

Межрегиональная предметная олимпиада по предмету "Химия"

Интернет-тур

2016/17 учебный год

10 класс

I сессия

Вариант 1

Блок А

1. Плавиковую кислоту (водный раствор фтороводорода) нельзя хранить в стеклянной посуде, в стеклянной посуде также нельзя проводить эксперименты с плавиковой кислотой. Наиболее рациональным с химической точки зрения объяснением этого факта является следующее: (4 балла)

Плавиковая кислота может расплавить стекло

Плавиковая кислота со стеклом образует азеотропную смесь и может легко испаряться вместе со стеклом

Плавиковая кислота реагирует со стеклом и может выделять парниковые газы, которые пагубно влияют на экологию

Плавиковая кислота реагирует со стеклом и будет расходоваться в побочных реакциях при хранении или при проведении экспериментов

2. Юный химик Лёша изучал свойства хлорида фосфора(III), а юный химик Гоша – свойства хлорида серебра. Лёша сделал вывод, что его вещество является электролитом, а Гоша – что его объект исследования – неэлектролит. Кто из них прав? (4 балла)

Правы оба – и Лёша и Гоша

Прав только Лёша

Прав только Гоша

Оба неправы – и Лёша и Гоша

3. Наиболее высокой температурой кипения из веществ в нижеприведенном списке будет отличаться: (4 балла)

н-Пентан

Пентен-1

Пентин-1

Пентанол-1

4. Жёлтый осадок будет выпадать при взаимодействии: (4 балла)

Хромата калия и нитрата бария

Сульфида аммония и хлорида меди(II)

Хромата калия и нитрата натрия

Гидроксида натрия и нитрата серебра

5. Углеродсодержащие продукты нефтепереработки НЕ применяют в качестве исходных веществ для производства: (4 балла)

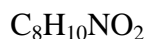
Авиационного топлива

Асфальта

Маргарина

Средств для ухода за мебелью

6. Фармакологически активное вещество имеет следующий состав: С – 63.56%, Н – 6.00%, N – 9.27% и О – 21.17% (всё по массе). Его молекулярная масса равна 206,3 г/моль. Молекулярная формула вещества такова: (4 балла)



7. БЕЗ выделения кислорода при нагревании будет разлагаться: (4 балла)

Нитрат аммония

Нитрат натрия

Нитрат железа(II)

Нитрат серебра

8. Обычно при взаимодействии галогенпроизводных углеводородов водным раствором щелочи происходит замещение галогена на ОН-группу и образование спирта, а при взаимодействии со спиртовым раствором щелочи – отщепление галогеноводорода и образование непредельного соединения. Однако в ряде случаев спирт может образоваться и при обработке хлорпроизводного углеводорода спиртовым раствором щелочи. Так, спирт будет единственным продуктом реакции раствора КОН в спирте с: (4 балла)

хлорэтаном

1,1-диметил-1-хлорэтаном

2,2-диметил-1-хлорпропаном

Хлорбензолом

9. Чем менее прочна химическая связь, тем сложнее ее получить. В нижеприведенном списке одинарных связей сложнее всего получить связь: (4 балла)

C–C

Si–Si

Ge–Ge

Sn–Sn

10. Самым сильным окислителем будет следующее кислородсодержащее соединение: (4 балла)

Нитрат калия

Оксид ксенона(VI)

Перманганат калия

Пероксид водорода

11. Межклассовым изомером пентена-2 является: (4 балла)

Пентен-1

Циклопентен

Метилциклобутан

2-Метилбутен-1

12. Пероксид образуется при непосредственном взаимодействии кислорода и следующего щелочного металла: (4 балла)

Лития

Натрия

Калия

Рубидия

Блок Б

1. Установите соответствие между ученым и его вкладом в развитие органической химии (**10 баллов**)

1.	Йёнс Якоб Берцелиус	А	Заложил основы органической химии фосфора
2.	Дмитрий Иванович Менделеев	Б	Разработал правила присоединения воды и галогеноводородов к кратным связям
3.	Александр Михайлович Бутлеров	В	Ввел понятие «органическая химия»
4.	Фридрих Август Кекуле	Г	Предложил циклическую форму бензола
5.	Александр Ерминингельдович Арбузов	Д	Разработал формулу, позволяющую рассчитать теплотворную способность углеводородного топлива
6.	Владимир Васильевич Марковников	Е	Разработал основы теории химического строения органических соединений

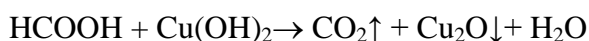
Ответ: **ВДЕГАБ**

2. Укажите максимальное количество молей водорода H_2 , способных прореагировать с 1 молем следующего углеводорода. (В ответе укажите только последовательность шести цифр, соответствующая количеству молей водорода, перечисляя их по порядку для веществ из списка ниже, не разделяя цифры пробелами. Например – 245811). (**10 баллов**)

