

Максимальное количество баллов за олимпиаду — 100

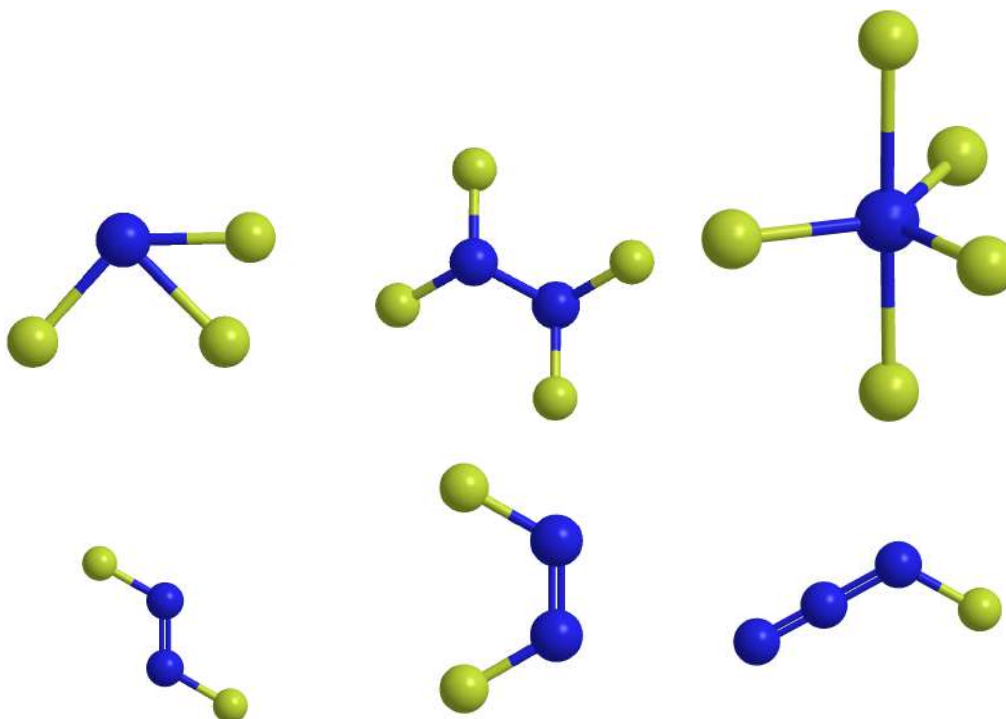
Задание 1.

Какие процессы **всегда** происходят с выделением тепла?

- реакция нейтрализации;
- кипение жидкости;
- кристаллизация жидкости;
- растворение в воде;
- горение на воздухе;
- электролиз.

Задание 2.

Даны модели молекул, состоящих из одной и той же пары элементов. Пять из них соответствуют реальным газообразным при н. у. соединениям, а одна не существует. Какой именно?



Задание 3.

Запишите символы элементов в составе этих молекул. Порядок неважен.

Задание 4.

С помощью изображённых на фото предметов начинающий химик Владислав собрался выполнить одну из лабораторных операций.



Какую именно операцию он хотел провести?

Задание 5.

Какие два предмета лабораторной посуды представлены на фото?

- Воронка Бюхнера
- Колба Бунзена
- Колба Эрленмейера
- Аппарат Кипша
- Делительная воронка
- Холодильник Либиха

Задание 6.

Загадка. *Сидят детки в тесной клетке, один из них меченый. Тот, чьё имя носит меченый, тоже томился в неволе недалеко от Сириуса. А сам меченый нашёл себе применение в виде соединения из двух элементов, в котором 57.7% металла по массе.*



Запишите формулу этого соединения.

Задание 7.**Вариант 1.**

Через газовую смесь с плотностью по водороду 7.94, состоящую из кислорода и ещё одного газа, пропустили электрические разряды. В результате плотность смеси по водороду увеличилась до 8.42.

- Запишите формулу второго компонента исходной смеси.
- Запишите формулу продукта реакции.
- Определите объёмную долю продукта реакции в конечной смеси. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание 7. Вариант 2.

Через газовую смесь с плотностью по водороду 7.86, состоящую из кислорода и ещё одного газа, пропустили электрические разряды. В результате плотность смеси по водороду увеличилась до 8.49.

- Запишите формулу второго компонента исходной смеси.
- Запишите формулу продукта реакции.
- Определите объёмную долю продукта реакции в конечной смеси. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание 7. Вариант 3.

Через газовую смесь с плотностью по водороду 7.75, состоящую из кислорода и ещё одного газа, пропустили электрические разряды. В результате плотность смеси по водороду увеличилась до 8.29.

- Запишите формулу второго компонента исходной смеси.
- Запишите формулу продукта реакции.
- Определите объёмную долю продукта реакции в конечной смеси. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание 7. Вариант 4.

Через газовую смесь с плотностью по водороду 7,62, состоящую из кислорода и ещё одного газа, пропустили электрические разряды. В результате плотность смеси по водороду увеличилась до 8,00.

- Запишите формулу второго компонента исходной смеси.
- Запишите формулу продукта реакции.
- Определите объёмную долю продукта реакции в конечной смеси. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание 7. Вариант 5.

Через газовую смесь с плотностью по водороду 7,86, состоящую из кислорода и ещё одного газа, пропустили электрические разряды. В результате плотность смеси по водороду увеличилась до 8,57.

- Запишите формулу второго компонента исходной смеси.
- Запишите формулу продукта реакции.
- Определите объёмную долю продукта реакции в конечной смеси. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

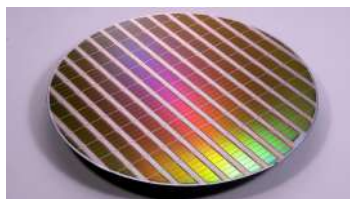
Задание 7. Вариант 6.

Через газовую смесь с плотностью по водороду 7,91, состоящую из кислорода и ещё одного газа, пропустили электрические разряды. В результате плотность смеси по водороду увеличилась до 8,23.

- Запишите формулу второго компонента исходной смеси.
- Запишите формулу продукта реакции.
- Определите объёмную долю продукта реакции в конечной смеси. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание 8.

Некоторые элементы и их соединения, будучи добавленными в небольшом количестве, способны заметно улучшить свойства материалов. Установите соответствие между элементами и предметами, при производстве которых эти элементы используются в качестве добавок.



А



Б



В



Г



Д



Е

Элементы: иод, сера, ванадий, цинк, фтор, мышьяк.

Ответ:

Иод	
Сера	
Ванадий	
Цинк	
Фтор	
Мышьяк	

Задание 9.**Вариант 1.**

а) Сколько кислорода, взятого при температуре 20 °С и давлении 750 мм рт. ст., израсходуется на горение 2.6 г смеси порошков магния и титана? Ответ выразите в литрах, округлите до десятых.

б) Ионы каких трёх металлов, окрашивают пламя в оттенки одного и того же цвета: Ca, Na, K, Sr, Ba, Li.

Задание 9. Вариант 2.

а) Сколько кислорода, взятого при температуре 20 °С и давлении 750 мм рт. ст., израсходуется на горение 3.0 г смеси порошков магния и титана? Ответ выразите в литрах, округлите до десятых.

б) Ионы каких трёх металлов, окрашивают пламя в оттенки одного и того же цвета: Ca, Na, K, Sr, Ba, Li.

Задание 9. Вариант 3.

а) Сколько кислорода, взятого при температуре 23 °С и давлении 750 мм рт. ст., израсходуется на горение 3.5 г смеси порошков магния и титана? Ответ выразите в литрах, округлите до десятых.

б) Ионы каких трёх металлов, окрашивают пламя в оттенки одного и того же цвета: Ca, Na, K, Sr, Ba, Li.

Задание 9. Вариант 4.

а) Сколько кислорода, взятого при температуре 20 °С и давлении 750 мм рт. ст., израсходуется на горение 2.2 г смеси порошков магния и титана? Ответ выразите в литрах, округлите до десятых.

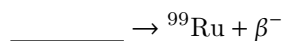
б) Ионы каких трёх металлов, окрашивают пламя в оттенки одного и того же цвета: Ca, Na, K, Sr, Ba, Li.

Задание 10.

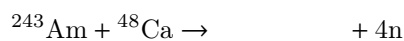
Заполните пропуски в уравнениях ядерных реакций:

**Задание 11.**

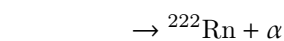
Заполните пропуски в уравнениях ядерных реакций:

**Задание 12.**

Заполните пропуски в уравнениях ядерных реакций:

