

1. Решение Попутный нефтяной газ, или ПНГ — это газ, растворенный в нефти. Добывается попутный нефтяной газ при добыче нефти, то есть он, по сути, является сопутствующим продуктом. Но и сам по себе ПНГ — это ценное сырье для дальнейшей переработки.

Попутный нефтяной газ состоит из легких углеводородов. Это, прежде всего, метан — главный компонент природного газа — а также более тяжелые компоненты: этан, пропан, бутан и другие.

Долгое время ПНГ оставался для нефтяных компаний побочным продуктом, поэтому и проблему его утилизации решали достаточно просто — сжигали.

Еще некоторое время назад, пролетая на самолете над Западной Сибирью, можно было увидеть множество горящих факелов: это горел попутный нефтяной газ.

В России в результате сжигания газа в факелах ежегодно образуется почти 100 млн тонн CO_2 .

В последнее время ситуация с утилизацией ПНГ стала меняться. Нефтяные компании все больше внимания уделяют проблеме рационального использования попутного газа. Активизации этого процесса способствует принятое Правительством Российской Федерации постановление № 7 от 8 января 2009 года, в котором заложено требование по доведению уровня утилизации попутного газа до 95%. В случае если этого не произойдет, нефтяным компаниям грозят высокие штрафы.

В настоящее время уровень полезного использования ПНГ в ОАО «Газпром» составляет 95%, а в будущем будет использоваться все 100% ПНГ.

Основным способом утилизации ПНГ является его разделение на компоненты, из которых большую часть составляет сухой отбензиненный газ (по сути, тот же природный газ, то есть в основном метан, который может содержать некоторое количество этана). Вторая группа компонентов носит название широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ). Она представляет собой смесь веществ с двумя и более атомами углерода (фракция C_2+). Именно эта смесь является сырьем для нефтехимии.

Также можно использовать попутный нефтяной газ на энергетических установках для выработки электроэнергии — это позволяет нефтяным компаниям решить проблему энергоснабжения промыслов, не прибегая к покупке электроэнергии.

2. Решение Массы веществ:

$$m(\text{NaCl}) + m(\text{NaBr}) = m(\text{NaCl} + \text{NaBr});$$

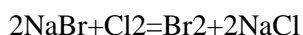
$$m(\text{NaCl}) + m(\text{NaBr}) = 20 \cdot 0,22 = 4,4 \text{ г.}$$

Пусть масса $\text{NaCl} = x$, тогда

$$m(\text{NaCl}) = x \text{ г.}$$

$$m(\text{NaBr}) = (4,4 - x) \text{ г.}$$

В токе хлора идет реакция:



Пусть масса NaCl из этой реакции $= m'(\text{NaCl}) = y \text{ г.}$

При выпаривании удаляются вода, хлор, бром. Остаток – хлорид натрия, который суммируется из массы исходного хлорида натрия и массы хлорида натрия, полученного в результате реакции:

$$m(\text{NaCl}) + m'(\text{NaCl}) = 3,51 \text{ г}$$

или

$$x + y = 3,51. \quad (\text{а})$$

количество вещества бромида натрия в исходной смеси и количество вещества хлорида натрия, полученного в результате реакции:

$$n(\text{NaBr}) = m(\text{NaBr}) / M(\text{NaBr}) = (44 - x) / 103 \text{ моль};$$

$$n'(\text{NaCl}) = m'(\text{NaCl}) / M(\text{NaCl}) = y / 58,5 \text{ моль}.$$

$$n(\text{NaBr}) = n'(\text{NaCl}), \text{ или}$$

$$(44 - x) / 103 = y / 58,5. \quad (\text{б})$$

Из (а) и (б):

$$x = 2,34, \text{ т.е. } m(\text{NaCl}) = 2,34 \text{ г}.$$

Масса бромида натрия в растворе:

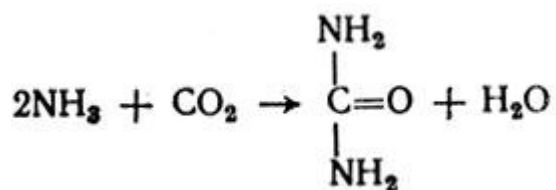
$$m(\text{NaBr}) = [m(\text{NaCl}) + m(\text{NaBr})] - m(\text{NaCl}) = (44 - 2,34) \text{ г} = 2,06 \text{ г}.$$

