Шифр Х10 – 52

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Белов

Имя: Владимир

Отчество: Владимирович

Учащийся 10А класса школы № МБОУ „Лицей №12"
г. Новосибирска, Центрального района
(города/села, района)
Новосибирской области
(области)

Дата рождения 01.10.2001

Контактная информация – телефон(ы) : 8-953-819-4262

E- mail: vova_belov_2001@mail.ru

Пункт проведения этапа НГТУ

Дата проведения этапа 25.02.2018

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Бв²

Шифр Хо-52

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
57			

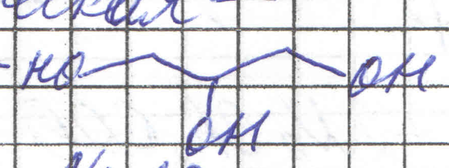
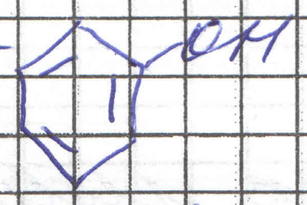
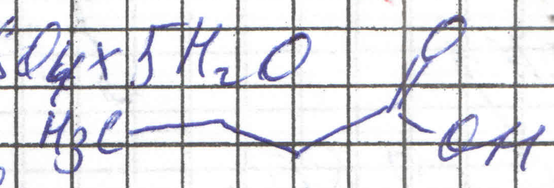
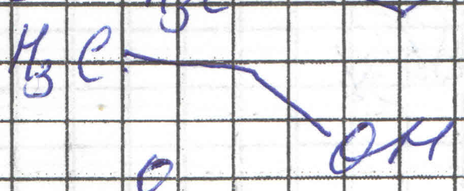
Часть 1.

1.1. H_2, O_2
1.2 sp^3, sp
1.3 Этилен, диэтиловый эфир
1.4. 4; 8
1.5 Малиновый, малиновый
1.6 3; 1
1.7 ионная, ковалентная полярная
1.8 щелочная, щелочная
1.9 −2; +4
1.10. Вюрца, Дюма.

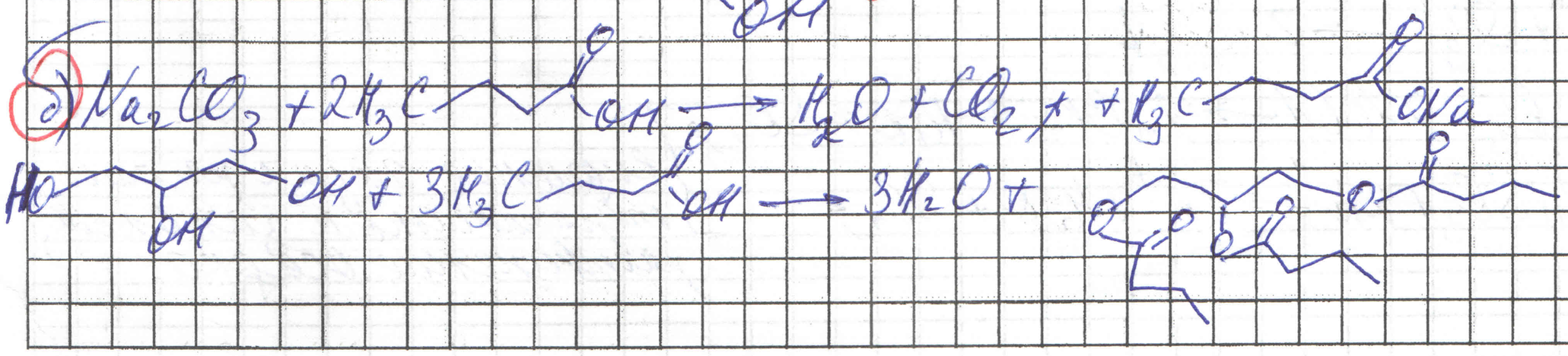
16

Часть 2.