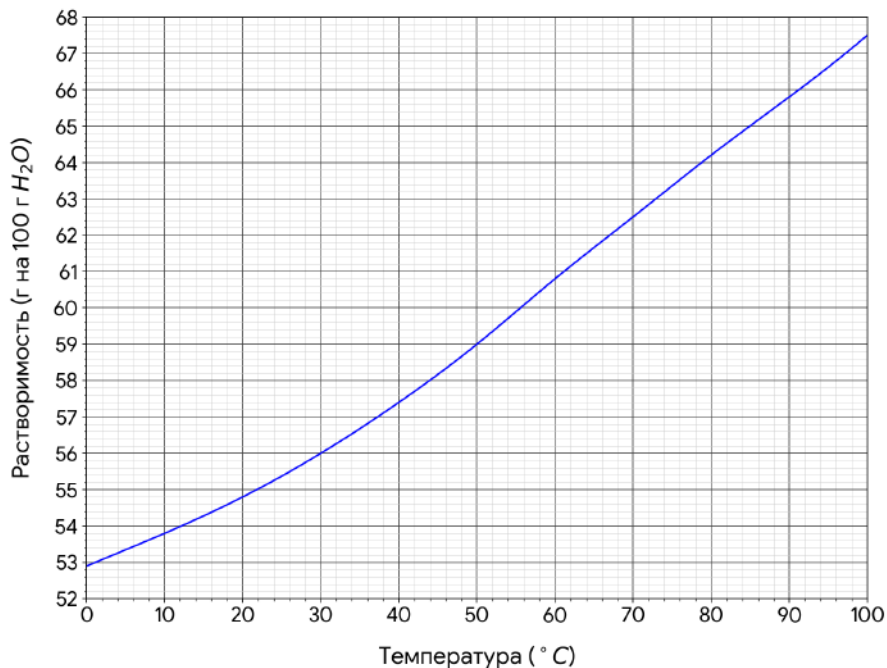
**Задание 13.**

Заполните пропуски в уравнениях ядерных реакций:



Задание 14.**Вариант 1.**

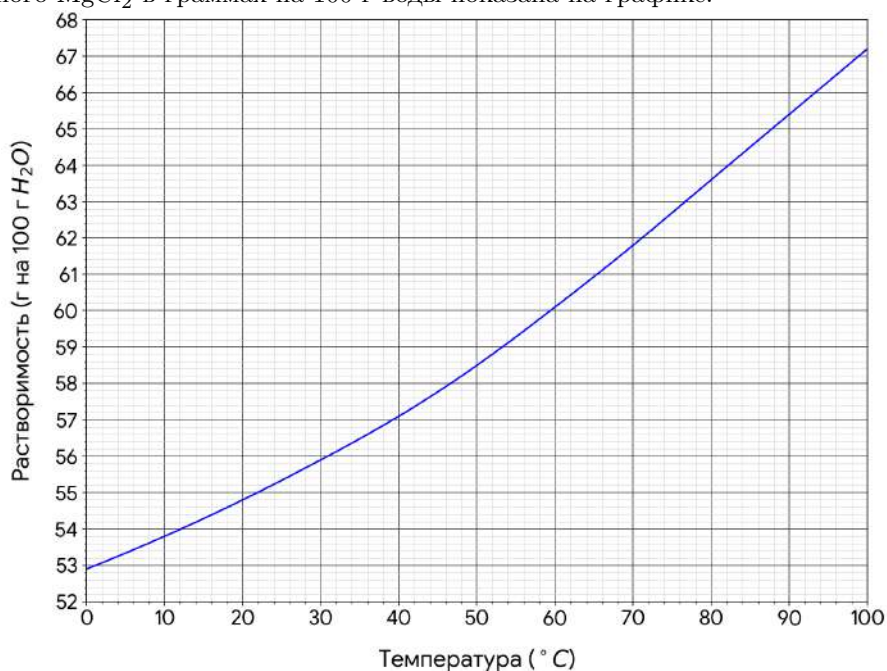
Хлорид магния выпадает из водного раствора при охлаждении в виде гексагидрата. Температурная зависимость растворимости безводного MgCl_2 в граммах на 100 г воды показана на графике.



Сколько осадка выпадет при охлаждении 450 г насыщенного при 90 °С раствора хлорида магния до 20 °С? Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Задание 14. Вариант 2.

