1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11
6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 8 | 4 | 12 | 4 | 18 |

ЧИСТОВИК
Лист № 1

ВСОШ Химия

645 шифр

Задача N 3.2.

$m = 20г$

$m(Au) = 20 \cdot 0,6 = 12г$ $\quad n(Au) = \frac{12}{197} = 0,061$ моль $\quad n(Cu) = \frac{3}{64} = 0,047$ моль

$m(Pt) = 20 \cdot 0,2 = 4г$ $\quad n(Pt) = \frac{4}{195} = 0,021$ моль

$m(Ag) = 20 \cdot 0,05 = 1г$ $\quad n(Ag) = \frac{1}{108} = 0,0093$ моль

$m(Cu) = 20 \cdot 0,15 = 3г$

$Cu + 4HNO_{3(к)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$

$Ag + 2HNO_{3(к)} \rightarrow AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$

$Au + HNO_3 + 4HCl \rightarrow H[AuCl_4] + NO\uparrow + 2H_2O$

$Pt + 4HNO_3 + 18HCl \rightarrow 3H_2[PtCl_6] + 4NO\uparrow + 8H_2O$

$n(NO_2) = 0,047 \cdot 2 + 0,0093 = 0,1033$ моль $\quad V(Ne) = 6,72л$

$n(NO) = 0,061 + 4 \cdot 0,021 = 0,145$ моль

$n_{общ}(NO_2 и\ NO) = 0,1033 + 0,145 = 0,2483$ моль

$pV = \nu RT$

$V(NO_2 и O_2) = \frac{\nu RT}{P} = \frac{0,2483 моль \cdot 8,314 \cdot 303К}{101,5кПа} = 6,16л$

$V_{общ} = 6,16 + 6,72 = \underline{12,88л}$

$m(NO_2 и \overset{NO}{O_2}) = 0,1033 \cdot 46 + 0,145 \cdot 30 = 4,75 + 4,35 = 9,1г$

$\nu(Ne) = \frac{pV}{RT} = \frac{101,5кПа \cdot 6,72л}{8,314 \cdot 303К} = 0,27$ моль

$m(Ne) = 0,27 \cdot 20 = 5,42г$

$m(газовой\ смеси) = 5,42 + 9,1 = \underline{14,52г}$

14,52г – 12,88л

Xг – 1л $\quad X = \frac{14,52г \cdot 1л}{12,88л} = \underline{1,127г}$ $(\rho = 1,127 г/л)$

Ответ: ρ(газовой смеси) = 1,127 г/л.

Задача 6.2.

1) $Ag + 2HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$ (или)

$3Ag + 4HNO_3 \rightarrow 3AgNO_3 + NO\uparrow + 2H_2O$

2) $2AgNO_3 + Na_2S \rightarrow Ag_2S\downarrow + 2NaNO_3$

3) $Ag_2S + 2HNO_{3(р-р)} \rightarrow 2AgNO_3 + H_2S\uparrow$

СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

1 | 1 | 1 | 7 |

Продолжение задачи 6.2

4) $AgNO_3 + 2NH_{3(ж)} + H_2O \rightarrow [Ag(NH_3)_2]OH + NH_4NO_3$

5) $[Ag(NH_3)_2]OH + CH\equiv CH \rightarrow CH\equiv CAg + 2NH_3\uparrow + H_2O$

6) $CH\equiv CAg + HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + CH\equiv CH$

$X_1 = AgNO_3$ $X_4 = [Ag(NH_3)_2]OH$

$X_2 = Ag_2S$ $X_5 = CH\equiv CAg$

$X_3 = AgNO_3$

Задача 7.2.

Для X_5: $n(C):n(H):n(O) = \frac{54,54}{12} : \frac{9,09}{1} : \frac{36,37}{16} = 4,545 : 9,09 : 2,273 =$

$= 2:4:1$ $X_5 = C_2H_4O$ или $H_3C-C(=O)-H = X_5$ +

$H_3C-C(=O)-H + HCN \rightarrow CH_3-CH(OH)-CN$ $X_4 = CH_3-CH(OH)-CN$

$CH_3-CH(OH)-CN + HCl_{(р-р)} \rightarrow CH_3-CH(Cl)-CN + H_2O$ $A = CH_3-CH(Cl)-CN$

