

2.4 Заключительный (городской) этап. Практический тур

8 класс

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, 3 пробирки с прозрачными растворами (1 М CaCl₂, 0,005 М MgSO₄ и 0,005 М NaCl), 3 пробирки с 0,02 М Na₂HPO₄ в агаре (0,4 масс. % агара), и стакан с раствором 0,02 М Na₂HPO₄, а также предварительно приготовленные 2 пробирки с кольцами Лизеганга из фосфатов кальция, сформированных при комнатной температуре и при 4°C (в холодильнике) (см. методику приготовления ниже), линейка, часы или секундомер.

Пример таблицы наблюдений формирования колец Лизеганга (для выполнения задания 1 пункта а).

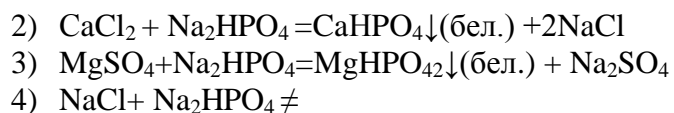
Критерии:	Пробирка 4	Пробирка 5	Пробирка 6
Добавленное вещество	<i>Пробирка 1</i>	<i>Пробирка 2</i>	<i>Пробирка 3</i>
Наблюдения при 0 мин	<i>Наблюдается помутнение агара</i>	<i>Наблюдается помутнение агара</i>	<i>Наблюдается диффузия раствора в слой агара, выпадения осадка не происходит</i>
Наблюдения при 90 мин	<i>Наблюдается выпадение тонкого кольца белого цвета</i>	<i>Наблюдается помутнение агара</i>	<i>Наблюдается диффузия раствора в слой агара, выпадения осадка не происходит</i>
Наблюдения при 120 мин	<i>Наблюдается формирование второго тонкого кольца белого цвета</i>	<i>Наблюдается помутнение агара</i>	<i>Наблюдается диффузия раствора в слой агара, выпадения осадка не происходит</i>
Прочие замечания	<i>Второе кольцо формируется на большем расстоянии от первого</i>	<i>если присмотреться мутный раствор состоит из частиц порошка белого цвета</i>	-
Наблюдения при добавлении раствора Na ₂ HPO ₄ к водным растворам* (необязательно)	<i>Выпадает белый осадок.</i>	<i>Выпадает белый осадок.</i>	<i>не выпадает осадок.</i>
Предполагаемые реакции* (необязательно)	$Ca^{2+} + HPO_4^{2-} = CaHPO_4$	$Mg^{2+} + 2HPO_4^{2-} = MgHPO_4$	1) $NaCl + Na_2HPO_4 \neq$
Предполагаемое вещество* (необязательно)	<i>CaCl₂</i>	<i>MgSO₄</i>	<i>NaCl</i>

Пример таблицы наблюдаемых отличий в предварительно сформированных кольцах Лизеганга (для выполнения задания 1 пункта в).

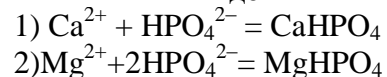
Критерии:	Пробирка 7	Пробирка 8
Внешний вид сформированных колец (цвет, плотность)	Кольца белые и плотные	Кольца белые и полупрозрачные
Ширина колец, мм	Кольца более узкие, шириной около 1–3 мм	Кольца широкие, около 3–5 мм шириной
Визуальное и измеренное расстояния между кольцами	Кольца более удалены друг от друга, причем по мере движения от края ко дну пробирки расстояния между кольцами увеличивается	Кольца более близко расположены, однако по мере движения от края ко дну пробирки расстояния между кольцами увеличивается
Положение колец в пробирках относительно друг друга	Кольца смещены вниз относительно колец, сформированных в пробирке 8	
Прочие замечания		
Предполагаемая температура* (необязательно)	37°C	4°C

2. Уравнения реакций:

в молекулярном виде



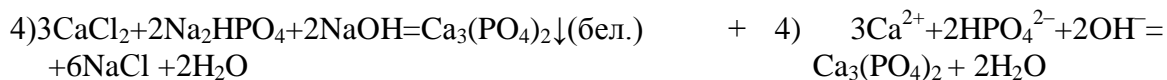
в сокращенно-ионном виде



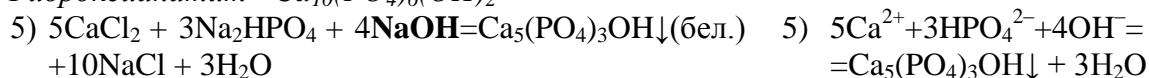
4. Назовите вещества:

Трикальцийфосфат - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

При написании уравнений (в левую часть) можно добавить одно вещество – NaOH.



Гидроксиапатит - $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$



5. Природные минералы с кольцами Лизеганга: малахит – $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$.

Агат – кремнезём, скрытокристаллическая разновидность кварца, SiO_2

Яшма – смесь SiO_2 ; Al_2O_3 , Fe_3O_4

Рекомендации к оцениванию:

1. Практическое задание и оформление наблюдений:
 - Составление таблиц (за каждую таблицу по 2 балла). *4 балла*
 - точное определение вещества – 1 балл *3 балла*
2. Уравнения реакций (в молекулярном виде) по 2 балла *5 баллов*
Уравнения реакции (в сокращенно-ионном виде) – 1 балл
3. За пояснение про различную структуру колец из-за диффузии – 2 балл *2 балл*
4. Приведите формул трикальцийфосфата и предложите уравнения образования этого фосфата и гидроксиапатита ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$)
 - за формулу трикальцийфосфата ; *1 балл*
 - за уравнения реакций (в молекулярном виде) по 4 балла *8 баллов*
 - за уравнения реакции в сокращенно-ионном виде *1 балл*

5. За название минералов или полудрагоценных камней с кольцами Лизеганга
 - по 0,5 балла за название *1,5 балла*
 - за приведенные формулы – по 0,5 балла за формулу *1,5 балла*
6. Соблюдение правил техники безопасности: 3 балла *3 балла*
каждое нарушение – минус 0.5 балла

ИТОГО: 30 баллов