Шифр 14-08-04 11

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

Письменная работа

на олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: АЛЕКСЕЕВ

Имя: КИРИЛЛ

Отчество: АНТОНОВИЧ

Учащийся 8 класса школы № Технического лицея Н.А. Алексеева

Якутск
(города/села, района)

Республика Саха Якутия
(области)

Дата рождения 07.07.2003

Контактная информация – телефон(ы) : +7914 822 4876

E- mail: 79841026305@yandex.ru

Пункт проведения этапа Кулаковского 42 СВФУ ГУК каб 424

Дата проведения этапа 5.03.17

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 _____



ОТКРЫТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Анкета участника

1	Фамилия, имя, отчество		Алексеев Кирилл Антонович
2	Дата рождения		7 (Число) 7 (Месяц) 2003 (Год рождения)
3	Домашний адрес (полный, с указанием индекса)		г. Якутск, б-Марлинского 12, кв 79 677000
4	Контактные телефоны	Домашний (с указанием кода населенного пункта)	
		Мобильный	+79148224876
6	*e- mail*		*79841026305@ yandex.ru
7	**Документ, удостоверяющий личность**	Вид документа	I-СН (серия) 605277 (номер) Свидетельство о рождении отдел управление ЗАГС 12.08.2003 (кем и когда выдан)
7	Полное наименование образовательного учреждения, в котором учится участник		Технический лицей Н.А. Алексеевой
8	Класс		8
9	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (**да/нет**)		нет
10	Сирота (**да/нет**)		нет
11	Предполагаемая секция олимпиады		химия
12	Победитель или призер олимпиады прошлого года (**да/нет**)		нет
13	Источник информации об олимпиаде (откуда узнали про нас)		Учитель

Шифр 14-08-04

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
59	10.03.17	Степанова С.А. Павлова М.С.	

Часть 1.

1.1. Когда мы говорим про кислород.. мы имеем в виду кислород как вещество (газ)... что его массовая доля в воде 88,9% – как химический элемент

1.2. Степень окисления азота в нитрите калия +3, а в нитрате калия +5 $\overset{+1}{K}\overset{+3}{N}O_2^{-2}$, $\overset{+1}{K}\overset{+5}{N}O_3^{-2}$

1.3. Мельчайшими частицами вещества, обладающими его свойствами, являются молекулами, которые сами состоят из атомов

1.4. Из четырёх металлов - железо, алюминий, медь и кальций самым активным является кальций, а наименее активным медь.

1.5. В щелочной среде лакмус окрашен в синий цвет, а в кислой - в красный цвет

1.6. В реакции мела с соляной кислотой признаками являются растворение мела в соляной кислоте и выделение углекислого газа

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

1.7. Атом природного изотопа алюминия содержит 14 нейтронов и 13 электронов. $^{13}_{27}Al$ $\bar{e} = p = Z = 13$ $n = 27 - 13 = 14$

1.8. Среда водного раствора NH_3 щелочная, а водного раствора H_2S ~~кислой~~ кислая

1.9. В атоме бора в основном состоянии кол-во неспаренных $\bar{e}$ равно 5, а в ионе B^{+3} 0

Председатель жюри

1.10. Высшая степень окисления у фосфора +5, а у хрома +6. 2

Часть 2.

2.1 Синий раствор имеет соль $CuSO_4$, потому что практически все соли меди имеют синий раствор. Жёлтый раствор имеет $FeCl_3$, так как остальные не подходят. 2

1. $CuSO_4$	2. $FeCl_3$	
3. $Ba(NO_3)_2$	4. NH_4Cl	5. $AgNO_3$
6. $NaOH$	7. KCl	8. H_2SO_4

б) $CuSO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow \underline{BaSO_4\downarrow} + Cu(NO_3)_2$ 1

$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow \underline{Cu(OH)_2\downarrow} + Na_2SO_4$ 1

$H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow \underline{BaSO_4\downarrow} + 2HNO_3$ 1

$3AgNO_3 + FeCl_3 \rightarrow \underline{3AgCl\downarrow} + Fe(NO_3)_3$

$AgNO_3 + KCl \rightarrow \underline{AgCl\downarrow} + KNO_3$ 1

$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + NH_3\uparrow + H_2O$ 1

а)

Признак реакции	Пример
Выпадение осадка	$BaSO_4\downarrow$, $AgCl\downarrow$, $Cu(OH)_2\downarrow$
Выделение газа	$NH_3\uparrow$

