

Образование и горение дициана

В.Н. Витер



Дициан (циан), C_2N_2 – бесцветный газ с резким запахом. В результате длительного нагревания (в отсутствие воздуха) он образует полимер парадициан $(CN)_x$, ($x = \sim 2000-3000$), – темноокрашенный аморфный порошок, который при $800^\circ C$ разлагается на азот, углерод, и циан. По химическим свойствам дициан частично напоминает галогены, например, C_2N_2 взаимодействует с водными растворами щелочей аналогично хлору:



При сгорании в кислороде C_2N_2 дает очень горячее пламя (температура более $4500^\circ C$). В смеси с озоном при низких давлениях температура сгорания может достигать $5000-5300^\circ C$.

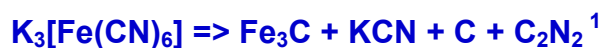
Дициан C_2N_2 – очень ядовитый газ, поэтому работать с ним можно только в специально оборудованной лаборатории.

C_2N_2 получают при термическом разложении некоторых неорганических цианидов (в частности, ртути и серебра), дегидратации диамида щавелевой кислоты $(CONH_2)_2$, а также при действии солей меди (II) на цианиды щелочных металлов:



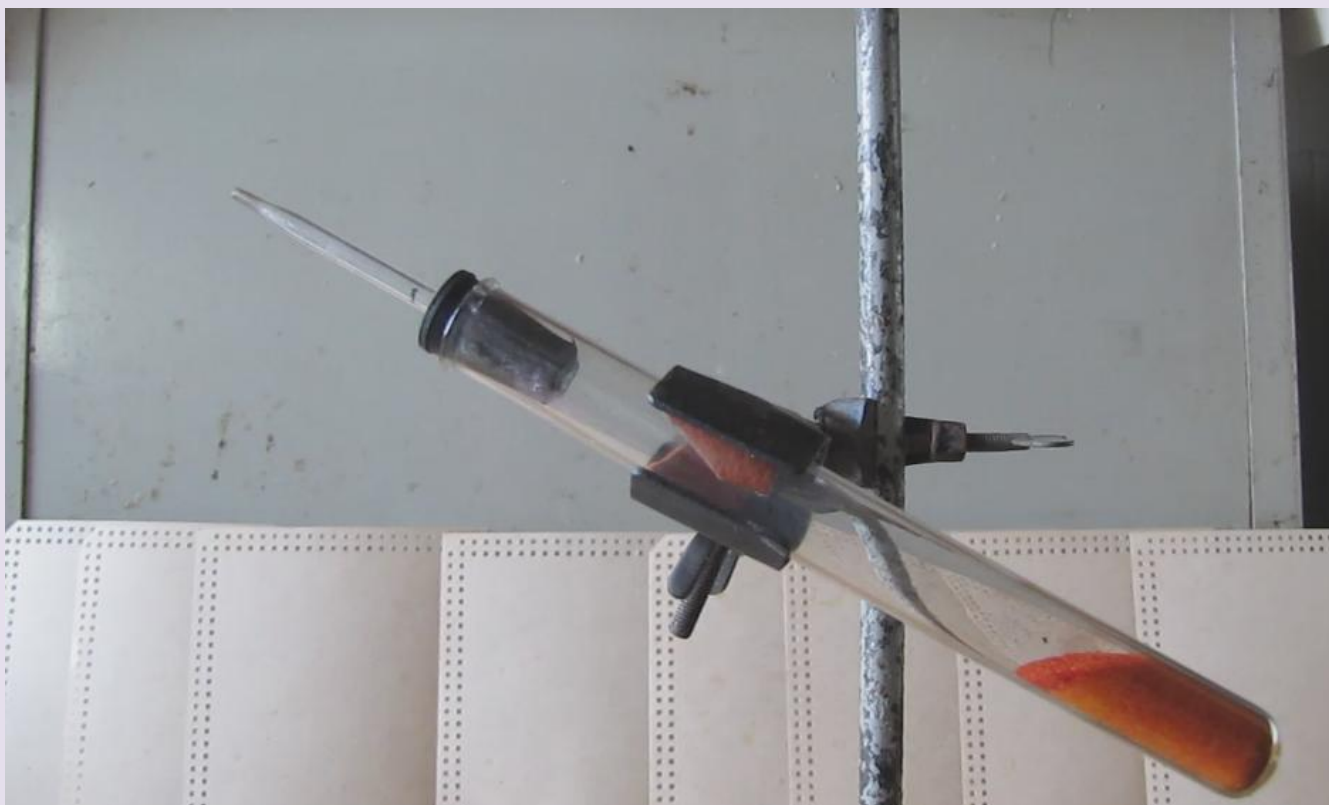
В небольших количествах C_2N_2 образуется при пиролизе азотсодержащих органических соединений, в результате чего он присутствует в коксовом и доменном газах. С помощью метода спектроскопии дициан обнаружен в кометах и в атмосфере Титана (спутник Сатурна).

Учитывая высокую токсичность дициана, с ним не стоит проводить эксперименты в домашних и даже лабораторных условиях. Исключением может служить разве что опыт по образованию и горению дициана при разложении красной кровяной соли $K_3[Fe(CN)_6]$. При нагревании данного вещества происходит несколько параллельных реакций, в результате чего образуется ряд продуктов:



Насыпьте в пробирку красной кровяной соли, чтобы высота ее слоя была несколько сантиметров. Закройте отверстие пробкой с газоотводной трубкой, которая сужается в конце, закрепите пробирку в лапке штатива и поставьте все это под хорошую вытяжку. Нагрейте $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ в пламени горелки, когда соль начнет темнеть, подожгите газ на выходе из газоотводной трубки. Дициан загорится желтовато-сиреневым пламенем. При разложении красной кровяной соли образуется мало дициана, поэтому пламя через несколько минут погаснет. Содержимое пробирки станет черным.

Твердые продукты разложения красной кровяной соли представляют опасность, поэтому недопустимо их хранить или выбрасывать в мусор. Подождите, пока пробирка остынет, и высыпьте ее содержимое в большое количество раствора перманганата калия, хлорной извести, перекиси водорода или другого окислителя.



Образование и горение дициана

фото В.Н. Витер

¹ Обратите внимание: это не уравнение конкретной реакции, а общая условная схема процесса.