1. Циклопропан
2. Бутадиен-1,2
3. Бутен-1
4. Гексатриен-1,3,5
5. Циклобутан
6. Винацетилен

Ответ: **121313**

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



равна (в ответе приведите только число, равное сумме коэффициентов): (**10 баллов**)

Ответ: **8**

4. Чему равна масса образца меди, в котором содержится 0,5 граммов электронов (массу электрона принять за $5,4 \times 10^{-4}$ а.е.м.) (В ответе запишите только массу меди в килограммах, округленную до целых значений, не указывая размерность. Например – 5). (**10 баллов**)

Ответ: **2**

5. Фторсодержащее производное циклобутана содержит 2,055% водорода по массе. Определите молекулярную формулу органического соединения (в ответе запишите число, соответствующее числу атомов фтора во фторсодержащем производном, например – 1). (**12 баллов**)

Ответ: **5**

Вариант 2

Блок А

1. Щелочные металлы в лаборатории обычно хранят под слоем керосина – это позволяет предохранить их поверхность от воздействия влаги и кислорода воздуха, однако защищать слоем керосина литий бесполезно. Наиболее рациональным с химической точки зрения объяснением этого факта является следующее: (4 балла):

Литий инертен к кислороду и влаге воздуха

Литий будет реагировать с керосином

Плотность лития настолько мала, что он будет плавать на поверхности керосина

Литий, смешиваясь с керосином, даёт азеотропную смесь, которая быстро испаряется

2. Юный химик Лёша изучал свойства хлорида олова(II), а юный химик Гоша – свойства хлорида олова(IV). Лёша сделал вывод, что его вещество является электролитом, а Гоша – что его объект исследования – неэлектролит. Кто из них прав? (4 балла)

Правы оба – и Лёша и Гоша

Прав только Лёша

Прав только Гоша

Оба неправы

3. Лучше всего растворяться в воде будет: (4 балла)

Метанол

Пентанол-1

Нонанол-1

Тридеканол-1

4. Чёрный осадок будет выпадать при взаимодействии: (4 балла)

Хромата калия и нитрата бария

Сульфида аммония и хлорида меди(II)

Хромата калия и нитрата натрия

Фосфата натрия и нитрата серебра

5. Углеродсодержащие продукты нефтепереработки НЕ применяют в качестве исходных веществ для производства: (4 балла)

Вазелина

Топлива для котельных

Линолеума

Пальмового масла

6. Фармакологически активное вещество имеет следующий состав: С – 75.69%, Н – 8.80% и О – 15.51% (всё по массе). Его молекулярная масса равна 206,3 г/моль. Молекулярная формула вещества такова: (4 балла)

C_6H_9O

$C_{12}H_{19}O_2$

$C_{13}H_{18}O_2$

$C_{14}H_{18}O$

7. Изменение степени окисления металла НЕ произойдет при термическом разложении: (4 балла)

Нитрата олова(II)

Нитрата натрия

Нитрата железа(II)

Нитрата серебра

8. Обычно при взаимодействии галогенпроизводных углеводородов водным раствором щелочи происходит замещение галогена на ОН-группу и образование спирта, а при взаимодействии со спиртовым раствором щелочи – отщепление галогеноводорода и образование непредельного соединения. Однако в ряде случаев спирт может образоваться и при обработке хлорпроизводного углеводорода спиртовым раствором щелочи. Так, спирт будет единственным продуктом реакции раствора КОН в спирте с: (**4 балла**)

1-хлорпропаном

2,3-диметил-1-хлорбутаном

1,1-диметил-1-хлорэтаном

альфа-хлортолуолом

9. Чем менее прочна химическая связь, тем сложнее ее получить. В нижеприведенном списке одинарных связей проще всего получить связь: (**4 балла**)

N–N

P–P

As–As

Sb–Sb

10. Самым сильным окислителем будет следующая кислородсодержащая кислота брома: (**4 балла**)

Бромноватистая кислота

Бромистая кислота

Бромная кислота

Бромноватая кислота

11. Какое из нижеперечисленных веществ обладает геометрической изомерией: (**4 балла**)

1,1-дихлорэтилен

Пентен-2

Циклопентен

Пропадиен

12. В пиротехнических составах используются все металлы главной подгруппы II группы. Какой из металлов из нижеприведённого списка НЕЛЬЗЯ применять для окрашивания пламени в разные цвета: (**4 балла**)

Барий

Кальций

Магний

Стронций

Блок Б

1. Установите соответствие между классом органического соединения и минимальным числом атомов углерода, которое может входить в соединение этого класса (названия некоторых классов приводятся в рамках устаревшей, но изредка применяющейся номенклатуры) (**10 баллов**)

1.	Парафины	А	1
----	----------	---	---

2.	Циклопарафины	Б	2
3.	Олефины	В	3
4.	Алкадиены сопряженные	Г	4
5.	Алкадиены кумулированные	Д	5
6.	Арены	Е	6

