



Лицей  
Пермского  
университета

Задания  
I химико-биологического боя  
Лицея ПГНИУ  
10-11 класс

ответственный за подбор заданий: учитель химии Лицея с  
углубленным изучением отдельных учебных предметов  
ПГНИУ Васильева Анастасия Юрьевна

Пермь, 03.04.2024

### Задание по химии №1

Количество известных органических соединений составляет более 186 млн. Это самый обширный класс соединений. Знаете ли вы применение некоторых из них? Соотнесите вещество с фактом о нем.

- |    |               |   |   |
|----|---------------|---|---|
| 1  | Толуол        | А | Может использоваться для химического серебрения стеклянных елочных шаров  |
| 2  | Изооктан      | Б | Яд. Даже небольшое количество способно вызвать у человека слепоту.        |
| 3  | Ацетилен      | В | Эталонное вещество для определения качества бензина                       |
| 4  | Фенол         | Г | Основной компонент мыла   |
| 5  | Метанол       | Д | Сырье для производства синтетических красителей                           |
| 6  | Этаналь       | Е | Растворитель для красок, лаков и клеев                                    |
| 7  | Стеарат калия | Ж | Вещество, используемое для определения утечек газа                        |
| 8  | Целлюлоза     | З | Топливо для высокотемпературной горелки                                   |
| 9  | Анилин        | И | Антисептическое средство, активно применявшееся в первой половине XX века |
| 10 | Тиоэтанол     | К | Сырье для производства искусственного шелка, кожи, целлофана              |

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### Задание по химии №2

Известно, что магний реагирует с водным раствором нитрата калия с выделением газа и выпадением осадка. Напишите уравнение протекающей реакции. Расставьте коэффициенты с помощью электронного баланса.

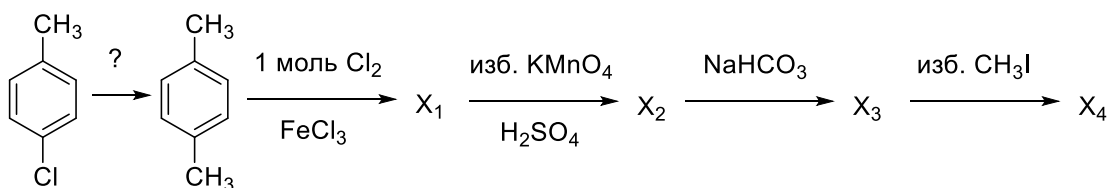
### Задание по химии №3

Если бы химик захотел нарисовать картину используя только неорганические вещества, сколько разных красок он бы смог набрать? Например, для белого красителя хорошо бы подошел оксид алюминия. Попробуйте подобрать свой вариант палитры, исходя из потребностей художника.

Цвет краски	Неорганическое вещество
Белая	
Черная	
Желтая	
Красная	
Зеленая	
Синяя	
Оранжевая	
Фиолетовая	
Розовая	
Коричневая	

### Задание по химии №4

Перед вами цепочка превращений. Что за вещества зашифрованы как X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>? Какую реакцию использовали для первого превращения? Напишите уравнения для всех реакций.



### Задание по химии №5

Перед вами U-образная трубка, уровень воды в которой отмечен линией А-В, к трубке герметично присоединена пустая колба (рис.1). Если обхватить колбу рукой, то уровень воды в точке А понизится, а в В повысится (рис.2). При погружении колбы в стакан с холодной водой уровень жидкости, наоборот, становится выше в точке А и ниже в В. Этот прибор является аналогом изобретения Галилео Галилея – термоскопа.