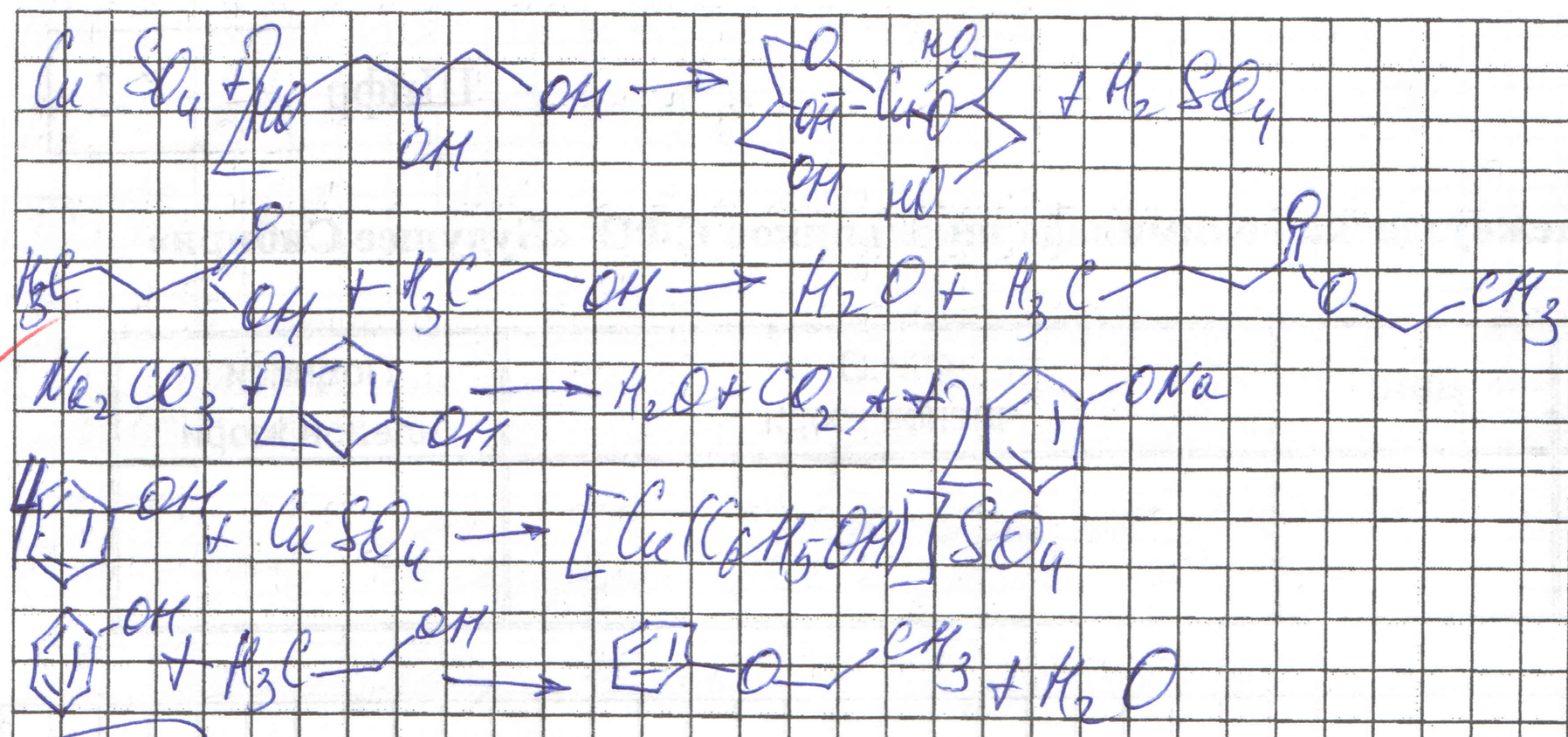
№ 2.1.