2.2. $2CO + O_2 \xrightarrow{t,C^\circ} 2CO_2$ 1

$CO_2 + 2KOH \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$ 1

$K_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2KNO_3$ 1

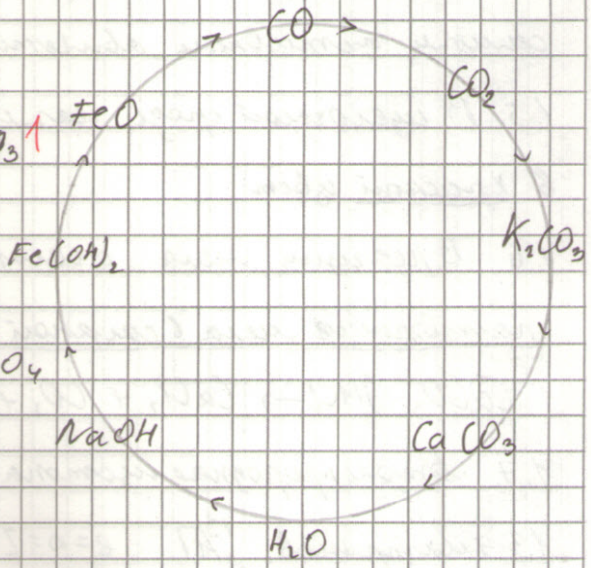
$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$ 1

$2H_2O + 2Na \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$ 1

$2NaOH + FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$ 1

$Fe(OH)_2 \xrightarrow{t,C^\circ} FeO + H_2O$ 1

$FeO + C \xrightarrow{t,C^\circ} Fe + CO$ 1



Шифр „14-08-04"

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Часть 3

3.1 а) Дано:

$\omega_{Cu} = 57,5\%$

$\omega_O = 36,2\%$

$\omega_C = 5,43\%$

$\omega_H = 0,91\%$

Решение:

$x : y : z : t$

$\frac{\omega_{Cu}}{Ar_{Cu}} : \frac{\omega_O}{Ar_O} : \frac{\omega_C}{Ar_C} : \frac{\omega_H}{Ar_H} = \frac{57,5}{64} : \frac{36,2}{16} : \frac{5,43}{12} : \frac{0,91}{1} =$

$= 0,898 : 2,2625 : 0,4525 : 0,91 \;\Big|\; :0,4525$

$2 : 5 : 1 : 2$

$Cu_2O_5CH_2$ или $(CuOH)_2CO_3$ 3

Отв: $(CuOH)_2CO_3$ - гидроксокарбонат меди (II) (основной карбонат меди (II))

$Cu_xO_yC_zH_t$

б) $2(CuOH)_2CO_3 + CO \to 4Cu + 3CO_2 + 2H_2O$ 2

в) Дано:

$\omega = 3\%$

$m = 600$ гр

$V_m = 24,4$ л/моль

m_{Cu} - ?

V_{H_2O, CO_2} - ?

Решение:

$2\underset{444}{\overset{582\text{ гр}}{(CuOH)_2CO_3}} + CO \to \underset{256}{\overset{m}{4Cu}} + \underset{73,2}{\overset{V}{3CO_2}} + \underset{48,4}{\overset{V}{2H_2O}}$

$m_{чист} = 600 - \left(\frac{600 \cdot 3}{100}\right) = 582$ гр 2

$M_r((CuOH)_2CO_3) = (64 + 16 + 1) \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 222$

$m_{Cu} = \frac{582 \cdot 256}{444} = 335,56$ гр 1

$V_{H_2O} = \frac{582 \cdot 48,4}{444} = 63,44$ л

$V_{CO_2} = \frac{582 \cdot 73,2}{444} = 95,95$ л

Отв: $m_{Cu} = 335,56$ гр; $V_{CO_2} = 95,95$ л; $V_{H_2O} = 63,44$ л

Председатель жюри

3.2 а) $2Fe_3O_4 + 5H_2 \rightarrow 3Fe + 3FeO + 5H_2O$ 4

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$ 2

$FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$ 2

б) Дано:

$m = 34{,}8$ г

$V = 3{,}36$ л

$m_{смеси}$ - ?

ω_{Fe} - ?

ω_{FeO} - ?

Решение:

$Fe \cdot FeO = Fe_2O$

$2\underset{464}{Fe_3O_4} + 5H_2 \rightarrow 3\underset{384}{Fe_2O} + 5H_2O$ ($34{,}8$ г; m)

$Mr(Fe_3O_4) = 56 \cdot 3 + 16 \cdot 4 = 232$

$Mr(Fe_2O) = 56 \cdot 2 + 16 = 128$

$m_{смеси} = \frac{34{,}8 \cdot 384}{464} = 28{,}8$ гр

$\omega_{Fe} = \frac{Ar(Fe)}{Mr(Fe \cdot FeO)} = \frac{56}{128} \cdot 100\% = 43{,}75\%$

$\omega_{FeO} = \frac{Mr(FeO)}{Mr(Fe \cdot FeO)} = \frac{72}{128} \cdot 100\% = 56{,}25\%$

Ответ: $m_{смеси} = 28{,}8$ гр; $\omega_{FeO} = 56{,}25\%$; $\omega_{Fe} = 43{,}75\%$

1	2		3		Σ
19	7	16	9	8	59