Шифр X_{11} - 14

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: АКСЕНОВА

Имя: ЛИЛИЯ

Отчество: ВЛАДИМИРОВНА

Учащийся 11 класса школы № лицей №22 „Надежда Сибири"

г. Новосибирска, Железнодорожного района
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 21.12.1999

Контактная информация – телефон(ы) : 89134619865

E- mail: mewsimsm@gmail.com

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

Шифр X_{11} – 14

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
73			

Часть 1.

1.1 водород, кислород

1.2. sp^2, sp^3

1.3. этилен, диэтиловый эфир

1.4. 4, 8

1.5. щелочной, щелочной

1.6. 3, 1

1.7. ионная, ковалентная полярная

1.8. щелочная, кислая

1.9. фенолы, многоатомные спирты

1.10. Вюрца, Дюма.

18

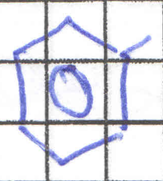
Часть 2.

2.1.

а) сода каустическая NaOH

глицерин $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$

сода пищевая $NaHCO_3$

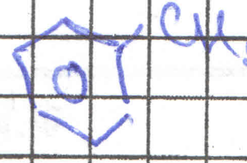
фенол 

1

Председатель жюри

медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

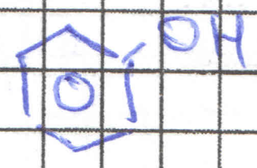
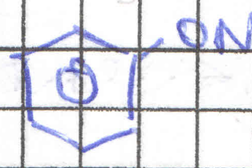
масляная кислота $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)OH$

бензиловый спирт 

Нашатырь NH_4Cl

Аммиак

Сильвин

8) 1.  $+ NaOH \rightarrow$  $+ H_2O$

2. $CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$

3. $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)OH + NaOH \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)ONa + H_2O$

4. $NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + NH_3 + H_2O$

5. $NaHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

6. $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH) + 3NaOH \rightarrow CH_2(ONa)-CH(ONa)-CH_2(ONa) + 3H_2O$

7. $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)OH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)ONa + CO_2 + H_2O$

2.2.

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

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

в) $Pb(CH_3COO)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow 2CH_3COONa + PbSO_4\downarrow$

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

д) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow 2KCl + BaSO_4\downarrow$

2

1,5

X_{11} – 14к

1) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$
выделение усл. газа

1,5

2) $Mg_3(PO_4)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2MgHPO_4$
растворение осадка

1,5

3) $ZnSO_3 + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + SO_2\uparrow + H_2O$
выделение сернистого газа

4) $2PbSO_4 + 2HCl \rightarrow PbCl_2\downarrow + Pb(HSO_4)_2$
выпадение осадка

5) $BaSO_4 + HCl \rightleftarrows BaCl_2 + H_2SO_4$
внешних признаков нет

а) $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3$
б) $3Mg^{2+} + 2PO_4^{3-} \rightarrow Mg_3(PO_4)_2$
в) $Pb^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4$
г) $Zn^{2+} + SO_3^{2-} \rightarrow ZnSO_3$
д) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$

9,5

1) $CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$
2) $Mg_3(PO_4)_2 + 2H^+ \rightarrow 3Mg^{2+} + 2HPO_4^{2-}$
3) $ZnSO_3 + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + SO_2 + H_2O$
4) $2PbSO_4 + 2H^+ + 2Cl^- \rightarrow PbCl_2\downarrow + Pb^{2+} + 2HSO_4^-$

2.3.

а) A – CH_3-CH_2Br B – CH_3-CH_2OH C – $CH_3-C(=O)-OH$

D – $CH_2(Cl)-C(=O)-OH$ E – $NC-CH_2-C(=O)-OH$ F – $HO-C(=O)-CH_2-C(=O)-OH$

G – $CH(Cl)-C(=O)-OH$

б) $CH_2=CH_2 + HBr \rightarrow CH_3-CH_2Br$
$CH_3-CH_2Br + KOH \xrightarrow{H_2O} CH_3-CH_2OH + KBr$

3

$$5CH_3-CH_2OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 2K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 11H_2O$$

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + Cl_2 \xrightarrow{P_{кр}} CH_2Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + HCl$$

$$CH_2Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + KCN \rightarrow NC-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + KCl$$

$$NC-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 2H_2O \xrightarrow{H^+} HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NH_3$$

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 2Cl_2 \xrightarrow{(CH_3CO)_2O} CCl_2=CCl_2 \quad CCl_3-CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 2HCl$$

$$CCl_2=CCl_2 + 2H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CCl_3-CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 2HCl$$

9,5

продолжение задания на листе 6

Часть 3.

3.1

а) $K = \frac{C^2_{CO_2}}{C^2_{CO} \cdot C_{O_2}}$ $\quad C_{O_2} = \frac{C^2_{CO_2}}{K \cdot C^2_{CO}} = \frac{0,4^2}{17,778 \cdot 0,3^2} =$

$= 0,1 \frac{моль}{л}$

б) $2CO_2 \rightleftarrows 2CO + O_2$

было $\quad x \quad y \quad 0$

стало $\quad 0,4 \quad 0,3 \quad 0,1 \quad / \quad 0,8$

$\Sigma C = 0,8$ моль/л

$x = 0,7 \quad y = 0,1$

нач. конц. $C(CO_2) = 0,7$ моль/л $\quad C(CO) = 0,1 \frac{моль}{л}$

в) $\overline{M} = \frac{0,7}{0,8} \cdot M(CO_2) + \frac{0,1}{0,8} \cdot M(CO) = 0,875 \cdot 44 +$

$+ 0,125 \cdot 28 = 42$ г/моль

$D_{H_2}(смеси) = \frac{42}{2} = 21$ г/моль

продолжение на след. листе 5

4

Шифр $X_{11}-14$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

г) $P_{осм} = CRT = 0,5 \cdot 0,082 \cdot 1000 = 65,6$ атм 3

д) 1) при увеличении давления равновесие смещается в сторону образования продуктов
т.к. при $\uparrow p$ $V \downarrow$ 1

2) т.к. реакция экзотермическая равновесие смещается влево 1

3) катализатор не влияет на смещение равновесия 1

4) $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$ 1
будет поглощать кислотн. CO_2 => равновесие смещается вправо. 10

3.2 1 1 1

а) А – Cu (медь) Б – Au (золото) В – Zn (цинк) 1

б) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$ 1
$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$ 1

в) $\nu(Zn) = \nu(H_2) = \frac{0,4032\ л}{22,4} = 0,018$ моль
$m(Zn) = \nu \cdot M = 0,018 \cdot 65,38 = 1,18$ г 2
$\nu(Cu) = \frac{3}{2}\nu(NO) = \frac{3}{2} \cdot \frac{2,061}{22,4} = 0,138$ моль
$m(Cu) = \nu \cdot M = 0,138 \cdot 63,55 = 8,77$ г 2 (5

Председатель жюри