Массовые доли в растворе:

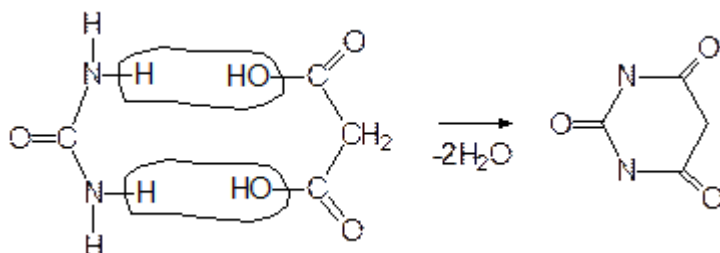
$$\omega(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl}) / m = 2,34 / 20 = 0,117 \text{ или } 11,7\%;$$

$$\omega(\text{NaBr}) = m(\text{NaBr}) / m = 2,06 / 20 = 0,103 \text{ или } 10,3\%.$$

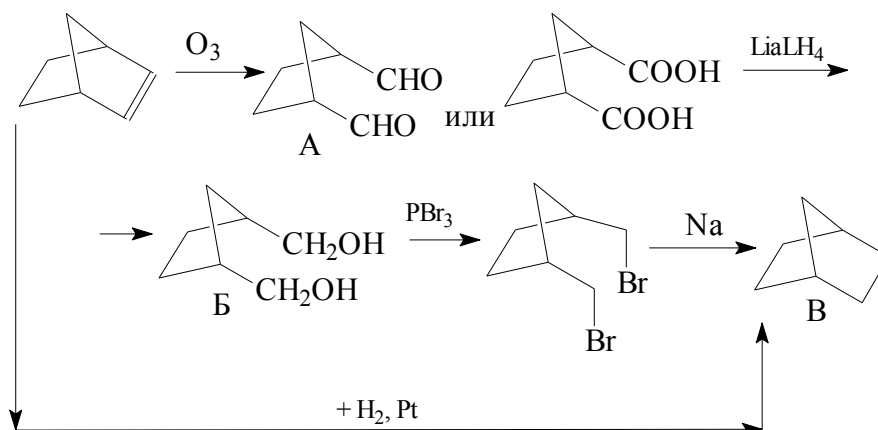
3. Решение



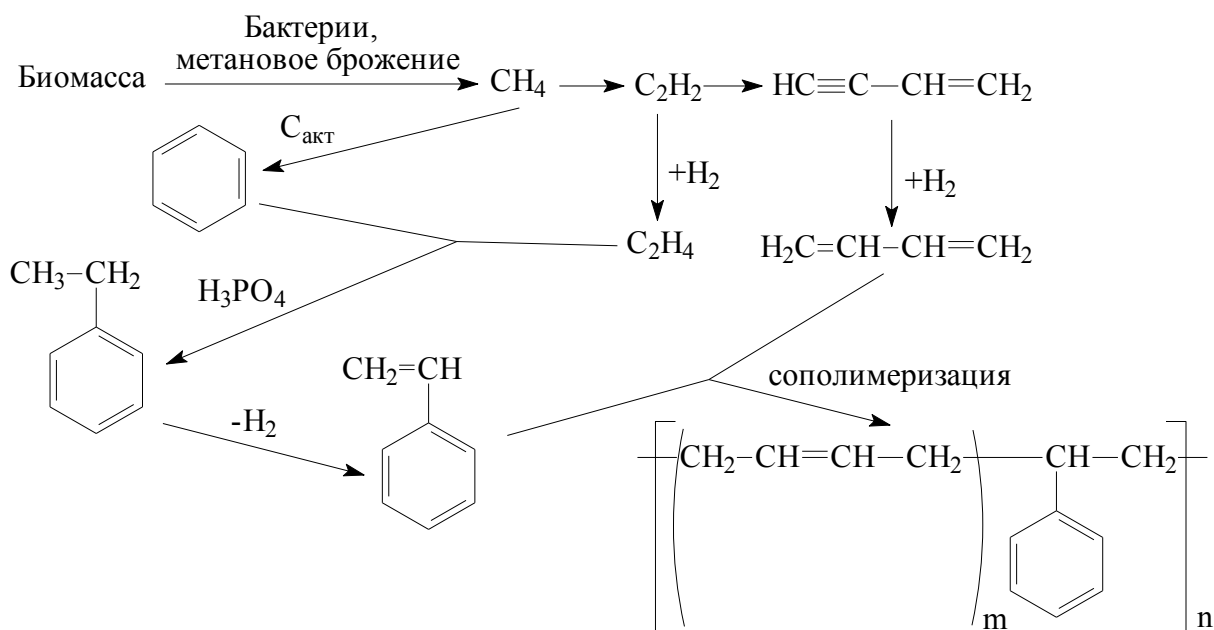
Барбитуровая кислота представляет собой уреид - продукт конденсации мочевины с малоновой кислотой:



4. Решение

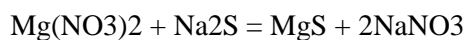


5. Решение



Уравнение реакции вулканизации – сшивка макромолекул дисульфидными мостиками.

6. Решение Уравнение реакции



При смешении равных объемов растворов объем смеси стал в два раза больше объема каждого из взятых растворов, следовательно концентрация растворенных веществ уменьшилась вдвое, т.е.

$$[\text{Mg}(\text{NO}_3)_2] = 0,004/2 = 0,002\text{H}$$

$$[\text{Na}_2\text{S}] = 0,0006/2 = 0,0003 \text{ н}$$

Для определения концентраций ионов Mg^{2+} и S^{2-} необходимо выразить концентрации растворов в моль/л, т.е.

$$[\text{Mg}(\text{NO}_3)_2] = 0,002 \text{ н} = 0,001 \text{ М}; [\text{Mg}^{2+}] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л};$$

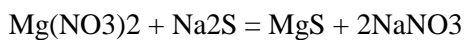
$$[\text{Na}_2\text{S}] = 0,003 \text{ н} = 0,0015 \text{ М}; [\text{S}^{2-}] = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}.$$

Отсюда, произведение концентраций ионов в растворе

$$[\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{S}^{2-}] = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 1,5 \cdot 10^{-4}.$$

Эта величина больше произведения растворимости, следовательно осадок образуется.

Произведение растворимости сульфида магния равно $2,0 \cdot 10^{-15}$. Образуется ли осадок сульфида магния при смешении 0,5 л 0,002 М раствора нитрата магния и 0,5 л 0,002 М раствора сульфида натрия. Если образуется, то какова его масса?



Концентрации веществ после смешения:

$$[\text{Mg}(\text{NO}_3)_2] = 0,002/2 = 0,001 \text{ моль/л}$$

$$[\text{Na}_2\text{S}] = 0,002/2 = 0,001 \text{ моль/л}$$

Ионное произведение:

$$[\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{S}^{2-}] = 0,001 \cdot 0,001 = 1 \cdot 10^{-6}. \text{ Осадок образуется.}$$

Количество сульфида магния, образующегося в реакции: $n(\text{MgS}) = 0,001$ моль, $m(\text{MgS}) = 0,05637$ г.

количество сульфида магния в растворе:

$$\text{IP}(\text{MgS}) = [\text{Mg}^{2+}][\text{S}^{2-}] = 2,0 \cdot 10^{-15}$$

$$[\text{MgS}] = [\text{Mg}^{2+}] = [\text{S}^{2-}]$$

$$[\text{Mg}^{2+}]^2 = 2,0 \cdot 10^{-15}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = 4,4721 \cdot 10^{-8} \text{ моль/л}$$

$$n[\text{MgS}] = [\text{Mg}^{2+}] V = 4,4721 \cdot 10^{-8} \cdot 1 = 4,4721 \cdot 10^{-8} \text{ моль}$$

$$m(\text{MgS}) = n[\text{MgS}] M_r[\text{MgS}] = 4,4721 \cdot 10^{-8} \cdot 56,37 = 2,5209 \cdot 10^{-6} \text{ г.}$$

количество сульфида магния в осадке: $0,05637 - 2,5209 \cdot 10^{-6} = 0,05637$ г.