P_1/T_1=P_2/T_2$.

$$P = 1 \cdot 243 / 298 = 0.815 \text{ атм.}$$

Содержание бутылки	Бутылка с герметично завинченной крышкой		Бутылка с негерметичнозавинченной крышкой	
	Стекло	Пластик	Стекло	Пластик
Воздух	<1 атм. (0.815 атм.), нет эффекта	<1 атм., бутылка сжимается	1 атм., нет эффекта	1 атм., нет эффекта
Вода	>1 атм, вода при замерзании расширяется и разрывает бутылку	>1 атм, вода при замерзании расширяется и раздувает бутылку	1 атм, вода при замерзании расширяется и разрывает бутылку	1 атм, вода при замерзании расширяется и раздувает бутылку

Разбалловка:

За расчет давления 0.815 атм.	4 б
За указание давления (1, >1, <1 атм.) по 1 б.	8 б
За указание на отсутствие визуального эффекта по 1 б	3 б
За описание эффектов по 2 б	10 б
Всего	25 б

