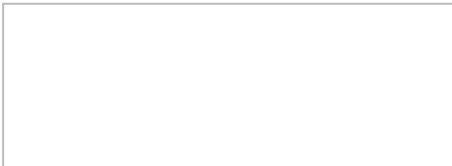


Второй этап
 Испытание: _____
 Дата: _____, 2024 г.



ЛШ-2 2024
02.07.2024

II этап Вступительных испытаний

Вступительное испытание по ХИМИИ
 Для поступающих в 9 БХ, 9 ФХ класс
 Вариант №1

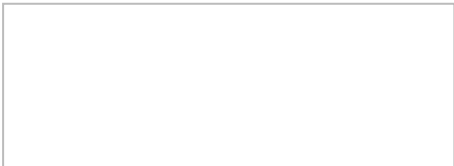
Уважаемый Участник отбора!
 Обращаем твоё внимание, что бланки для записи решений и ответов двусторонние. Лицевая часть сканируется и проверяется, черновики при проверке работ не учитываются. Ответы на бланках без решений оцениваются 0 баллов. Внимательно читай задания.
 Желаем удачи!

Теоретическая часть

1. Определите химический элемент по указанной электронной формуле, заполните таблицу. **7 баллов**

Электронная конфигурация	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$		$[Ne] 3s^2 3p^3$	
Химический элемент	Al		P	
Количество энергетических уровней	3		3	
Количество валентных электронов	3		5	
Формула высшего оксида (название)	Al ₂ O ₃	оксид алюминия	P ₂ O ₅	оксид фосфора(V)
Формула высшего гидроксида (название)	Al(OH) ₃	гидроксид алюминия	H ₃ PO ₄	фосфорная кислота
Характер свойств (кислотный, основной, амфотерный)	амфотерный		кислотный	

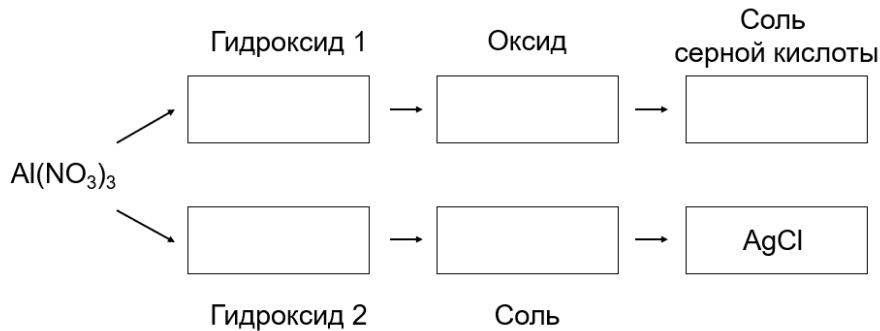
Второй этап
 Испытание: _____
 Дата: _____, 2024 г.



2. Укажите типы химических связей и типы кристаллических решеток формул следующих веществ. **5 баллов**

№	Химическая формула	Вид химической связи	Тип кристаллической решетки
1	Cl ₂	ковалентная неполярная	молекулярная
2	NaCl	ионная	ионная
3	NH ₄ OH	Ковалентная полярная	Ионная
4	C _(алмаз)	ковалентная неполярная	атомная
5	Na	металлическая	металлическая
6	H ₂ O ₂	ковалентная полярная и неполярная	молекулярная

3. Составьте схему превращений. Укажите формулы соединений в соответствующих ячейках.



Напишите уравнения шести химических реакций, соответствующих данной схеме. **14 баллов**

1. $Al(NO_3)_3 + 3NaOH = 3NaNO_3 + Al(OH)_3$
2. $2Al(OH)_3 = Al_2O_3 + 3H_2O$
3. $Al_2O_3 + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$
4. $2Al(NO_3)_3 + 3H_2SO_{4\text{ конц.}} = Al_2(SO_4)_3 + 6HNO_3$
5. $2HNO_3 + Ag = AgNO_3 + NO_2 + H_2O$
6. $AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$

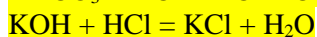
Второй этап

Испытание: _____

Дата: _____, 2024 г.



4. При обработке смеси гидрокарбоната и гидроксида калия с 1269,6 мл 3%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,15$ г/мл) образовалось 50,66 г хлорида калия и выделилось 9,52 л газа с выходом реакции 85%. Рассчитайте массовые доли веществ в исходной смеси. Укажите в избытке, недостатке или количественно добавили соляной кислоты. **14 баллов**



$$m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 1269,6 \cdot 1,15 = 1460 \text{ г}$$

$$m_{\text{в-ва}}(\text{HCl}) = 1460 \cdot 0,03 = 43,8 \text{ г}$$

$$v(\text{HCl}) = 43,8 / 36,5 = 1,2 \text{ моль}$$

$$v_{\text{прак}}(\text{KCl}) = 50,66 / 74,5 = 0,68 \text{ моль}$$

$$v_{\text{теор}}(\text{KCl}) = 0,68 / 0,85 = 0,8 \text{ моль}$$

$$v_{\text{прак}}(\text{CO}_2) = 9,52 / 22,4 = 0,425 \text{ моль}$$

$$v_{\text{теор}}(\text{CO}_2) = 0,5 \text{ моль}$$

$$v(\text{KHCO}_3) = v(\text{CO}_2) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{KHCO}_3) = 0,5 \cdot 100 = 5 \text{ г}$$

$$v(\text{KOH}) = 0,8 - 0,5 = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{KOH}) = 0,3 \cdot 56 = 16,8 \text{ г}$$

$$\omega(\text{KHCO}_3) = 5 \cdot 100 / (5 + 16,8) = 23\%$$

$$\omega(\text{KOH}) = 77\%$$

Соляная кислота взята в избытке.

Второй этап
 Испытание: _____
 Дата: _____, 2024 г.



Практическая часть

Задание 1.

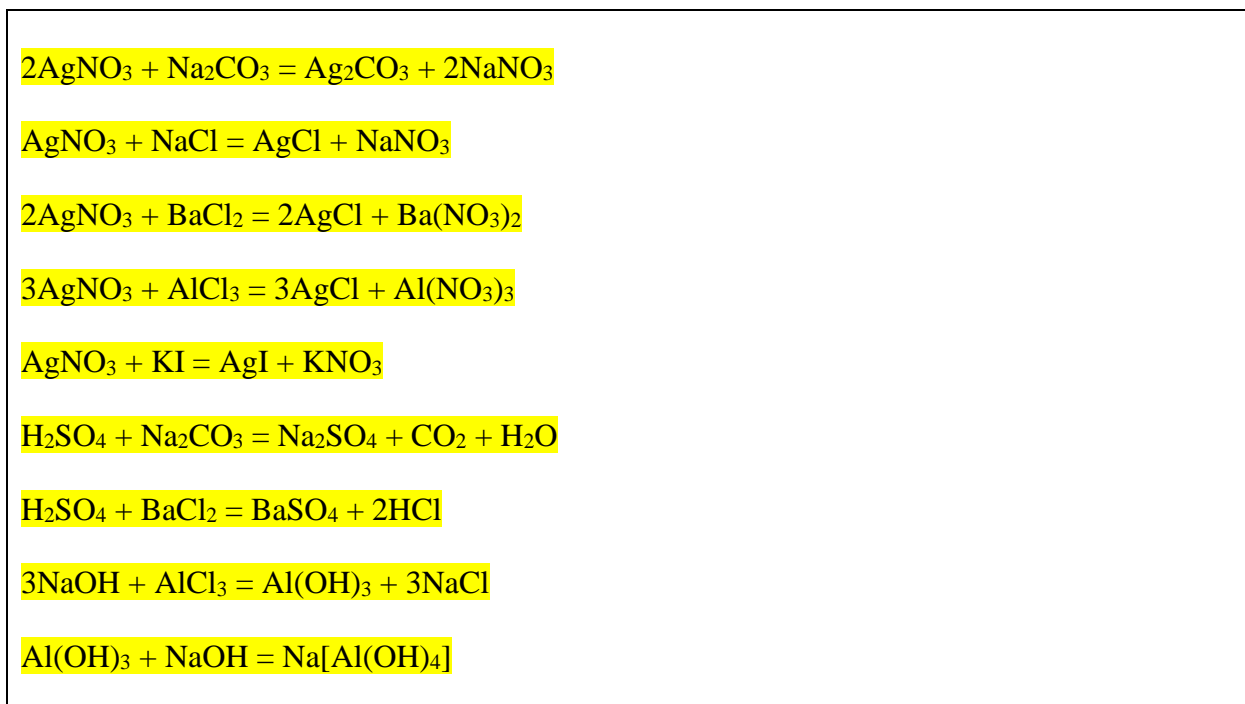
Запишите номер своего посадочного места _____

