

Химический процесс

Практические занятия

ТЗ № 1

Пересчет составов
смесей

Расчет состава
исходной смеси

Задача 1

- Дан объемный состав смеси. Пересчитать его в массовый.

Исходные данные		Расчет массового состава смеси				
Компонент	% об	м ³	% моль	кмоль	кг	% масс
O ₂	21,1					
N ₂	69,8					
NH ₃	9,1					
Итого	100					

Задача 1

- Объемный состав смеси:

Исходные данные		Расчет массового состава смеси				
Компонент	% об	м ³	% моль	кмоль	кг	% масс
O ₂	21,1	21,1	21,1	0,942	30,14	24,25
N ₂	69,8	69,8	69,8	3,116	87,25	70,20
NH ₃	9,1	9,1	9,1	0,406	6,9	5,56
Итого	100	100	100	4,464	124,29	100

Задача 2

- Рассчитать объемный и мольный состав грозненского газа:

Компонент	% масс.	кг	кмоль	м ³	% моль	% об.
CH ₄	80,7					
C ₂ H ₆	2,5					
C ₃ H ₈	2,8					
C ₄ H ₁₀	8,4					
C ₅ H ₁₂	5,6					
ИТОГО	100					

Задача 2

- Объемный и мольный состав грозненского газа:

Компонент	% масс.	кг	кмоль	м ³	% моль	% об.	Мм
CH ₄	80,7	80,7	5,04	112,98	93,2	93,2	16
C ₂ H ₆	2,5	2,5	0,08	1,87	1,5	1,5	30
C ₃ H ₈	2,8	2,8	0,06	1,42	1,2	1,2	44
C ₄ H ₁₀	8,4	8,4	0,14	3,24	2,7	2,7	58
C ₅ H ₁₂	5,6	5,6	0,08	1,74	1,4	1,4	72
ИТОГО	100	примем 100	5,40	121,25	100	100	

Задача 3

- Рассчитать количество компонентов на 8300 кг/ч грозненского газа в условиях предыдущей задачи

Компонент	кг/ч	кмоль/ч	м ³ /ч
CH ₄			
C ₂ H ₆			
C ₃ H ₈			
C ₄ H ₁₀			
C ₅ H ₁₂			
ИТОГО	8300		

Задача 3

- Количество компонентов грозненского газа в пересчете на 8300 кг/ч

Компонент	% масс.	кг/ч	кмоль/ч	м ³ /ч	ММ
CH ₄	80,7	6698,1	419	9377,3	16
C ₂ H ₆	2,5	207,5	7	154,9	30
C ₃ H ₈	2,8	232,4	5	118,3	44
C ₄ H ₁₀	8,4	697,2	12	269,3	58
C ₅ H ₁₂	5,6	464,8	6	144,6	72
ИТОГО	100	8300	449	10064,5	

Задача 4

- Приготовить 3 т смеси по следующей рецептуре
% масс: изобутен – 17,6; изопрен – 0,6;
хлористый метил – 81,8.
- Найти загрузку каждого компонента.
- Приготовить смесь, если имеется 0,35 т изопрена.

Задача 5

- Рассчитать объемный состав потока, полученного смешением технического аммиака и воздуха.
- Техн. аммиак – $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ (NH_3 –95 % об; CH_4 –5 % об.)
- Воздух – $2000 \text{ м}^3/\text{ч}$

Задача 6

- Приготовить 640 кг смеси газов, взятых в мольном соотношении $SO_2 : O_2 = 1:1$.

Задача 7

- Рассчитать массовый, мольный и объемный составы смеси бензола и толуола, взятых в мольном соотношении 1:1.
- Мм бензола = 78 кг/кмоль; $\rho = 879 \text{ кг/м}^3$;
- Мм толуола = 92 кг/кмоль; $\rho = 867 \text{ кг/м}^3$.

