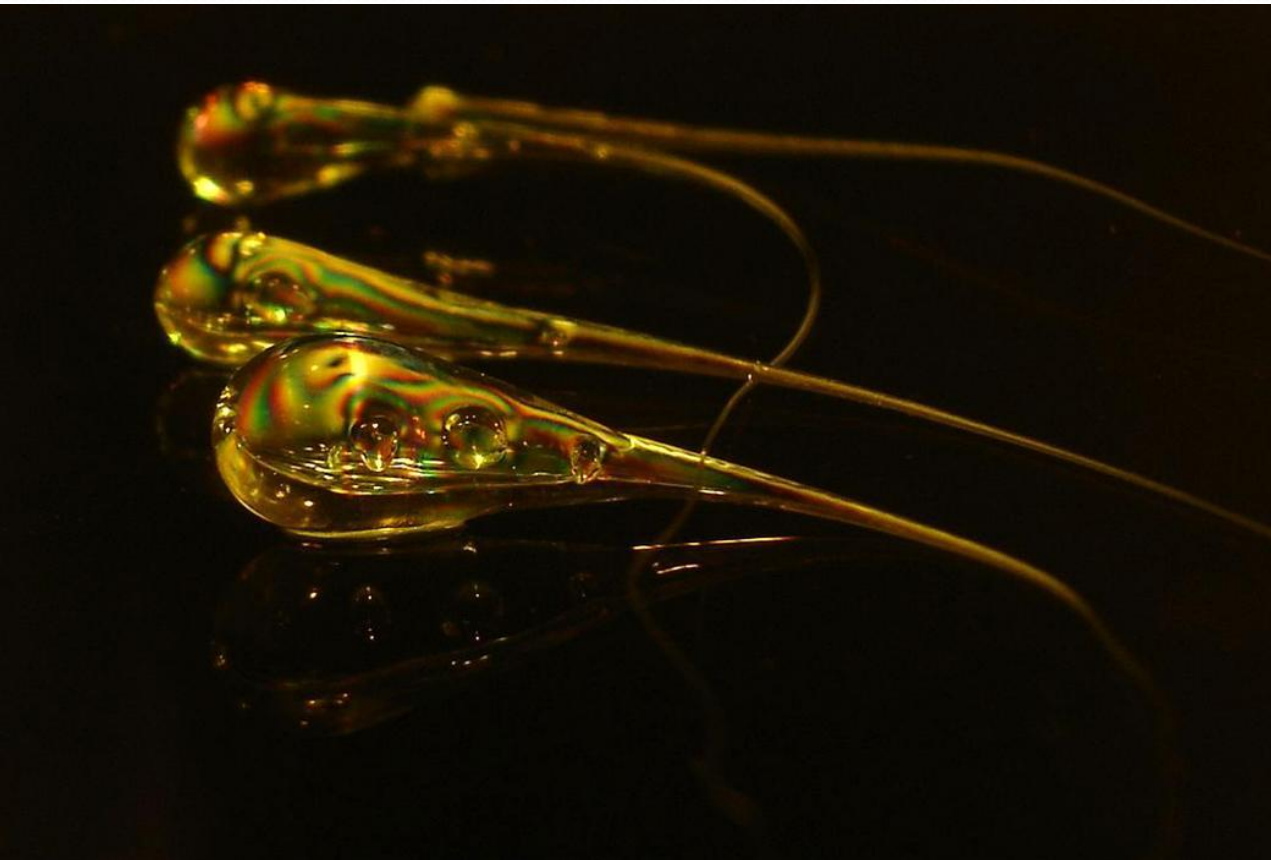




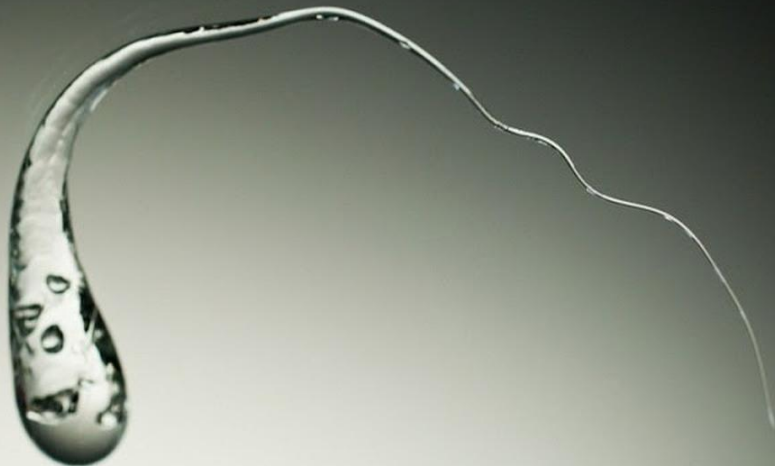
Капли принца Руперта



Батавские слёзки (в честь Батавии — старого названия Голландии), капли принца Руперта — застывшие капли закалённого стекла, обладающие чрезвычайно высокими внутренними механическими напряжениями.

История

Подобные стеклянные капли были известны стеклодувам с незапамятных времён, однако внимание учёных они привлекли довольно поздно: где-то в середине XVII века. Появились они в Европе. В Англию их привёз принц Руперт Пфальцский. Технология изготовления «слёзок» держалась в секрете, но на проверку оказалась очень простой.



Опыт

Если капнуть расплавленным стеклом в холодную воду, получается капля в форме головастика, с длинным изогнутым «хвостом». При этом капля обладает исключительной прочностью : по её «голове» можно бить молотком, и она не разобьётся.



Но если надломить хвостик, капля мгновенно разлетается на мелкие осколки. Опыт необходимо проводить в защитных очках, так как «взрывающееся» стекло очень опасно.

Объяснение

Расплавленное стекло при понижении температуры не кристаллизуется, а переходит в стеклообразное состояние, то есть атомы твердеющего стекла не успевают занять свои «правильные», такие же, как в кристалле, места, а формируют структуру, подобную структуре жидкости.



Когда капля стекла, расплавленного при температуре 400—600 °С, попадает в воду, её внешний слой охлаждается так быстро, что структура стекла не успевает перестроиться, и соответствующее уменьшение объёма малó. С другой стороны, сердцевина капли остывает медленно, и потому структура стекла сердцевины изменяется в гораздо большей степени, чем у стекла в наружном слое. Однако объём сердцевины не может измениться соответственно изменению структуры, поскольку такому изменению объёма препятствует внешний слой. В результате сердцевина оказывается растянута, а внешний слой — сжат. Иначе говоря, во внутренней части остывшей капли действуют механические напряжения растяжения, а во внешней части — напряжения сжатия. Сжатая оболочка очень прочна, но если оболочку разрушить, все напряжения высвобождаются, и капля взрывается.



Smarter Every Day

3631 fps