В 5 пронумерованных пробирках Вам выдан следующий набор растворов индивидуальных солей: Na_2CO_3 , NaCl , BaCl_2 , AlCl_3 , KI в произвольной последовательности. Также три раствора для идентификации веществ: AgNO_3 , H_2SO_4 , NaOH .

5. Заполните таблицу, указав в ней аналитические эффекты, сопровождающие реакции веществ с выданными Вам реактивами (выделение газа \uparrow , выпадение осадка \downarrow , его растворение в избытке реактива): **7 баллов**

	Na_2CO_3	NaCl	BaCl_2	AlCl_3	KI
AgNO_3	\downarrow	\downarrow	\downarrow	\downarrow	\downarrow
H_2SO_4	\uparrow	-	\downarrow	-	-
NaOH	-	-	-	\downarrow +раств.	-

6. Запишите уравнения реакций, сопровождающихся аналитическими эффектами, в соответствии с таблицей (9 уравнений). **16 баллов**



Второй этап

Испытание: _____

Дата: _____, 2024 г.



7. С использованием выданных Вам реактивов и оборудования распознайте индивидуальные соли в пробирках №1 – № 5. **18 баллов**

1	2	3	4	5

Задание 2. Определение растворимости соли.

Вам необходимо провести 2 параллельных эксперимента. Отвесьте с помощью технических весов примерно 10 грамм соли.

$m(\text{NaCl})_1 =$ _____ г.

$m(\text{NaCl})_2 =$ _____ г.

Разотрите соль с помощью ступки и пестика, а затем растворите ее в 30 мл дистиллированной воды в конической колбе (выполняется два раза). После выполнения данного этапа у Вас должно получиться два раствора соли. Возьмите обе колбы за горловины и аккуратно помешайте растворы в течение 10 минут.

После отстаивания осадка профильтруйте раствор на воронке с бумажным фильтром, фильтраты соберите в пронумерованные химические стаканы.

Пронумеруйте 2 фарфоровые чашечки и две воронки, а затем взвесьте их, запишите в отчет массу каждой из чашек.

m (фарфоровой чашечки + воронка №1), г	m (фарфоровой чашечки + воронка №2), г

Возьмите пипетку Мора и промойте ее небольшими порциями раствора соли, а затем перенесите РОВНО по 10,00 мл раствора соли в пронумерованные фарфоровые чашечки, снова взвесьте их вместе с растворами, а затем нагрейте их поочередно до полного выпаривания растворителя. В момент, когда начнет выкипать вода, накройте чашечку соответствующей воронкой и дождитесь полного выкипания жидкости.

m (фарфоровой чашечки + воронка №1), г	m (фарфоровой чашечки + воронка №2), г

Чашки с высушенными солями охладите на воздухе до комнатной температуры и взвесьте.

Второй этап
 Испытание: _____
 Дата: _____, 2024 г.



Blank box for student information.

8. Внесите все результаты в таблицу. Рассчитайте растворимость хлорида натрия. **18**
баллов

Исследуемый показатель	Опыт 1	Опыт 2
1. Масса фарфоровой чашечки + воронка, г		
2. Объем раствора, мл		
3. Масса чашки с раствором + воронка, г		
4. Масса раствора, г		
5. Плотность раствора, г/мл		
6. Масса чашки с сухой солью + воронка, г		
7. Масса сухой соли, г		
8. Масса воды в растворе, г		
9. Растворимость соли, г на 100 г воды		
10. Среднее значение растворимости, г на 100 г воды		