а) сода каустическая — гидроксид натрия
глицерин — 
сода питьевая — Na_2CO_3
ляпис — $AgNO_3$
нашатырь — NH_4Cl
сильвин —
фенол — 
медный купорос — $CuSO_4 \times 5H_2O$
масляная кислота — 
винный спирт — 

б) $Na_2CO_3 + 2H_3C-CH_2-C(=O)-OH \rightarrow H_2O + CO_2\uparrow + H_3C-CH_2-C(=O)-ONa$



Председатель жюри



4

№2.2

а) $Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaNO_3$

$Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3\downarrow$

3 $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow H_2O + CO_2\uparrow + CaCl_2$

$CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow H_2O + CO_2\uparrow + Ca^{2+}$ } выделение газа без запаха, растворение осадка

б) $3Mg(NO_3)_2 + 2Na_3PO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2\downarrow + 6NaNO_3$

$3Mg^{2+} + 2PO_4^{3-} \rightarrow Mg_3(PO_4)_2\downarrow$

2,5 $Mg_3(PO_4)_2 + 6HCl \rightarrow 3MgCl_2 + 2H_3PO_4$

$Mg_3(PO_4)_2 + 6H^+ \rightarrow 3Mg^{2+} + 2H_3PO_4$ } растворение осадка

в) $Pb(CH_3COO)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow PbSO_4\downarrow + 2NaCH_3COO$

$Pb^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4\downarrow$

3 $PbSO_4 + HCl \not\rightarrow$

$CH_3COONa + HCl \rightarrow CH_3COOH\uparrow + NaCl$

$CH_3COO^- + H^+ \rightarrow CH_3COOH\uparrow$ } запах уксуса, осадок остался

г) $ZnSO_4 + Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + ZnSO_3\downarrow$

$Zn^{2+} + SO_3^{2-} \rightarrow ZnSO_3\downarrow$

3 $ZnSO_3 + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O + SO_2\uparrow$

$ZnSO_3 + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2O + SO_2\uparrow$ } выделение газа с резким отрицательным запахом, растворение осадка.

Х10 – 52

13

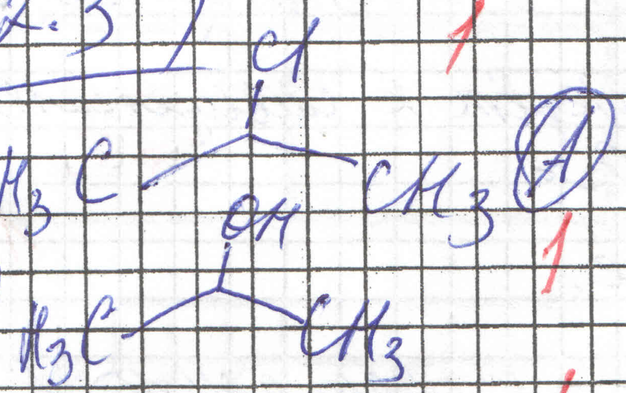
д) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow KCl + BaSO_4\downarrow$

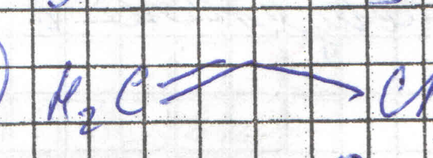
$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4\downarrow$

$BaSO_4 + HCl \not\rightarrow$ } осадок не растворяется

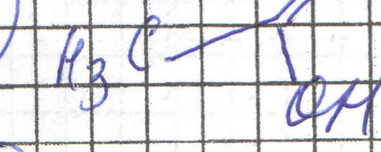
$BaSO_4 + H^+ \not\rightarrow$ }

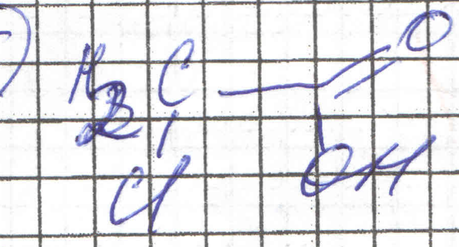
№2.3

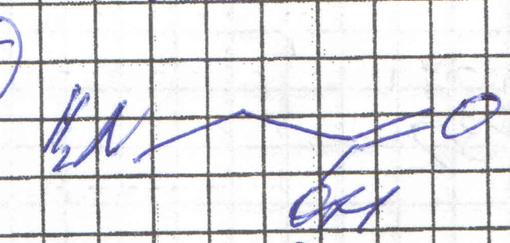
а)  (A) 1

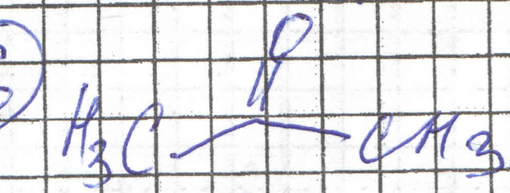
(B)  1

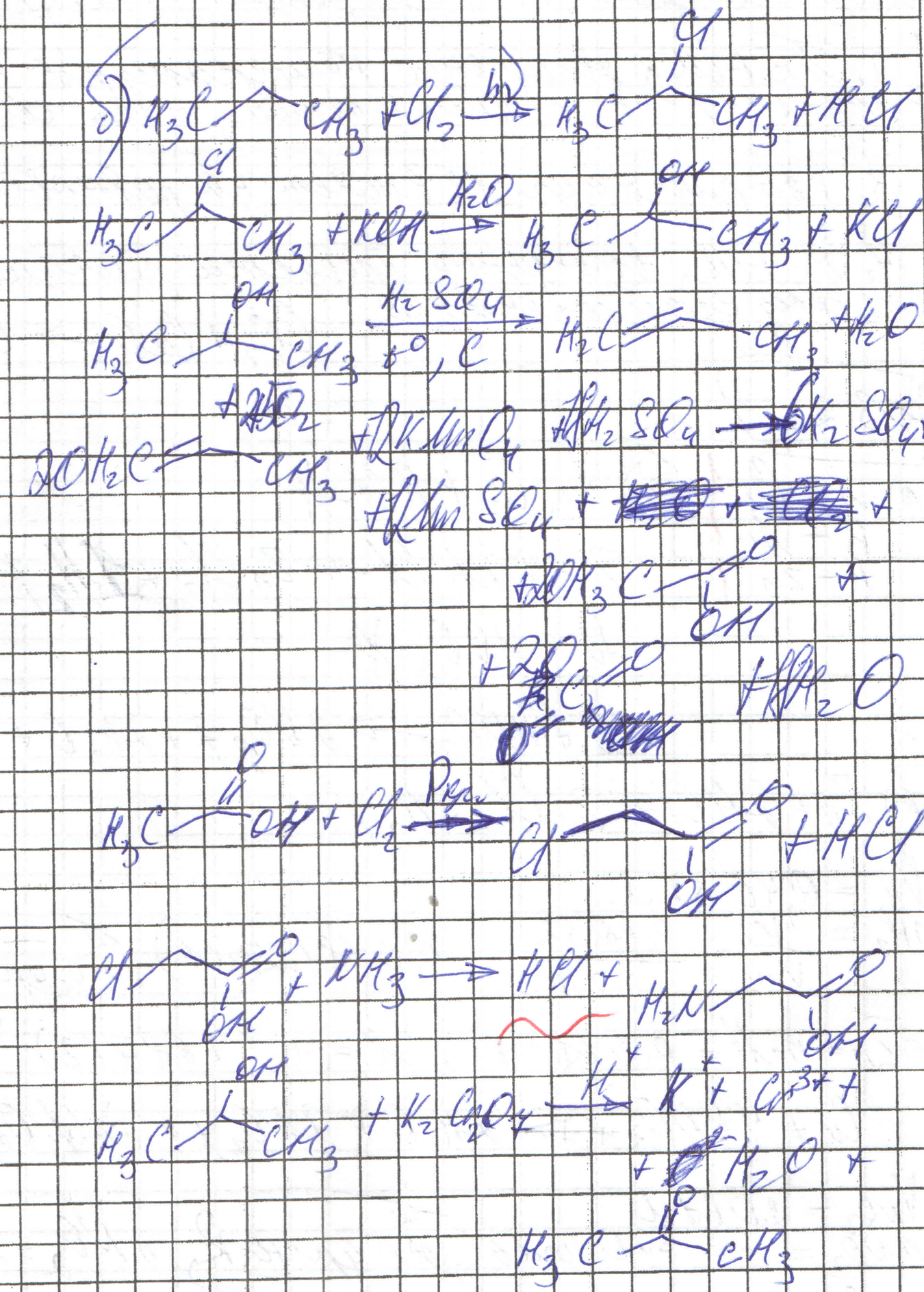
(C) 1

(D)  1

(E)  1

(F)  1

(G)  1

б) 

9

Часть 3.

№3.1.

а) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$. $K_p = \frac{[CO_2]^2}{[CO]^2[O_2]} = 17,78$; $\frac{0,4^2}{0,3^2 \cdot x} = 17,78$

$x = 0,0999$; $x \approx 0,1$. $[O_2] = 0,1$ моль/л

2

б)

	CO	CO_2	O_2
было	0,7	0	0,3
Δ	−0,4	+0,4	−0,2
стало	0,3	0,4	0,1

$[CO]_{нач.} = 0,7$ моль/л

$[CO_2]_{нач.} = 0$ моль/л

в) $0,7 \cdot 28 + 0,3 \cdot 32 = 29,2$ (г/моль)

$D_{H_2} = \frac{M}{M_{H_2}} = \frac{29,2}{2} = 14,6$

3

г) $PV = nRT$; $PV = 0,8 \cdot 0,082 \cdot 1000$; $PV = 65,6$; $P = \frac{65,6}{V}$ (атм.)

$n = 0,3 + 0,4 + 0,1$

д) 1. По принципу Ле-Шателье (ПЛШ), увеличение давления приведёт к смещению равновесия в сторону с меньшим количеством моль (по коэффициентам), т.е. в сторону CO_2. 1