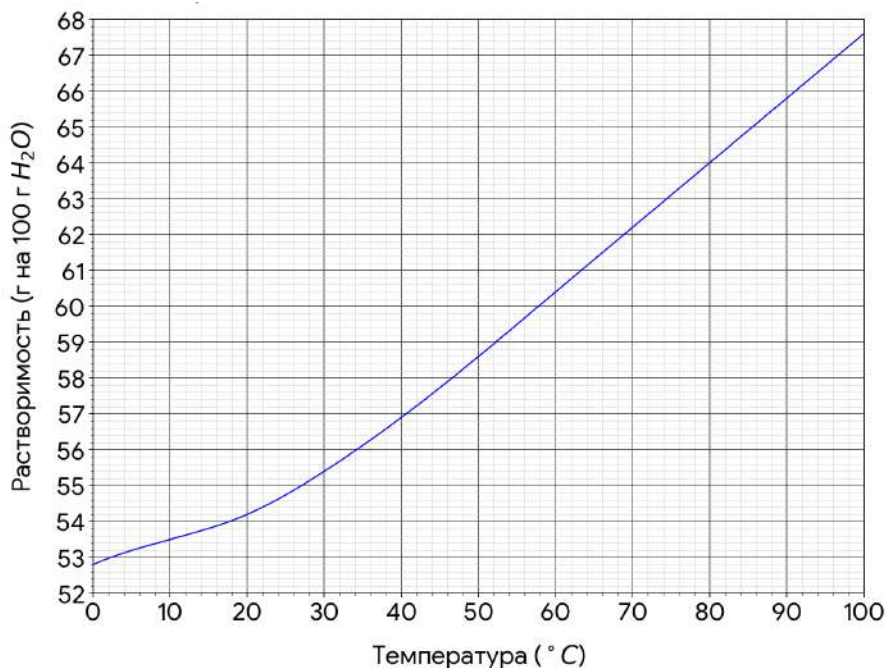
Хлорид магния выпадает из водного раствора при охлаждении в виде гексагидрата. Температурная зависимость растворимости безводного MgCl_2 в граммах на 100 г воды показана на графике.



Сколько осадка выпадет при охлаждении 450 г насыщенного при 90 °С раствора хлорида магния до 20 °С? Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Задание 14. Вариант 3.

Хлорид магния выпадает из водного раствора при охлаждении в виде гексагидрата. Температурная зависимость растворимости безводного $MgCl_2$ в граммах на 100 г воды показана на графике.



Сколько осадка выпадет при охлаждении 450 г насыщенного при 90 °С раствора хлорида магния до 20 °С? Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Задание 15.**Вариант 1.**

Заполните пропуски формулами веществ. Выберите вещество, участвующее в реакции, из списка:

- В
- С
- N₂
- O₂
- Si
- P
- S
- Cl₂

При реакции магния и _____ образуется порошок вещества _____, который растворяется в разбавленной соляной кислоте с выделением газа _____ с массовой долей одного из элементов 87.4%. При упаривании полученного раствора из него выделяются кристаллы соли состава _____.

Ответ:

Элемент	Образующееся вещество	Выделяющийся газ	Кристаллогидрат

Задание 15. Вариант 2.

Заполните пропуски формулами веществ. Выберите вещество, участвующее в реакции, из списка:

- В
- С
- N₂
- O₂
- Si
- P
- S
- Cl₂

При реакции магния и _____ образуется порошок вещества _____, который растворяется в разбавленной соляной кислоте с выделением газа _____ с массовой долей одного из элементов 91.1%. При упаривании полученного раствора из него выделяются кристаллы соли состава _____.

Ответ:

Элемент	Образующееся вещество	Выделяющийся газ	Кристаллогидрат

Задание 15. Вариант 3.

Заполните пропуски формулами веществ. Выберите вещество, участвующее в реакции, из списка:

- В
- С
- N₂
- O₂
- Si
- P
- S
- Cl₂

При реакции магния и _____ образуется порошок вещества _____, который растворяется в разбавленной соляной кислоте с выделением газа _____ с массовой долей одного из элементов 94.1%. При упаривании полученного раствора из него выделяются кристаллы соли состава _____.

Ответ:

Элемент	Образующееся вещество	Выделяющийся газ	Кристаллогидрат

Задание 16.

При пропускании тока углекислого газа через раствор гидроксида натрия выпал осадок **X**, который не растворился при дальнейшем пропускании углекислого газа. А при пропускании углекислого газа через раствор гидроксида кальция выпал осадок **Y**, который растворился при дальнейшем пропускании углекислого газа.

Запишите формулу осадка X:

Запишите формулу осадка Y:

Задание 17.

Элемент А и его сосед по периоду — элемент Б — образуют газообразное соединение с плотностью при н. у. 2.32 г/л. Со своим соседом по группе, элементом В, элемент А образует соединение, представляющее собой сверхпрочный материал. Сосед элемента В по периоду, элемент Г, образует несколько аллотропных модификаций. Запишите химические символы элементов А–Г.

Ответ:

А	Б	В	Г