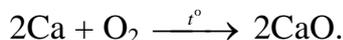
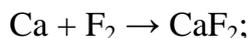
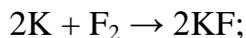


Решение варианта 1

1.5. Положительные ионы с конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$: K^+ и Ca^{2+} ,
отрицательные ионы с конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6$: F^- и O^{2-} .

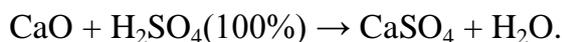
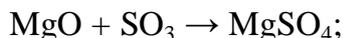
Возможные соединения: KF , K_2O , CaF_2 и CaO .

Реакции получения из простых веществ:

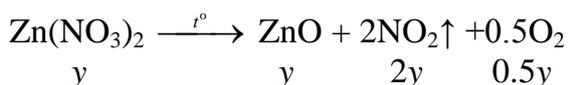
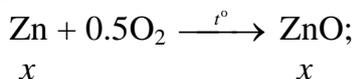


2.6. Основные оксиды – твердые вещества: CaO , MgO . Жидкий кислотный оксид: SO_3 .

Жидкое вещество – 100%-ная серная кислота. Примеры реакций:



3.6. Пусть в смеси было x моль цинка и y моль нитрата цинка. Уравнения реакций:



$$m(\text{исх. смеси}) = m(\text{конечн. смеси});$$

$$65x + 189y = (x + y)81;$$

$$x = 6.75y.$$

$$\omega(Zn) = \frac{65x}{65x + 189y} = 0.6989 \text{ (или } 69.89\%);$$

$$\omega(Zn(NO_3)_2) = 0.3011 \text{ или } 30.11\%.$$

Ответ: 69.89% Zn, 30.11% $Zn(NO_3)_2$.

4.3. $pH = 3.0$, следовательно, $[H^+] = 0.001$ моль/л.

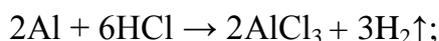
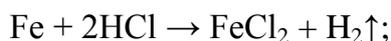
Пусть к 500 мл (0.5 л) воды необходимо прилить x л HNO_3 с концентрацией 0.2 моль/л и, следовательно, 0.2 x моль ионов H^+ . Тогда

$$c(HNO_3) = \frac{0.2x}{0.5 + x} = 0.001;$$

$$\text{Откуда } x = 0.0025 \text{ л} = 2.5 \text{ мл.}$$

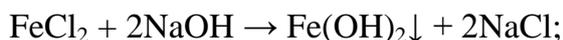
Ответ: 2.5 мл.

5.3. 1) Поместим смесь металлов в соляную кислоту:



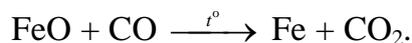
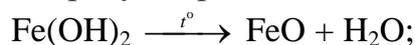
Железо и алюминий растворяются, медь не реагирует. Отфильтровываем и выделяем медь.

2) К фильтрату приливаем избыток раствора щелочи:



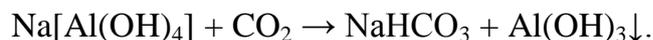
Гидроксид железа выпадает в осадок. Отфильтровываем гидроксид железа.

3) Прокаливаем осадок (на воздухе в присутствии кислорода может образоваться Fe_2O_3), твердый продукт прокаливания восстанавливаем:



Металлическое железо выделено.

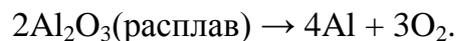
4) Через фильтрат пропустим CO_2 или SO_2 , выпавший осадок гидроксида алюминия отфильтровываем:



Осадок прокаливаем, восстанавливаем алюминий из расплава оксида электролизом:

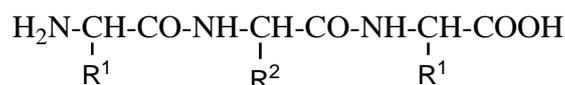


\swarrow



Таким образом, выделен и алюминий.

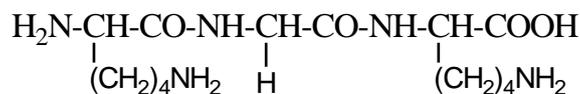
6.3. Так как при частичном гидролизе трипептида образуются два изомерных дипептида, можно сделать вывод о том, что в трипептиде концевые аминокислоты одинаковые, и общая формула трипептида



Из условия задачи соотношение $\text{C} : \text{N} = 14 : 5$; $\text{C} : \text{O} = 14 : 4$; тогда $\text{C} : \text{N} : \text{O} = 14 : 5 : 4$.

На гидролиз 1 моль трипептида необходимо 3 моль KOH , следовательно, число кислотных групп в трех аминокислотах равно 3 (нет аминокислот с дополнительными кислотными группами). Число атомов азота в трипептиде равно 5, следовательно, концевые аминокислоты содержат по два атома азота. Отсюда, если радикалы R^1 содержат по одной аминогруппе и состоят из четырех атомов углерода, то $\text{R}^2 = \text{H}$.

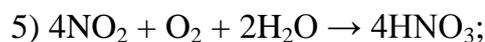
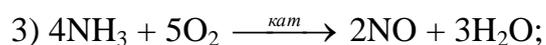
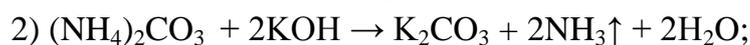
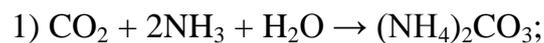
Следовательно, формула трипептида:



Lys–Gly–Lys

Ответ: лизилглициллизин.

7.2.



Ответ: $\text{X} - \text{NH}_3$; $\text{Z} - \text{HNO}_3$.



Проверим это предположение:

$$M(\text{газа}) = \rho RT/p = 1.82 \cdot 8.31 \cdot 295 / 101.3 = 44 \text{ г/моль};$$

$$v(\text{газа}) = pV / RT = 101.3 \cdot 5.08 / (8.31 \cdot 295) = 0.21 \text{ моль};$$

$$v(\text{CaCO}_3) = 21 / 100 = 0.21 \text{ моль}.$$

Значит, остаток состоит только из карбоната кальция. В противном случае в твердом остатке содержался бы еще избыток гидроксида кальция.

Пусть в реакции (2) образовалось z моль CaCO_3 , а в реакции (3) – x моль. Тогда общее количество карбоната кальция составит

$$x + y = 0.21 \text{ моль}.$$

Смесь выделившихся газов содержит x моль углеводорода RH и z моль кетона RCOR . Средняя молярная масса смеси составляет

$$M = \rho RT / p = 0.47 \cdot 8.31 \cdot 674 / 101.3 = 26 \text{ г/моль};$$

$$\text{или } M = \frac{M_1 v_1 + M_2 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{(R+1)x + (2R+28)z}{x+z} = 26 \cdot ((R+1)x + (2R+28)z) / (x+z).$$

$$\text{Тогда } (R+1)x + (2R+28)z = 26 \cdot 0.21 = 5.46.$$

И, наконец, с учетом того, что $(0.5x + z)$ моль кальциевой соли $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ образовалось из $2(0.5x + z)$ моль исходной кислоты RCOOH , можно записать:

$$2(0.5x + z) = 15.6 / (R + 45),$$

$$\text{или } (R + 45)x + (2R + 90)z = 15.6.$$

Мы получили систему из трех уравнений с тремя неизвестными:

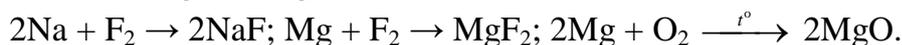
$$\begin{cases} x + y = 0.21; \\ (x + 2z)(R + 45) = 15.6; \\ (R + 1)x + (2R + 28)z = 5.46. \end{cases}$$

Решив ее, получим $x = 0.16$; $z = 0.05$; $R = 15$. Следовательно, искомая кислота – уксусная CH_3COOH (R – это CH_3), при прокаливании выделилось 0.1 моль CH_4 и 0.05 моль ацетона CH_3COCH_3 .

Ответ: CH_3COOH ; 0.16 моль CH_4 ; 0.05 моль CH_3COCH_3 .

Ответы и указания к варианту 2

1.4. NaF , Na_2O , MgF_2 и MgO .



2.1. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$;



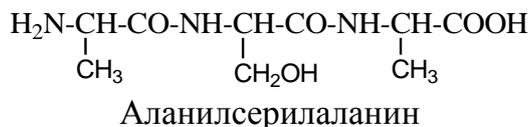
3.5. 59.59% Cr, 40.41% $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$.

4.6. 68.2 мл.

5.1. 1) Поместим смесь металлов в соляную кислоту. Железо и цинк растворятся, а медь не реагирует. 2) К фильтрату приливаем избыток раствора щелочи. Гидроксид железа (II) выпадает в осадок. Отфильтровываем и прокаливаем осадок, твердый продукт

прокаливания восстанавливаем углем или CO. 3) Через фильтрат пропустим CO₂ или SO₂, выпавший осадок гидроксида цинка отфильтровываем, прокаливаем, восстанавливаем углем цинк из оксида.

6.6. Формула трипептида:



7.4. X – K[Cr(OH)₄]; Z – Cr₂(SO₄)₃.

- 1) Na[Cr(OH)₄] + CO₂ → Cr(OH)₃↓ + NaHCO₃;
- 2) KOH + Cr(OH)₃ → K[Cr(OH)₄];
- 3) 2K[Cr(OH)₄] + 3Cl₂ + 8KOH → 2K₂CrO₄ + 6KCl + 8H₂O;
- 4) 2K₂CrO₄ + H₂SO₄ → K₂Cr₂O₇ + K₂SO₄ + H₂O;
- 5) 3K₂SO₃ + K₂Cr₂O₇ + 4H₂SO₄ → Cr₂(SO₄)₃ + 4K₂SO₄ + 4H₂O;
- 6) Cr₂(SO₄)₃ + 2K₃PO₄ → 2CrPO₄↓ + 3K₂SO₄.

8.5.

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3 + \text{HBr}$
- 2) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3 + 2\text{Na} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{CH}}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_3 + 2\text{NaBr}$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{CH}}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[450^\circ]{\text{CrO}_3} \text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + 4\text{H}_2$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[200^\circ]{\text{Pt}} \text{C}_6\text{H}_{10}(\text{CH}_3)_2$
- 5) $\text{C}_6\text{H}_{10}(\text{CH}_3)_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_9(\text{CH}_3)_2\text{Br} + \text{HBr}$
- 6) $\text{C}_6\text{H}_9(\text{CH}_3)_2\text{Br} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{C}_6\text{H}_8(\text{CH}_3)_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$

9.2. 32.4 г.

10.1. CH₃COOH; 0.8 моль CH₄; 0.4 моль CH₃COCH₃.