

## Химия. 10-11 классы

### Задача 3. Бензин с водой

Автор – А.Р.Набиуллин

1) Для введения воды в органическую фазу потребуются эмульгаторы. В случае воды эмульгаторы могут быть любого типа: анионные ( $\text{SDS}\cdot\text{NH}_4$ ), катионные (октадециламин хлорид) и неионогенные (Плюроники, кремофоры, твины). В случае солей – только неионогенные, либо сильно диссоциирующие ионные. В обоих случаях противоионы ионогенных ПАВ должны быть полностью летучими, например аммоний, нитрат, хлорид. Непригодны ПАВ с противоионами типа сульфата, фосфата, кальция, натрия и т. д.

В нашем случае пригодны только неионогенные ПАВ (например, кремофоры), так как концентрация нитрата аммония очень высока и он подавляет диссоциацию ионогенных ПАВ любого типа. После введения эмульгатора необходимо интенсивное перемешивание раствора либо высокоскоростной механической мешалкой, либо дезинтегратором, либо действием ультразвука или фильтрацией через наноразмерный фильтр (поры порядка диаметра мицеллы)

2) При сгорании топлива с водой заметно понизится температура сгорания топлива, так как тепло будет расходоваться на испарение воды. Расход топлива уменьшится, но мощность упадёт незначительно, так как помимо продуктов сгорания топлива будет образовываться значительное количество высокотемпературного пара, способного совершить работу. Температурный цикл сместится в область более низких температур. В целом износ двигателя сократится.

При сгорании топлива с нитратом аммония мощность и динамика двигателя вырастут, так как в топливной смеси будет присутствовать готовый окислитель. Возрастут выбросы окислов азота. Возможна детонация топлива и “прострел” двигателя.

При сгорании топлива с сульфатом натрия мощность упадёт. Кроме того, будет сильный абразивный и коррозионный износ двигателя, так как сульфат натрия при сгорании будет образовывать твёрдые частицы сульфата, либо сульфида натрия. Возможно выделение окислов серы.

3) Топливо будет иметь молочно-белый цвет из-за рассеяния света на коллоидных частицах воды. Размеры частиц можно оценить по закону рассеяния Рэлея, так как система полностью отвечает необходимым условиям по поглощению света. Для оценки нужны светофильтры и источник света. Можно также заморозить топливо в жидком азоте и изучить дифракцию света.