Задача 8

- На проведение процесса требуется 42 кмоль кислорода. Поток окислителя получают смешением воздуха с техническим кислородом. Концентрация O_2 в смеси должна составлять 30 % об. Определить массу, объем и число кмоль смешиваемых потоков.
- Состав технического кислорода, % моль:
- Кислород – 96;
- Азот – 4.

ТЗ № 2

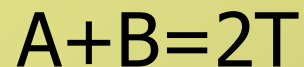
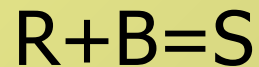
Расчет состава реакционной смеси

Задача 9

- Для реакции $A+2B=2R+S$
определить степень превращения
вещества В и состав реакционной
смеси, если $x_A=0,62$; $C_{A0}=1$ кмоль/м³;
 $C_{B0}=1,54$ кмоль/м³

Задача 10

- В реакторе протекают реакции



- Начальные концентрации, кмоль/м³:

$$C_{A0}=2; C_{B0}=2,3; C_{R0}=C_{S0}=C_{T0}=0.$$

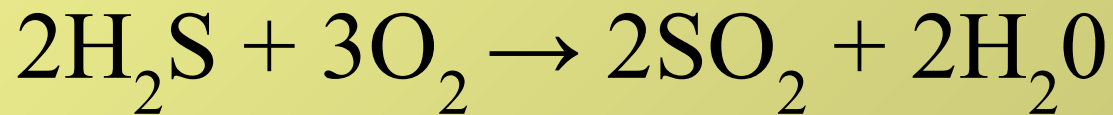
- Выходные концентрации, кмоль/м³:

$$C_A=1,1; C_S=0,3; C_R=0,2.$$

- Определить степени превращения вещества В по реакциям, селективность А по продукту Т, химический выход продукта S и его выход от исходного сырья В.

Задача 11

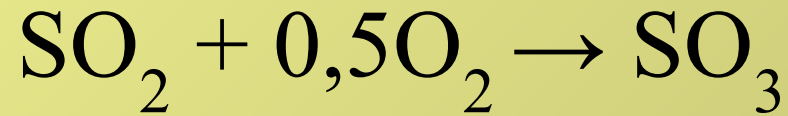
- Рассчитать молярный и массовый составы реакционной смеси реакции



- Реагенты подаются в реактор в стехиометрическом мольном соотношении $\text{H}_2\text{S}:\text{O}_2 = 2:3$. Конверсия сероводорода $x_{\text{с/в}} = 16\%$.

Задача 12

- Рассчитать массовый состав (в % масс) реакционной смеси реакции



- В качестве сырья используется печной газ, который поступает из печей обжига колчедана, и воздух. Состав печного газа, % моль:

SO_2 -7; O_2 -11; N_2 – 82.

- Реагенты загружают в реактор в мольном соотношении $\text{SO}_2:\text{O}_2 = 1:2$. Конверсия диоксида серы $x_{\text{д/с}} = 80$ %.

Задача 13

- Рассчитать мольно-объемную концентрацию компонентов реакционной смеси для рабочих условий и стандартного состояния для реакции



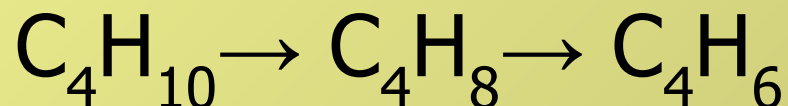
- Количество смеси, поступающей в реактор окисления аммиака, 100 кмоль, ее состав, % моль:

NO-9; NO₂-1; N₂-82; O₂-8.

- Условия реакции окисления: $t=20\text{ }^\circ\text{C}$; $p=19,6 \cdot 10^4\text{ Па}$.
Конверсия NO составляет 80 %.

Задача 14

- При проведении последовательной реакции дегидрирования



- Частные степени превращения бутана в бутилен и в бутадиен составляют соответственно 0,38 и 0,04.
- Рассчитать состав полученной реакционной смеси, общую степень превращения бутана, интегральную селективность и выход бутилена, если исходное количество бутана 21 моль.