Задача 8.2

X_2SO_4, Пусть масса насыщенного раствора – 100г

$m(X_2SO_4 \text{ в р-ре}) = 100 \cdot 0,161 = 16,1г$ $m(H_2O) = 83,9г$

$m(X_2SO_4)_{сплава} = 16,1 + 3,337 = 19,437г$

В осадке: $\underset{10г}{X_2SO_4 \cdot 10H_2O}$

$n(X_2SO_4)_{было} = \frac{19,437}{2x+96} = (\underset{x}{9,72} + 0,202)$ моль

$n(H_2O) = 10 \cdot n(X_2SO_4)_{было} = (\underset{x}{97,2} + 2,02)$ моль

$n_{общ} = \underset{x}{9,72} + 0,202 + \underset{x}{97,2} + 2,02 =$

$= (\underset{x}{106,92} + 2,222)$ моль

$M(X_2SO_4 \cdot 10H_2O) = 2X + 96 + 180 = (2X + 276)$ г/моль

$n(X_2SO_4) = \frac{3,337}{2X+96} = 1,6685X +$

$(2X + 276)(106,92X + 2,222) = 10$

$213,84X^2 + 4,444X + 29510X + 603,272 = 0$

$213,84X^2 + 29514,4X + 603,272 = 0$

$X^2 + 138,02X + 2,82 = 0$

$D = 19049,52 - 11,28 = 19038,24 (\approx 138)$

продолжение на листе №6 задачи 8.2.

Задача 2.2.

$n(F) : n(C) = \frac{52,33}{19} : \frac{47,67}{12} = 2,754 : 3,973 =$

Возьмём в-во с молярной массой 1328 г/моль и посмотрим, сколько атомов фтора там находится: $\frac{1328 - 12 \cdot 60}{19} = 32$

Значит, первое вещество – $C_{60}F_{32}$

Проделаем аналогичные расчёты для 2-го в-ва:

количество атомов фтора: $\frac{1632 - 12 \cdot 60}{19} = 48$

Значит, второе в-во – $C_{60}F_{48}$

Проверим массовую долю атомарного фтора: $W(F) = \frac{19 \cdot 80}{1520 + 1440} \cdot 100\% = \frac{1520}{2960} \cdot 100\% =$

$\approx 51,3\%$ – значит, смесь нестехиометрическая

Пусть x моль – было в смеси $C_{60}F_{32}$

y моль – было в смеси $C_{60}F_{48}$

$$0,5233 = \frac{608x + 912y}{608x + 912y + 720x + 720y} = \frac{608x + 912y}{1328x + 1632y}$$

$608x + 912y = 854,03y + 695x$

$58y = 87x$

$y = 1,5x$

Получаем, что:

$$\frac{n(C_{60}F_{48})}{n(C_{60}F_{32})} = \frac{1}{1,5}$$

Пусть x – доля $C_{60}F_{48}$

1,5x – доля $C_{60}F_{32}$

$x + 1,5x = 1$

$2,5x = 1$

$x = 0,4 \Rightarrow$ 40% $C_{60}F_{48}$ и 60% $C_{60}F_{32}$

Продолжение задачи №2.2

Ответ: 1) формулы соединений: $C_{60}F_{48}$ и $C_{60}F_{32}$

2) Мольные доли: 40% - $C_{60}F_{48}$ или 0,4 доли $C_{60}F_{48}$
60% - $C_{60}F_{32}$ 0,6 доли $C_{60}F_{32}$

Задача 1.2.

Пусть x - число атомов C
y - число атомов H
z - число атомов S
γ - число атомов N
t - число атомов O

Уравнения:
$$\begin{cases} x = y+z \\ x+1 = \gamma \\ y+1 = x \\ y-1 = t \\ 2t = \gamma \\ t-2 = z \\ 5z = x \end{cases}$$

$x+t = 2y$
$x+z+2 = 2y$
$x+0,2x+2 = 2(x-1)$
$1,2x+2 = 2x-2$
$4 = 0,8x$
$x = 5$
$y = 4$ $(5-1=4)$
$t = 4-1 = 3$
$\gamma = 2\cdot 3 = 6$
$z = 3-2 = 1$

Формула: $C_5H_4N_6O_3S$
$M(в\text{-}ва) = 12\cdot 5+4+14\cdot 6+16\cdot 3+32 = 228$ г/моль

