ЗАДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭТАПА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ 5-8 КЛАССОВ ПО

Химия 8 КЛАСС

Время выполнения задания – 180 минут (3 часа)

Максимальная оценка: 63 балла

Добрый день! Дорогие ребята, мы приветствуем вас на региональном этапе Оренбургской областной олимпиады школьников 5-8 классов. Прежде чем приступать к работе, внимательно прочитайте инструкцию. При выполнении заданий можно использовать только калькулятор и справочные данные в данном КИМ. Участникам олимпиады запрещается: Использовать для записи решений авторучки с красными или зелеными чернилами, карандаш; Обращаться с вопросами к кому-либо, кроме дежурных и членов оргкомитета; Использовать любые источники информации, в том числе принесенные с собой справочные данные.

ЗАДАНИЕ 1. ***(16 баллов)*** **Расшифруйте реакции**

6 **А** + **Б** → 2 **В**
В + 4 **Г** → 3 **Д** + **Е**
Ж + **З** → 2 **Г**
2 **Д** + 2 **И** → 2 **К** + **Ж** + **З**
Е + **К** → **Д** + **Л** + **И**

А – Соединения данного металла окрашивают пламя в карминно-красный цвет. **Б** – Газ без цвета и запаха, не поддерживающий горение. **В** – Бинарное соединение неустойчивое в воде. **Г** – Сильный электролит проявляющий кислотные свойства. **Д** – Соль окрашивающая пламя в карминно-красный цвет. **Е** – Соль имеющая в составе химическую связь образованную по донорно-акцепторному механизму. **Ж** – Легкий газ, образующий взрывоопасные смеси с воздухом. **З** – Желто-зеленый газ. **И** – Самый распространенный растворитель на Земле. **К** – Сильный электролит, проявляющий основные свойства. **Л** – Бинарный газ с резким неприятным запахом, молекула содержит атом с неподелённой электронной парой.

Определите неизвестные вещества и восставите реакции.

ЗАДАНИЕ 2. ***(5 баллов)*** Цинковую пластинку массой 13 г поместили в раствор сульфата меди (II) массой 40 г. после того как масса пластинки перестала изменяться, пластинку достали и взвесили. Масса пластинки после реакции составила 12,95 г. Определите массовую долю сульфата меди в исходном растворе.

ЗАДАНИЕ 3. ***(15 баллов)*** Смесь оксида алюминия и фосфата алюминия содержит 29,85% алюминия и 51,11% кислорода. Определите содержание каждого компонента смеси.

ЗАДАНИЕ 4. ***(7 баллов)*** Неизвестный двухвалентный металл прореагировал с 1,12 л водорода (н.у.). Полученный гидрид обработали водой в результате получился раствор гидроксида этого метала и выделился газ. Далее гидроксид прореагировал с серной кислотой в результате чего выпал осадок массой 11,65 г. Известно, что соли данного металла окрашивают пламя в желто-зеленый цвет. Определите неизвестный металл. Ответ подтвердите расчетом.

ЗАДАНИЕ 5. ***(20 баллов)*** Элемент **X** один из распространённых элементов на нашей планете. Греческое название данного элемента «ἄζωτος» совершенно противоположно, по смыслу, его роли в биохимии живых систем. Данный элемент входит в состав всех живых клеток.

В природе встречается в виде двух изотопов: легкий 99,635% и тяжелый 0,365%.

С простым веществом элемента **X** литий реагирует (***Реакция 1***) самопроизвольно с образованием соединения **A** в котором массовая доля лития 60%.

В промышленности простое вещество **Б**, образованное элементом **X**, используют для получения вещества **B** с помощью синтеза Габера-Боша (***Реакция 2***). Вещество **B** газ с резким неприятным запахом.

Вещество **B** используется для получения веществ полезных для сельского хозяйства, а также для получения вещества **Г** которое является сильным электролитом и окислителем.

Вещество **Г** способно вступать практически со всеми металлами кроме благородных, а также с некоторыми неметаллами. При нагревании **Г** разлагается с образованием газа рыжего цвета **Д**, также именуемого как «лисий хвост». Примечательно что данную реакцию можно использовать в обратную сторону для получения **Г** (***Реакция 3***).

Газ **Д** также выделяется при реакции **Г** с медью (***Реакция 4***). Определите объем газа **Д** при н.у. если вещество **Г** реагирует с медью массой 1,28 г.

1) Почему греческое название **X** противоположно роли в биологии?
2) Какие вещества с элементом **X** используются в сельском хозяйстве?
3) Определите изотопный состав элемента **X**;
4) Определите элемент **X**, а также вещества **A**, **Б**, **B**, **Г** и **Д**;
5) Напишите реакции **1-4**;
6) Определите объем газа **Д** при н.у.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Периоды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1 H 1,008 Водород						(H)				2 He 4,00 Гелий
2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор				10 Ne 20,18 Неон
3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор				18 Ar 39,95 Аргон
4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель	
	29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром				36 Kr 83,80 Криптон
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий	
	47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод				54 Xe 131,29 Ксенон
6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La* 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина	
	79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат				86 Rn [222] Радон
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий	
	111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московий	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннесий				118 Og [294] Оганесон

* Лантаноиды

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Тулий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций

** Актиноиды

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H^+	Li^+	K^+	Na^+	NH_4^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Sr^{2+}	Al^{3+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+	Hg^{2+}	Pb^{2+}	Sn^{2+}	Cu^{2+}
OH^-		Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	–	–	Н	Н	Н
F^-	Р	М	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	Р	Р	Р	–	Н	Р	Р
Cl^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р
Br^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	М	Р	Р
I^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р	?	Р	Р	Н	Н	Н	М	?
S^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	–	–	–	Н	–	–	Н	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HS^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO_3^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	–	Н	?	?	М	Н	Н	Н	?	?
SO_4^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	–	Н	Р	Р
HSO_4^-	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	–	?	?	?	?	?	?	?	?	Н	?	?
NO_3^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р
NO_2^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	М	?	?	?	?
PO_4^{3-}	Р	Н	Р	Р	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HPO_4^{2-}	Р	?	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	?	Н	?	Н	?	?	?	М	Н	?
$H_2PO_4^-$	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	Р	Р	Р	?	–	?	?
CO_3^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	–	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н
HCO_3^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	?	Р	?	?
CH_3COO^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р	Р	–	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р
SiO_3^{2-}	Н	Н	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	Н	Н	?	?	Н	?	?
MnO_4^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	Р	?	?	?	?	?
$Cr_2O_7^{2-}$	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	?	Н	?	?	?	Р	?	?	Н	Н	М	?	Р
CrO_4^{2-}	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Н	?	?	?	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
ClO_3^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р
ClO_4^-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р

«Р» – растворяется (> 1 г на 100 г H_2O); «М» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H_2O)

«Н» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды); «–» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H_2) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается