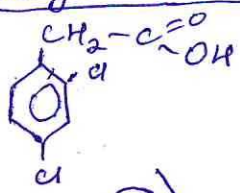


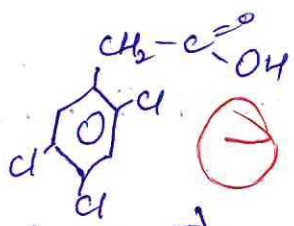
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	⊖	8	⊖	9	5	6	12	3	⊖

46
Σ 2

Задача 1.2



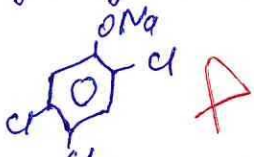
(2,4-D)
2,4-дихлорбензойная кислота



(2,4,5-T)
2,4,5-трихлорбензойная кислота



(A) 2,3,7,8-тетрахлордибензо-парадиоксин



(B) 2,4,5-трихлорбензоат натрия

Решение: Дано:

$$N(C) = 1,805 \cdot 10^{23}$$

$$N(Cl) = 0,6622 \cdot 10^{23}$$

Найти: m смеси

Решение:

$$1) N(C) = n(C) \cdot N_A \Rightarrow n_1(C) = \frac{N(C)}{N_A} = \frac{1,805 \cdot 10^{23}}{8,24 \cdot 10^{23}} \approx 0,22 \text{ моль}$$

$$2) N(Cl) = n(Cl) \cdot N_A \Rightarrow n_1(Cl) = \frac{N(Cl)}{N_A} = \frac{0,6622 \cdot 10^{23}}{8,24 \cdot 10^{23}} = 0,08 \text{ моль}$$

3) Пусть смесь является эквимольной. Тогда в 1 моль смеси $n_2(C) = 32$ моль $n_2(H) = 17$ моль $n_2(Cl) = 12$ моль $n_2(O) = 5$ моль, $n_2(Na) = 1$ моль.

$$4) \text{ Рассмотрим уравнение: } \frac{n_2(C)}{n_1(C)} = \frac{n_2(Cl)}{n_1(Cl)} \Rightarrow \frac{32}{0,22} = \frac{12}{0,08} \Rightarrow$$

$\frac{4}{11} = \frac{3}{8} \Rightarrow 0,3636 = 0,375 \Rightarrow$ смесь прифизически является эквимольной. Тогда составим уравнения для $n(H)$, $n(Na)$ и $n(O)$:



СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

11X 262

$$5) \frac{n_2(C)}{n_1(C)} = \frac{n_2(H)}{n_1(H)} \Rightarrow n_1(H) = \frac{n_2(H) \cdot n_1(C)}{n_2(C)}$$

$$n_1(H) = \frac{17 \cdot 0,22}{32} = 0,1169 \text{ моль}$$

$$6) \frac{n_2(O)}{n_1(C)} = \frac{n_2(O)}{n_1(O)} \Rightarrow n_1(O) = \frac{n_2(O) \cdot n_1(C)}{n_2(C)}$$

$$n_1(O) = \frac{5 \cdot 0,22}{32} = 0,0344 \text{ моль}$$

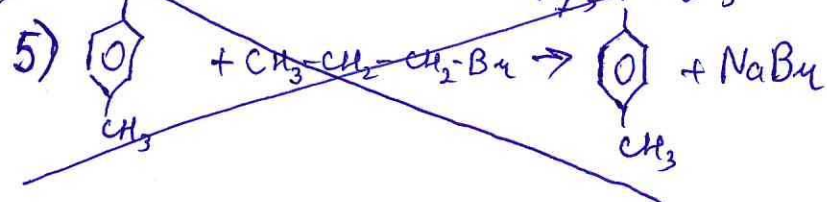
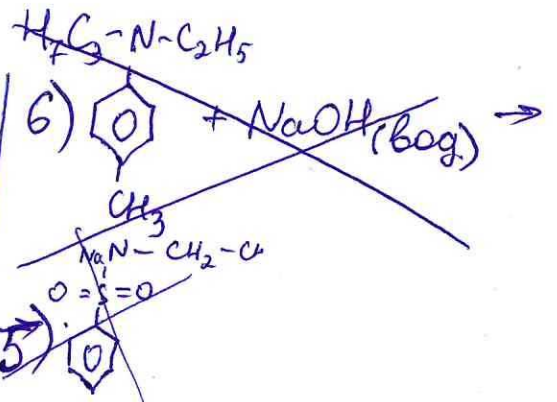
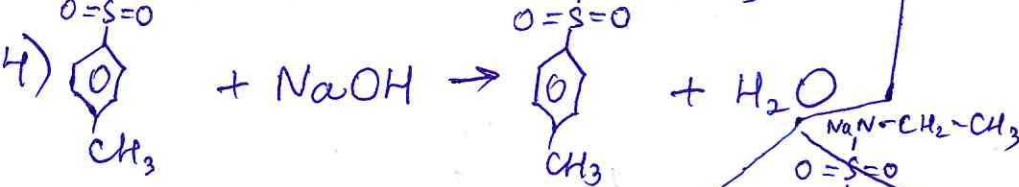
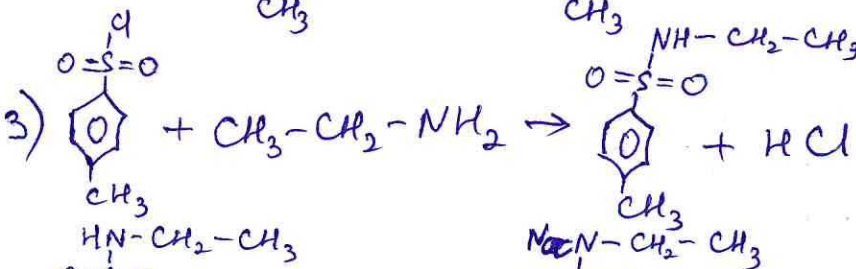
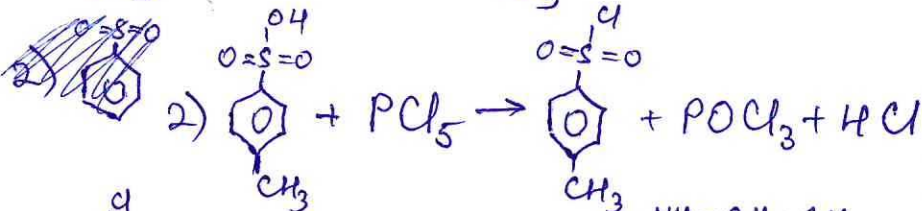
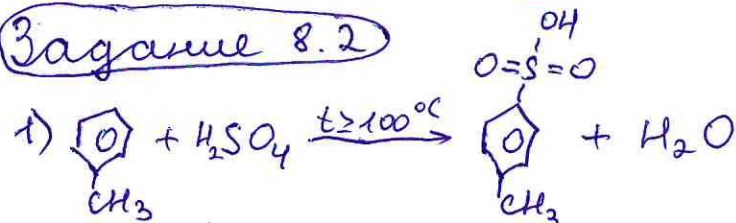
$$7) \frac{n_2(C)}{n_1(C)} = \frac{n_2(Na)}{n_1(Na)} \Rightarrow n_1(Na) = \frac{n_2(Na) \cdot n_1(C)}{n_2(C)}$$

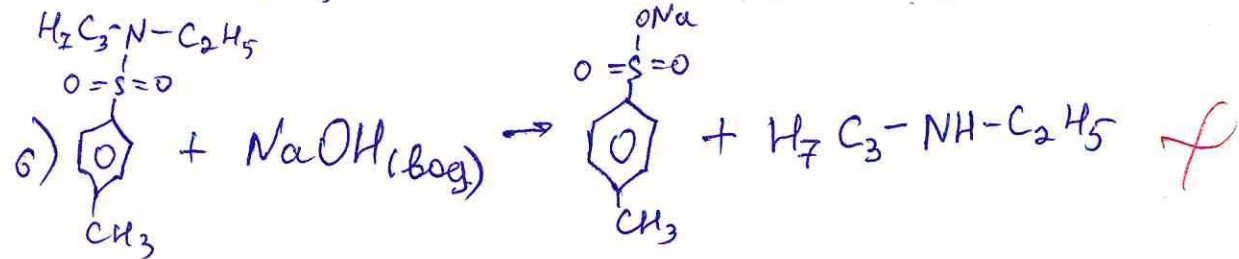
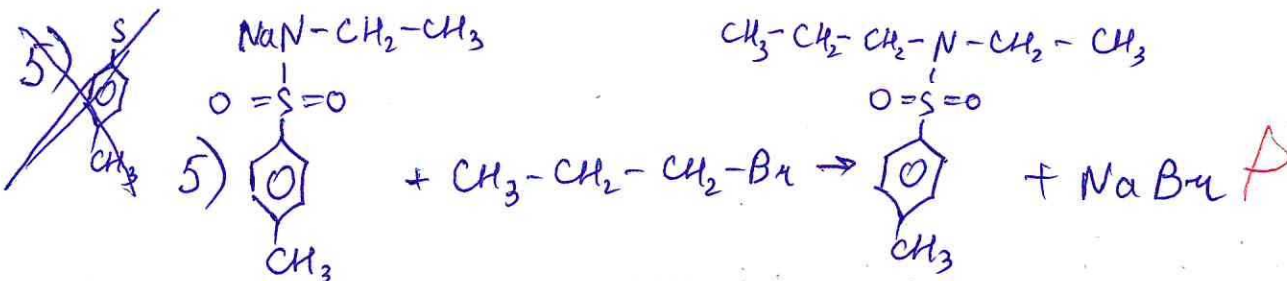
$$n_1(Na) = \frac{1 \cdot 0,22}{32} = 0,0069 \text{ моль}$$

$$8) m_{\text{смеси}} = n_1(C) \cdot M(C) + n_1(H) \cdot M(H) + n_1(Cl) \cdot M(Cl) + n_1(O) \cdot M(O) + n_1(Na) \cdot M(Na) = 0,22 \cdot 12 + 0,117 \cdot 1 + 0,08 \cdot 35,5 + 0,0344 \cdot 16 + 0,007 \cdot 23 = 2,64 + 0,117 + 2,84 + 0,55 + 0,16 = 6,307 \approx 6,32$$

Ответ: 6,32

Задача 8.2





Задача 7.2

- 1) $2FeCl_2 + 2K_2CO_3 + 3O_2 = 2FeCO_3 + 2K_2O_7$ ✓
- 2) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2Cr_2O_7$ ✓
- 3) $H_2Cr_2O_7 + S = H_2SO_4 + Cr_2O_3$ ✓
- 4) $Cr_2O_3 + 2Na_2CO_3 + 3NaNO_3 = 2Na_2CrO_4 + 2CO_2 \uparrow + 3NaNO_2$ ✓
- 5) $8Na_2CrO_4 + 3H_2S + 4H_2O = 3Na_2SO_4 + 8Cr(OH)_3 \downarrow + 10NaOH$ ✓
- 6) $2Cr(OH)_3 + 3PbO_2 + 2KOH = K_2Cr_2O_7 + 3PbO \downarrow + 4H_2O$ ✓

