

Сернистый газ SO_2 и серный ангидрид SO_3

Физические свойства и методы получения

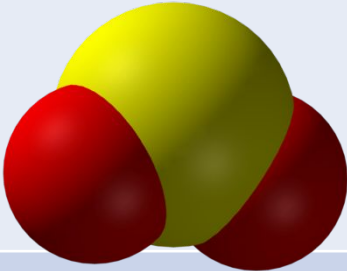
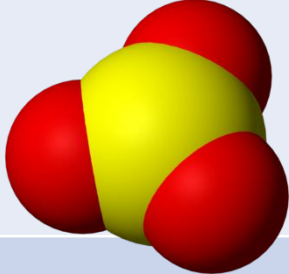
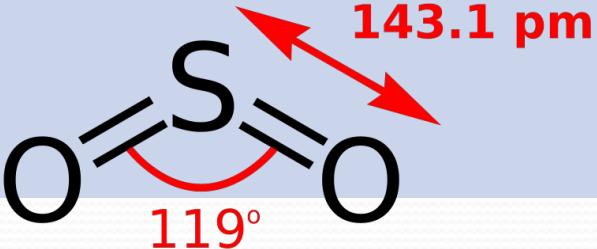
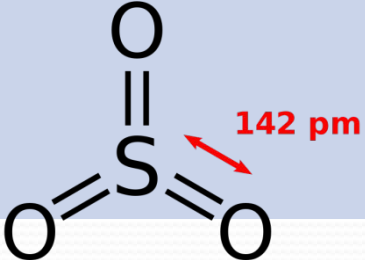
Физические свойства

| Параметр сравнения | Сернистый газ | Серный ангидрид |
|--|--|--|
| Название по международной номенклатуре | Оксид серы (IV) | Оксид серы (VI) |
| Физические свойства при н.у. ($t^{\circ} = 0^{\circ}\text{C}$, $p = 1 \text{ атм.}$) | бесцветный газ с резким удушающим запахом загорающейся спички | бесцветное, похожее на лёд твердое вещество, на воздухе сильно «дымит» |
| Физические свойства при ст.у. ($t^{\circ} = 25^{\circ}\text{C}$, $p = 1 \text{ атм.}$) | бесцветный газ с резким удушающим запахом загорающейся спички | легколетучая бесцветная жидкость с удушающим запахом |
| Токсичность | Очень токсичен. Симптомы отравления: насморк, кашель, охриплость, сильное першение в горле, своеобразный привкус | Токсичен |

Физические свойства

| Параметр сравнения | Сернистый газ | Серный ангидрид |
|--------------------------|--|---|
| t° плавления | $-75,5^{\circ}\text{C}$ | $16,9^{\circ}\text{C}$ |
| t° кипения | $-10,01^{\circ}\text{C}$ | 45°C |
| Отношение к воде | Растворяется в воде с образованием нестойкой сернистой кислоты $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ При $t^{\circ} = 20^{\circ}$ в 100 мл H_2O растворяется SO_2 | Очень гигроскопичен – энергично реагирует с водой, образуя серную кислоту $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ |
| Нахождение в природе | Один из основных компонентов вулканических газов | В природе в свободном виде не встречается |
| Термическая устойчивость | Устойчив | Устойчив |

Физические свойства

| Параметр сравнения | Сернистый газ | Серный ангидрид |
|---------------------|--|---|
| Отношение к воде | Растворяется в воде с образованием нестойкой сернистой кислоты $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ При $t^\circ = 20^\circ$ в 100 мл H_2O растворяется SO_2 | Очень гигроскопичен – энергично реагирует с водой, образуя серную кислоту $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ |
| Модель молекулы |  |  |
| Структурная формула |  |  |

Химические свойства

| Параметр сравнения | Сернистый газ | Серный ангидрид |
|--|---|---|
| Степень окисления серы и роль оксида в ОВР | В молекулах $S^{+4}O_2$ атомы серы имеют промежуточную степень окисления, сернистый ангидрид – и окислитель, и восстановитель (ОВД) | В молекулах $S^{+6}O_3$ атомы серы имеют высшую степень окисления, серный ангидрид – окислитель |
| Отношение к сероводороду | $S^{+4}O_2 + 2H_2S^{-2} \rightarrow 3S^0 + 2H_2O$ H_2S – восстановитель SO_2 – окислитель | $3S^{+6}O_3 + H_2S^{-2} \rightarrow 4S^{+4}O_2 + H_2O$ H_2S – восстановитель SO_3 – окислитель |
| Отношение к кислороду | $2S^{+4}O_2 + O_2 \rightleftharpoons 2S^{+6}O_3$ SO_2 – восстановитель O_2 – окислитель | $S^{+6}O_3 + O_2 \neq$ |
| Отношение к хлору | $S^{+4}O_2 + Cl_2 + 2H_2O \rightarrow 2HCl + H_2SO_4$ SO_2 – восстановитель Cl_2 – окислитель | $S^{+6}O_3 + Cl_2 \neq$ |

Методы получения

| Название метода | Сернистый газ | Серный ангидрид |
|--|--|---|
| Сжигание серы | $S + O_2 \rightarrow SO_2$ | — |
| Обжиг сульфидов (пирита) | $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2 \uparrow$ | — |
| Каталитическое окисление сернистого газа | — | $2S^{+4}O_2 + O_2 \xrightleftharpoons{V_2O_5} 2S^{+6}O_3$ |
| Действие концентрированной серной кислоты на малоактивные металлы при нагревании | $2H_2SO_{4 \text{ концентрированная}} + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$ | — |
| Действие сильных кислот на сульфиты и гидросульфиты | $Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2 \uparrow$ | — |