Всероссийская олимпиада школьников
II (муниципальный) этап 2014-2015
Химия
8 класс

Критерии проверки

Задание 1.

Металл Х образует гидрид, состав которого можно выразить формулой ХН. Гидрид этого металла легко реагирует с водой, при этом образуется вещество А и выделяется газ, объем которого 2,24 л (н.у.).

Вопросы:

1. Составьте уравнения реакций в общем виде образования гидрида металла и взаимодействия его с водой.
2. Определите металл Х, если известно, что при взаимодействии 0,8 г гидрида металла с водой выделяется 2,24 л газа (н.у).
3. Составьте уравнения реакций вещества ХОН с соляной кислотой, оксидом углерода (IV), раствором хлорида меди (II).

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
1. Составим уравнения в общем виде: $2X + H_2 = 2XH$, $XH + H_2O = XOH + H_2\uparrow$	 **2** **2**
2. Определяем элемент Х. $n(H_2) = 2,24$ л : 22,4 л/моль = 0,1 моль, $n(H_2) = n(XH) = 0,1$ моль, $M(XH) = m(XH)/n$, $M(XH) = 0,8$ г : 0,1 моль = 8 г/моль, $M(X) = 8 - 1 = 7$г/моль – это **литий Li**	 **2** **2** **2** **2** **2**
3.Составим уравнения реакций: 1) $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$ 2) $2LiOH + CO_2 = Li_2CO_3 + H_2O$ 3) $2LiOH + CuCl_2 = 2LiCl + Cu(OH)_2\downarrow$	 **2** **2** **2**
Максимальный балл	**20**

Задание 2. Интеллектуальный марафон.

В колонке ответ найдите правильный ответ каждому вопросу.

	В О П Р О С	**О Т В Е Т**
1.	Кто из химиков является рекордсменом по количеству открытых химических элементов?	Гидро
2.	Какое сложное вещество в старину называли властителем жизни и смерти?	Серебро
3.	Приведите греческое название воды.	Хлор (Cl_2)
4.	Приведите латинское название воды.	Кислая
5.	Какой металл алхимики считали символом Луны?	Карл Шееле
6.	Назовите тип химических реакций, в результате которых получают кислород?	- 3
7.	Какую среду имеет желудочный сок в организме	Аква

	человека?	
8.	Назовите радиоактивный природный газ.	Песок, известняк
9.	Из какого минерала получают марганец?	Al_2O_3
10.	Чему равна степень окисления фосфора в фосфине?	Разложение
11.	Какое соединение марганца взрывоопасно?	Родон
12.	Какие природные вещества можно использовать в качестве фильтров?	Пиролюзит или MnO_2
13.	Какой оксид входит в состав минерала корунд? К какому классу оксидов он относится?	Mn_2O_7
14.	Какое простое вещество при взаимодействии с водой образует две кислоты? Напишите уравнение реакции.	Поваренная соль

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**

	В О П Р О С	**О Т В Е Т**	**Баллы**
1.	Кто из химиков является рекордсменом по количеству открытых химических элементов?	Карл Шееле	**1**
2.	Какое сложное вещество в старину называли властителем жизни и смерти?	Поваренная соль, (NaCl)	**1** **1**
3.	Приведите греческое название воды.	Гидро	**1**
4.	Приведите латинское название воды.	Аква	**1**
5.	Какой металл алхимики считали символом Луны?	Серебро	**1**
6.	Назовите тип химических реакций, в результате которых получают кислород?	Разложение	**1**
7.	Какую среду имеет желудочный сок в организме человека?	Кислая	**1**
8.	Назовите радиоактивный природный газ.	Радон	**1**
9.	Из какого минерала получают марганец?	Пиролюзит или MnO_2	**1**
10.	Чему равна степень окисления фосфора в фосфине?	- 3	**1**
11.	Какое соединение марганца взрывоопасно?	Mn_2O_7	**2**
12.	Какие природные вещества можно использовать в качестве фильтров?	Песок, известняк	**1** **1**
13.	Какой оксид входит в состав минерала корунд? К какому классу оксидов он	Al_2O_3 Амфотерный	**2** **3**

	относится?		
14.	Какое простое вещество при взаимодействии с водой образует две кислоты? Напишите уравнение реакции.	Хлор (Cl_2) $Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$	
Максимальный бал			**20**

Задание 3.