Задача 6.2

Реакция с разбавленным р-ром HBr:

$$R_1-CH(NH_2)-C(=O)-NH-CH(R_2)-C(=O)OH + HBr \rightarrow R_1-CH(NH_3Br)-C(=O)-NH-CH(R_2)-C(=O)OH$$

$$\omega(Br) = \frac{M(Br)}{M(R_1-CH(NH_3Br)-C(=O)-NH-CH(R_2)-COOH)} = 0,22923$$

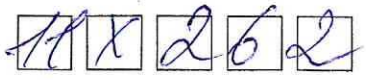
Пусть $M(R_1) = x$ г/моль, а $M(R_2) = y$ г/моль, тогда

$$\frac{80}{x+12+1+14+3+80+12+16+14+1+12+1+y+12+32+1} = 0,22923$$

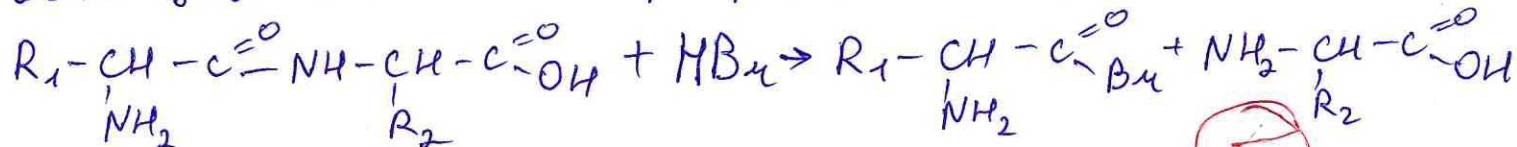
§ СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

$$\frac{80}{211+x+y} = 0,22923$$

$$80 = 48,36753 + 0,22923 \cdot (x+y)$$



Реакция с концентрированной р-ром HBr:



$$\omega(\text{Br}) = \frac{M(\text{Br})}{M(R_1-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{C}(\text{O})-\text{Br})} = 0,4706$$

$$\frac{80}{x + 12 + 1 + 14 + 2 + 12 + 16 + 80} = 0,4706$$

$$\frac{40}{x + 137} = 0,2353$$

$$40 = 0,2353x + 32,2361$$

$$0,2353x = 7,7639$$

$x = 33$ г/моль, что соответствует SH,

тогда

$$80 = 48,36753 + 0,22923 \cdot (33 + y)$$

$$0,22923y + 7,56459 = 31,63247$$

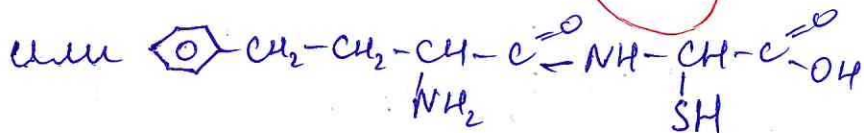
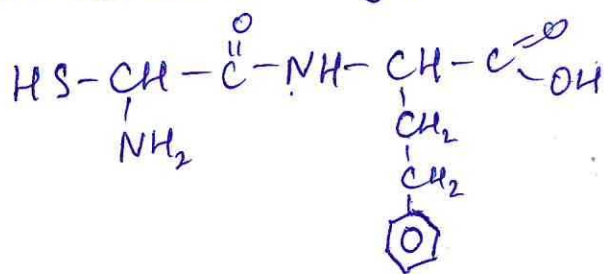
$$0,22923y = 24,06788$$

$y = 105$ г/моль, что соответствует $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2-$

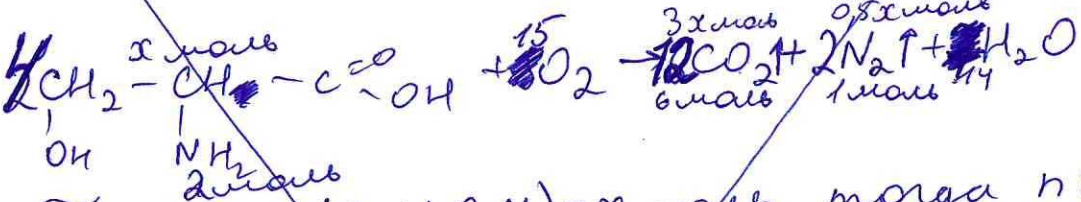
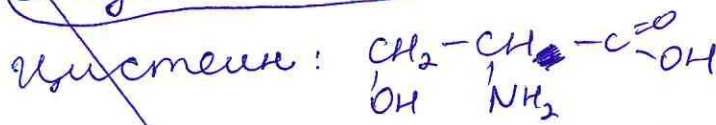
Тогда I аминокислота: $\text{HS}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

II аминокислота: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

Дипептид:



Задача 9.2

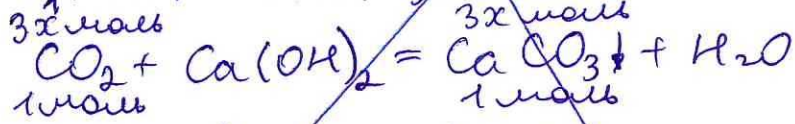


Пусть $n(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}) = x$ моля, тогда $n(\text{N}_2) = 0,5x$ моля

$V(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \cdot V_m = 0,5x \cdot 22,4 = 11,2x$ л

П.к. CO_2 -газ, который можно пометить во-
дой (он растворим в воде), то непошоуаемый
газ - N_2

$n_1(\text{CO}_2) = 3 \cdot n(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}) = 3x$ моля



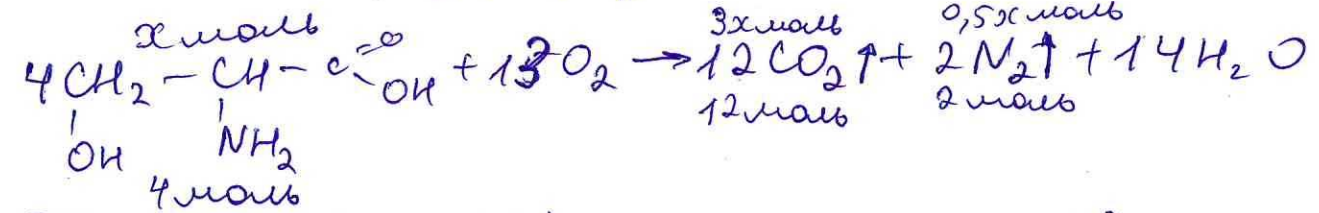
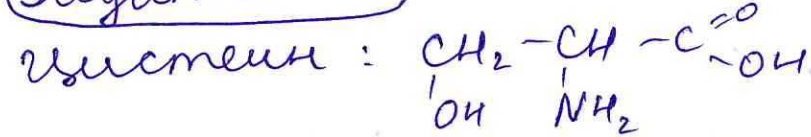
$n_1(\text{CaCO}_3) = n_1(\text{CO}_2) = 3x$ моля

$m_1(\text{CaCO}_3) = n_1(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCO}_3) = 300x$ (г)

Декарбоксилирование цистеина:



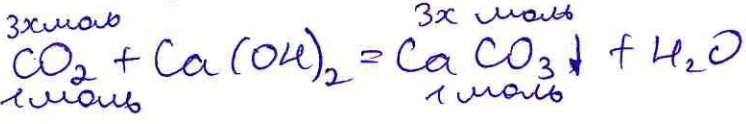
Задача 9.2



Пусть $n(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3\text{N}) = x$ моля, тогда $n(\text{N}_2) = 0,5x$ моля
(непошоуаемый газ)

$V(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \cdot V_m = 0,5x \cdot 22,4 = 11,2x$ (л)

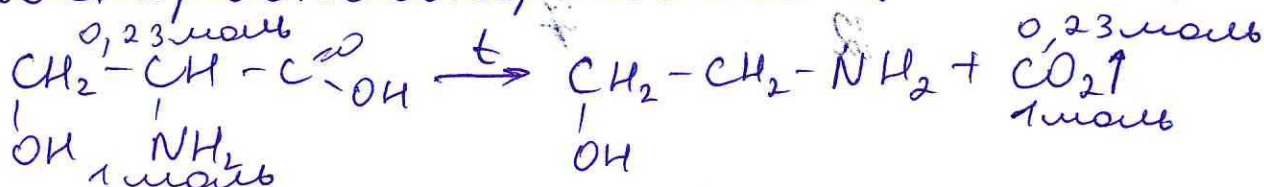
$n_1(\text{CO}_2) = 3 \cdot n(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3\text{N}) = 3x$ моля



$$n_1(\text{CaCO}_3) = n_1(\text{CO}_2) = 3x \text{ моль}$$

$$m_1(\text{CaCO}_3) = n_1(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCO}_3) = 300x \text{ (г)}$$