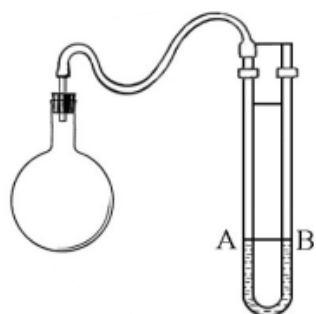


Рис.1

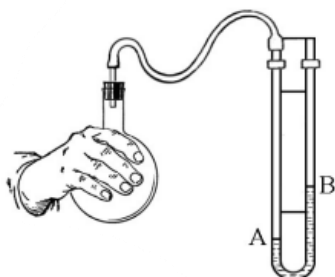


Рис.2

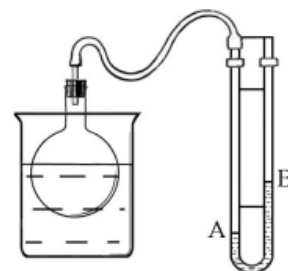


Рис.3

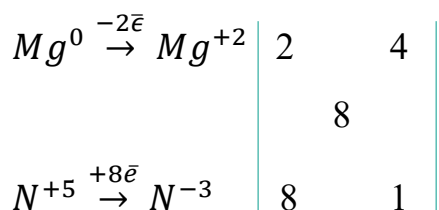
- 1) С какой целью Галилей использовал термоскоп? Существует ли современный прибор, работающий на этом же принципе?
- 2) Почему изменился уровень жидкости в трубке при обхватывании колбы рукой?
- 3) Что будет, если в стакан с водой (рис.3) добавить небольшое количество безводной соли (например,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$  или  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) и начать растворять?
- 4) Почему при растворении кристаллогидратов (например,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  или  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) наблюдается противоположный эффект от растворения безводных солей?
- 5) Можно ли сместить положение точек А и В с помощью химических реакций?

## Ответы и возможные варианты решения задач

### Задание по химии №1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Е	В	З	И	Б	А	Г	К	Д	Ж

### Задание по химии №2



Mg за счет степени окисления 0 является восстановителем, вступая в реакцию окисления.

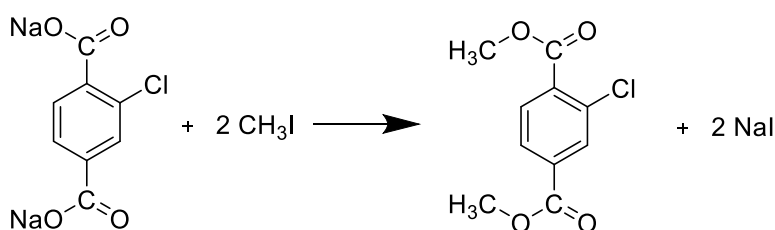
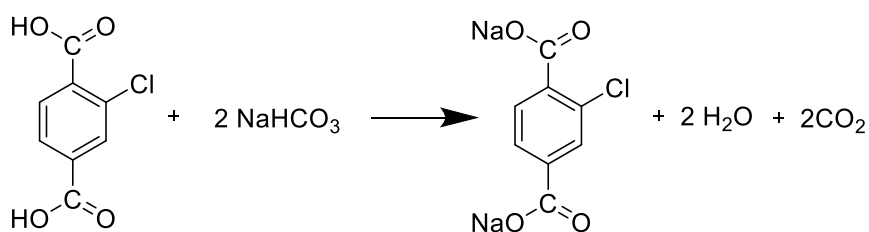
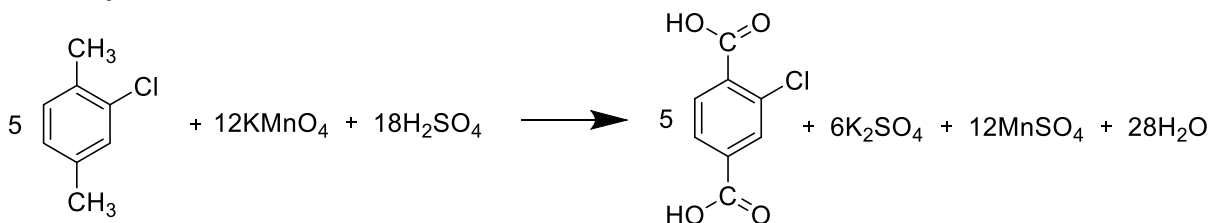
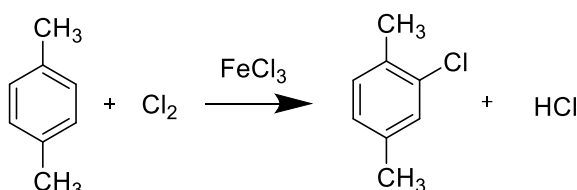
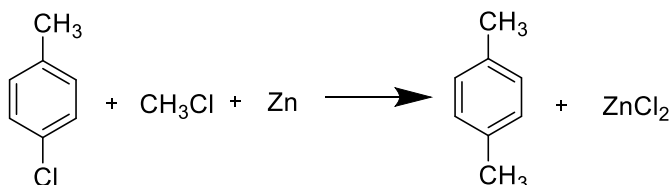
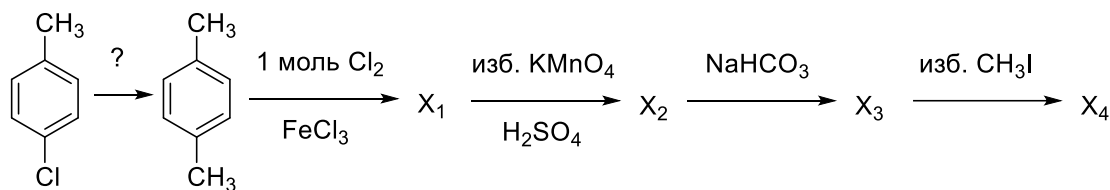
KNO<sub>3</sub> за счет N в степени окисления +5 является окислителем, вступая в реакцию восстановления.