2. ПЛШ, увеличение температуры приведёт к смещению в сторону поглощения тепла, т.е. CO и O_2. 1

3. Катализатор не влияет на равновесие. 1

4. ПЛШ, выведение продукта реакции — к смещению в сторону его образования. 1

$CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3$

9

№3.2.

а) А – Cu 1

Б – Au

В – Zn 1

б) Au, Cu + HCl ✗

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$ 1

$Au + HNO_3$ ✗

$Cu + 4HNO_3 \rightarrow 2NO_2\uparrow + 2H_2O + Cu(NO_3)_2$

в) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

$V_{H_2} = 0,4032$ л.

$nH_2 = \frac{V}{V_m} = \frac{0,4032}{22,4} = 0,018$ (моль). По ур-ю R, $nZn = nH_2 = 0,018$ моль

$mZn = n \cdot M = 0,018 \cdot 65,38 = 1,17684$ (г)

2

$Cu + 4HNO_3 \rightarrow 2H_2O + 2NO_2\uparrow + Cu(NO_3)_2$

$V_{NO_2} = 2,061$ л

$nNO_2 = 0,0520$ моль; По ур-ю R, $nNO_2 = 2nCu \Rightarrow nCu = 0,046$ моль

$mCu = 2,9233$ (г) $= 0,046 \cdot 63,53$

$mAu = 10 - 1,17684 - 2,9233 = 5,89986$ (г)

$\omega\%Cu = \frac{2,9233}{10} \cdot 100 = 29,233\%$

$\omega\%Au = 58,9986\%$

$\omega\%Zn = 11,7684\%$

г) $mHCl_{р-р} = V \cdot \rho = 1,013 \frac{г}{мл} \cdot 20$ мл $= 20,26$ (г)