Декарбоксимирование цистеина:



$$n(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3\text{N}) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3\text{N})}{M(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3\text{N})} = \frac{24,22}{105 \text{ г/моль}} = 0,23 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3\text{N}) = 0,23 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m = 0,23 \cdot 22,4 = 5,152 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{CO}_2) = 5,152 \text{ л}$ 

Задача 3.2

Дано:

$$h = 25 \text{ см}$$

$$d = 5 \text{ см} \Rightarrow r = 2,5 \text{ см}$$

$$V_{p1}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 50 \text{ мл} = 0,05 \text{ л}$$

$$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 12,46 \text{ моль/л}$$

$$\rho_r(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,0685 \text{ г/мл}$$

$$V_2(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,6 \cdot V_{\text{см}}$$

$$pH = ? \quad pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,76$$

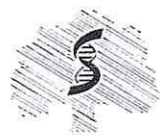
- 1) $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = V_p(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,05 \text{ л} \cdot 12,46 \text{ моль/л} = 0,623 \text{ моль}$
- 2) $m_p(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,623 \text{ моль} \cdot 60 \text{ г/моль} = 37,38 \text{ г}$
- 3) $m_{p1}(\text{CH}_3\text{COOH}) = V_{p1}(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot \rho_r(\text{CH}_3\text{COOH}) = 50 \text{ мл} \cdot 1,0685 \text{ г/мл} = 53,425 \text{ г}$
- 4) $V_{\text{см}} = \pi r^2 h = 25 \cdot 2,5^2 \cdot 3,14 = 490,625 \text{ см}^3 = 490,625 \text{ мл}$
- 5) $V_{p2}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,6 \cdot V_{\text{см}} = 0,6 \cdot 490,625 = 294,375 \text{ мл} = 0,294375 \text{ л}$

$$= 0,6 \cdot 490,625 = 294,375 \text{ см}^3 = 294,375 \text{ мл} = 0,294375 \text{ л}$$

$$6) V_{\text{прим.}}(\text{H}_2\text{O}) = V_{p2}(\text{CH}_3\text{COOH}) - V_{p1}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,244375 \text{ л}$$

$$7) m_{\text{пр.}}(\text{H}_2\text{O}) = V_{\text{прим.}}(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}) = 0,244375 \text{ л} = 244,375 \text{ г}$$

$$8) m_{p2}(\text{CH}_3\text{COOH}) = m_{\text{прим.}}(\text{H}_2\text{O}) + m_{p1}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 53,425 + 244,375 = 297,8 \text{ г}$$



СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

□ □ □ □ □

Задача 5.2

Дано:

$$\rho (\text{Pd, Pt, Au}) = 12800 \text{ кг/м}^3$$

$$r = 0,6 \text{ см} = 0,006 \text{ м}$$

$$h = 4 \text{ см} = 0,04 \text{ м}$$

$$V_1 (\text{NO}_2) = 8,34 \cdot V_2 (\text{H}_2)$$

$$V_1 (\text{NO}_2) = V_3 (\text{H}_2)$$

$$V_{\text{цилиндр}} = \pi r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 0,006^2 \cdot 0,04 = 4,5216 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$m (\text{Pd, Pt, Au}) = V \cdot \rho = 12800 \cdot 4,5216 \cdot 10^{-6} = 57,87648 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 0,05787648 \text{ кг} = 57,87648 \text{ г}$$

7

