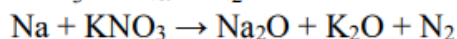
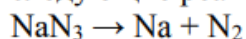


7. При срабатывании автомобильной подушки безопасности в газовом генераторе протекают следующие реакции (коэффициенты не расставлены):

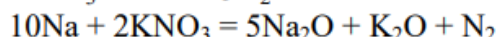
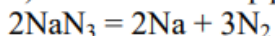


1) Рассчитайте, какое максимальное давление (атм) может быть создано в подушке объемом 55 л при 25 °С, если в генераторе находилось 150 г азидата натрия (NaN_3) и 50 г нитрата калия. При расчётах объемом твёрдых веществ пренебречь.

2) В генераторе также находится диоксид кремния. Предположите, в чем заключается его роль и напишите соответствующие уравнения реакций.

№ 7

1) Расставим коэффициенты в уравнениях реакций:



Рассчитаем количество вещества азота из первой реакции. Молярная масса азидата натрия: $M(\text{NaN}_3) = 23 + 14 \cdot 3 = 65$ г/моль. Количество вещества азидата натрия: $n(\text{NaN}_3) = 150/65 = 2.3$ моль, тогда количество вещества газообразного азота из первой реакции: $n_1(\text{N}_2) = 2.3 \cdot 3/2 = 3.45$ моль.

Рассчитаем количество вещества азота из второй реакции. Молярная масса нитрата калия: $M(\text{KNO}_3) = 39 + 14 + 16 \cdot 3 = 101$ г/моль. Количество вещества нитрата калия: $n(\text{KNO}_3) = 50/101 = 0.5$ моль. Из первого уравнения реакции следует, что количество вещества натрия 2.3 моль, для реакции с ним необходимо: $2.3/5 = 0.46$ моль нитрата калия. Таким образом, нитрат калия взят в избытке, поэтому расчет ведем по натрию. Тогда количество вещества газообразного азота из второй реакции: $n_2(\text{N}_2) = 2.3/10 = 0.23$ моль.

Рассчитаем давление в подушке, для чего воспользуемся уравнением Менделеева-Клапейрона ($pV = nRT$). Общее количество вещества азота: $n_{\text{общ}}(\text{N}_2) = 3.45 + 0.23 = 3.68$ моль. Давление в подушке (для получения давления в Па объем необходимо брать в м³): $p(\text{N}_2) = 3.68 \cdot 8.31 \cdot 298 / 0.055 = 165690$ Па, или $165690/101325 = 1.64$ атм.

2) Диоксид кремния необходим для перевода реакционноспособных оксидов натрия и калия в устойчивые соединения (силикаты): $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + 2\text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{K}_2\text{SiO}_3$

Рекомендации к оцениванию:

1.	Коэффициенты в уравнениях реакций по 0.5 балла Уравнение реакции диоксида кремния и объяснение по 1 баллу	3 балла
2.	Количество вещества азота из первой реакции – 2 балла Количество вещества азота из второй реакции – 3 балла	5 баллов
3.	Давление в подушке – 2 балла	2 балла
ИТОГО:		10 баллов