Даны схемы следующих реакций:

1) $A + B + H_2O \rightarrow C$

2) $A + HCl \rightarrow B + \ldots + \ldots$

3) $C + HCl \rightarrow B + \ldots + \ldots$

4) $A \rightarrow B + \ldots$

Вопросы:

1. Определите вещества ***A, B, C.***
2. Напишите уравнения реакций (1 – 4).
3. Рассчитайте объем вещества ***B***, который выделится при взаимодействии вещества ***A*** с раствором *HCl (*по уравнению 2), если известно, что в реакцию вступило 73 г раствора соляной кислоты с массовой долей *HCl* 10%.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
1. Определены вещества: ***A* – $CaCO_3$; B – CO_2; C – $Ca(HCO_3)_2$**	**6**
2. Написаны уравнения реакций:	
1) $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$	**2**
2) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$	**2**
3) $Ca(HCO_3)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow$	**2**
4) $CaCO_3 = CaO + CO_2\uparrow$	**2**
3. Рассчитан объем CO_2 согласно уравнению (2): $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$	
$m(HCl) = 73 \cdot 0{,}1 = 7{,}3$ (г);	**1**
$n(HCl) = m/M(HCl) = 7{,}3$ г /36,5 г/моль = 0,2 моль.	**2**
$n(CO_2) = 0{,}1$ моль.	**2**
Следовательно: $V(CO_2) = 0{,}1$ моль · 22,4 л/моль = 2,24 л.	**1**
Максимальный бал	**20**

Задание 4.

Медь входит в состав следующих медных руд: куприт Cu_2O, халькозин Cu_2S, халькопирит $CuFeS_2$, малахит $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$.

Вопросы:

1. Рассчитайте массовую долю меди (%) в медных рудах.
2. Какая из медных руд наиболее богата медью?
3. Осуществите превращение: $Cu_2O \rightarrow CuO$
4. Осуществите превращение: $Cu_2O \rightarrow CuSO_4$
5. Рассчитайте объем SO_2, который выделится при взаимодействии 28,8 г Cu_2O с серной кислотой, (см. превращение 4).

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	**Баллы**

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1. Рассчитаем массовую долю меди в каждой руде: а) $M(Cu_2O)$ = 144 г/моль, $M(Cu)$ = 64 г/моль, $\omega(Cu) = 2M(Cu_)/M(Cu_2O)$, $\omega(Cu) = 2 \cdot 64/144 = 0{,}8888$ или 88,89%	**1** **1** 1
б) $M(Cu_2S)$ = 160 г/моль; $\omega(Cu) = 2 \cdot 64/160 = 0{,}80$ или 80%	1 1
в) $M(CuFeS_2)$ = 184 г/моль, $\omega(Cu) = 64/184 = 0{,}6956$ или 69,56%	1 1
г) $M(CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2)$ = 222г/моль, $\omega(Cu) = 2 \cdot 64/222 = 0{,}5765$ или 57,65%	1 1
2. Медная руда куприт Cu_2O наиболее богата медью (88,89%).	1
3. $2Cu_2O + O_2 = 4CuO$	2
4. $Cu_2O + 3H_2SO_4 \rightarrow 2CuSO_4 + SO_2\uparrow + 3H_2O$	4
5. $V(SO_2)$ = 22,4 л/моль · n(моль), $n(Cu_2O)$ = 28,8 г : 144 г/моль = 0,2 моль; $n(Cu_2O) = n(SO_2)$ = 0,2 (моль) $V(SO_2)$ = 22,4 л/моль · 0,2моль = 4,48 л.	4
Максимальный балл	20

Задание 5.

Как распознать растворы хлорида натрия, хлорида аммония, гидроксида бария, гидроксида натрия, находящиеся в пробирках без этикеток, используя лишь эти растворы.

Вопросы:

1. Составьте таблицу мысленного эксперимента с указанием результата взаимодействия.
2. Напишите уравнения химических реакций.
3. Как различить гидроксид бария и гидроксид натрия, применив спиртовку? Назовите раствор дополнительного реактива, который можно использовать для их распознавания. Напишите уравнение реакции.
4. Как доказать образование газа в результате химического взаимодействия (задание 2)?

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
1. Составим таблицу мысленного эксперимента:	Таблица **– 1** Результат наблюдения **0,5 · 4 = 2алла**
2. Напишем уравнения химических реакций: $2NH_4Cl + Ba(OH)_2 = BaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$ $NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3\uparrow + H_2O$	 **2** **2**
3. $Ba(OH)_2$ и NaOH можно отличить по разной окраске пламени спиртовки: Соединения натрия окрашивают пламя в желтый цвет.	**2** **2**

Вещества	1. NaCl	2. NH_4Cl	3. $Ba(OH)_2$	4. NaOH	**Результат наблюдения**
1. NaCl		---	---	---	Взаимодействия не наблюдается
2. NH_4Cl	---		$NH_3\uparrow$	$NH_3\uparrow$	В двух случаях выделяется газ
3.$Ba(OH)_2$	---	$NH_3\uparrow$		---	В одном случае выделяется газ
4. NaOH	---	$NH_3\uparrow$	---		В одном случае выделяется газ

Соединения бария окрашивают пламя в зеленый цвет. Дополнительный раствор реактива – это H_2SO_4 $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 = BaSO_4\downarrow + H_2O$ (выпадает белый осадок), $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4\downarrow + 2H_2O$ (выделение тепла).	**3** **2** **2**
4. Доказательства образования аммиака: 1) по характерному резкому запаху; 2) по изменению цвета индикаторной бумаги.	 **1** **1**
Максимальный балл	**20**