Ответ: формула: $C_5H_4N_6O_3S$
$M(в\text{-}ва) = 228$ г/моль

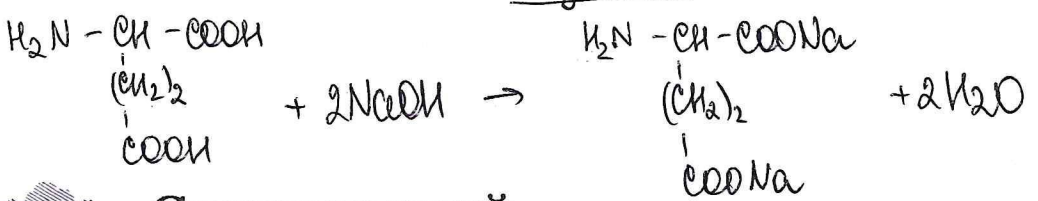
Задача №9.2

Осадок - $CaCO_3$ $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

Непоглощённый газ - N_2 $n(CaCO_3) = \frac{12,5}{100} = 0,125$ моль

$NH_4Cl + CuO \rightarrow N_2 + H_2O + CuCl$ $n(NH_4Cl) = \frac{2,675}{53,5} = 0,05$ моль

Задача N 10.2



0,1 моль - 1000 мл
x моль - 9,2 мл
$n(NaOH) = \frac{0,1\cdot 9,2}{1000} = 0,00092$ моль

СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЧИСТОВИК
Лист № 5

ВСОШ Химия

Продолжение задачи №10.2

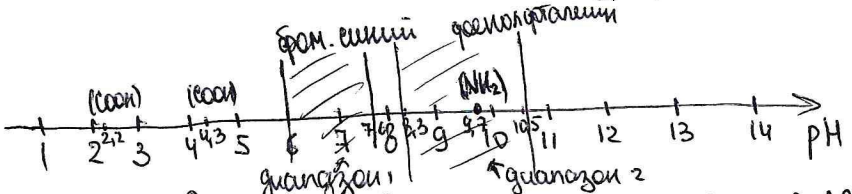
$n(\text{кислоты}) = \frac{0{,}00092}{2} = 0{,}00046$ моль

$0{,}35$ г – 50 мл
x г – 10 мл

$m(\text{субстанции в 10 мл}) = \frac{0{,}35 \cdot 10}{50} = 0{,}07$ г

$m(\text{кислоты}) = 0{,}00046 \cdot 147 \approx 0{,}068$ г ($\sim 0{,}06762$ г)

$W(\text{кислоты в субстанции}) = \frac{0{,}06762}{0{,}07} \cdot 100\% = 96{,}6\%$ +



Для титрования выбран именно фенолфталеин, так как ~~инт~~ интервал его перехода (pH 8,3–10,5; щёлочная среда) полностью захватывает диапазон pKa для ионогенной группы (NH_2) (9,7). То есть мы точно сможем определить интервал (момент) перехода из кислой в щёлочную среду. Второй же индикатор (бромтимоловый синий) неполностью захватывает диапазон pKa для группы NH_2 (находится рядом с ним). Титрование (не захватывает) с использованием второго индикатора может получится неточным, так как не будет хорошо видна окраска перехода индикатора или же можно перетитровать раствор.

Посуда и оборудование: 10 – весы (для отвешивания субстанции)
~~2 – мерный цилиндр (туда переносим субстанцию~~
2 – мерный цилиндр (отмерить необходимое количество этилового спирта, 50 мл)
3 – мерная колба (там спешиваем C_2H_5OH (спирт) и субстанцию)
1 – колба (хим. стакан) для титрования (туда перельём аликвоту в 10 мл)
6 – пипетка на 10 мл ~~для титрования~~ для отбора аликвоты (отмерить аликвоту 10 мл)
8 – пипетка для титрования (туда будем заливать NaOH и титровать р-р кислоты)

СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Задача 9.2 →

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

$n(CaCO_3) = \frac{12,5}{100} = 0,125$ моль $n(CO_2) = n(CaCO_3) = 0,125$ моль

$n(NH_4Cl) = \frac{2,675}{53,5} = 0,05$ моль

Непонадобившийся газ - N_2

$n(N_2) = \frac{0,05}{2} = 0,025$ моль

Задача 8.2 (продолжение)

16,1 г - 100 г

X г - 103,337 г

X = 16,64 г - растворилось

m(выпало в осадок X_2SO_4) = 19,437 - 16,64 = 2,797 г

$m(H_2O) = 10 - 2,797 = 7,203$ г

$n(H_2O) = 0,4$ моль

$n(X_2SO_4) = 0,04$ моль

$M(X_2SO_4) = \frac{2,797}{0,04} = 140$ г/моль - 750 Na_2SO_4

Ответ: $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$.