### Задание по химии №3

В качестве правильного ответа принимались неорганические соединения, окрашенные в требуемый цвет, не меняющие свою окраску со временем, не являющиеся токсичными или опасными (так как в задании указано, что требуется создать палитру для художника, он не может использовать краски, опасные для его жизни). В таблице ниже представлены лишь некоторые примеры, если предложенное вещество удовлетворяет описанным выше критериям – ответ засчитывался.

Цвет краски	Неорганическое вещество
Белая	BaSO <sub>4</sub> , AgCl, CaCO <sub>3</sub> , Li <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
Черная	CuS, Ag <sub>2</sub> S, PbS
Желтая	PbI <sub>2</sub> , AgI, Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , S
Красная	Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> , Fe(SCN) <sub>3</sub> , Cu <sub>2</sub> O
Зеленая	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>
Синяя	Fe <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sub>3</sub>
Оранжевая	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
Фиолетовая	KMnO <sub>4</sub>
Розовая	MnCl <sub>2</sub> , MnSO <sub>4</sub>
Коричневая	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe(OH) <sub>3</sub> ,

### Задание по химии №4



### Задание по химии №5

1. Г. Галилей использовал термоскоп для отслеживания изменения температуры. Да, такой прибор сейчас существует, он называется термометр.
2. При обхватывании колбы рукой, температура внутри повысилась, вследствие чего воздух внутри колбы расширился, что привело к смещению уровня воды в трубке.
3. При растворении многих веществ выделяется тепловая энергия, в результате чего раствор разогревается.
4. При растворении вещества в воде происходят следующие процессы:

разрушение структуры растворимого вещества (разрываются связи, энергия затрачивается) и гидратация, т.е. взаимодействие молекул воды с частицами растворенного вещества (образуются новые связи, энергия выделяется). При растворении кристаллогидратов гидратация происходит в меньшей степени, поэтому преобладает эндотермическая реакция.

5. Существует много химических реакций, которые протекают в выделением или с поглощением теплоты. Например, реакция нейтрализации – экзотермическая. Ее можно использовать, когда нужно сдвинуть положение точки А ниже.