Ответ: **АВБГВЕ**

2. Укажите максимальное количество молей водорода H_2 , способных прореагировать с 1 молем (В ответе укажите только последовательность шести цифр, соответствующая количеству молей водорода, перечисляя их по порядку для веществ из списка ниже, не разделяя цифры пробелами. Например – **245811**). (10 баллов)

1. Бутадиин
2. Бутадиена-1,3
3. Бутина-1
4. Гексатриена-1,3,5
5. Циклобутена
6. Этилен

Ответ: **422321**

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



равна (в ответе приведите только число, равное сумме коэффициентов): (10 баллов)

Ответ: **15**

4. Рассчитайте, в каком количестве оксида серы(IV) содержится такое же число атомов серы, сколько содержится в 24 граммах пирита. (В ответе запишите только количество молей диоксида серы с точностью до десятых, например – **1,1**). (10 баллов)

Ответ: **0,4**

5. При сжигании некоторой массы вещества **X**, в состав которого входят только углерод, водород и хлор, было получено 0,44 грамма диоксида углерода и 0,18 г воды. Из хлора, содержащегося в этом образце **X**, было получено 2,86 грамма хлорида серебра. Определите формулу исходного вещества (в ответе запишите название вещества в соответствии с правилами номенклатуры заглавными буквами. Например ХЛОРЕТАН) (12 баллов)

Ответ: **ДИХЛОРМЕТАН**

Межрегиональная предметная олимпиада по предмету "Химия"

Интернет-тур

2016/17 учебный год

10 класс

II сессия

Вариант 1

Блок А

1. Бура ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$) применяется как стандарт для определения концентрации растворов кислот. С химической точки зрения наиболее рациональным объяснением этого факта является следующее: (4 балла)

В лабораториях из буры количественно получают гидроксид натрия, который используется для определения концентрации кислот

Бура способна количественно нейтрализовать кислоты и храниться длительное время без изменения состава

Концентрированный раствор буры количественно образует осадки с растворами любых кислот, и взвешиванием этих осадков определяют концентрацию

Бура является крайне точным индикатором для определения концентрации ионов водорода

2. Юный химик Дима изучал свойства фторида кремния, а юный химик Никита – свойства фторида бария. Дима и Никита сделали вывод, что их вещества являются неэлектролитами. Кто из них прав? (4 балла)

Правы оба – и Никита, и Дима

Прав только Дима

Прав только Никита

Оба неправы – и Дима, и Никита

3. Наиболее сильной кислотой из веществ в нижеприведенном списке будет: (4 балла)

Уксусная кислота

Монохлоруксусная кислота

Трихлоруксусная кислота

Дихлоруксусная кислота

4. Оранжевый осадок будет выпадать при взаимодействии: (4 балла)

Сульфата аммония и хлорида бария

Хромата калия и нитрата натрия

Сульфида калия и нитрата кадмия

Гидроксида натрия и нитрата меди(II)

5. Полисахариды НЕ применяют в качестве исходных веществ для производства: (4 балла)

Бездымного пороха

Бумаги

Искусственного волокна

Нафталина

6. Вещество имеет следующий состав: С – 42.02%, Н – 4.53%, As – 37.45% и О – 16.00% (всё по массе). Его молекулярная масса равна 200.07 г/моль. Молекулярная формула вещества такова: (4 балла)

- C_7H_9AsO
- $C_8H_{11}AsO_2$
- $C_8H_9AsO_2$
- $C_7H_9AsO_2$**

7. С выделением азота (N_2) при нагревании будет разлагаться: (4 балла)

- Нитрат калия
- Нитрат аммония
- Гидрокарбонат аммония

Нитрит аммония

8. Обычно при взаимодействии спиртов с водным раствором соляной кислоты происходит замещение ОН-группы на галоген и образование алкилгалогенида, либо отщепление и образование непредельного соединения. Однако в ряде случаев образуется единственный продукт. Так, алкилхлорид будет единственным продуктом реакции раствора HCl с: (4 балла)

- Этанолом
- 2,2-диметил-пропанолом**
- 2-метил-1-пропанолом
- Фенолом

9. Чем менее прочна химическая связь, тем сложнее ее получить. В нижеприведенном списке двойных связей сложнее всего получить связь: (4 балла)

- $O=O$
- $Se=Se$
- $Te=Te$**
- $S=S$

10. Самым сильным из окислителей в кислой среде будет следующее соединение ванадия: (4 балла)

- Оксид ванадия(IV, V)
- Оксид ванадия(IV)
- Оксид ванадия(III)

Ванадат(V) натрия

11. Какое из нижеприведенных соединений обладает оптической изомерией? (4 балла)

- н-бутан
- 2-хлорбутан**
- 2-хлорпропан
- 2,2-дихлорбутан

12. При комнатной температуре нитрид образуется в результате непосредственного взаимодействия азота и следующего щелочного металла: (4 балла)

- Лития**
- Натрия
- Калия
- Рубидия

Блок Б

1. Установите соответствие между веществом и его применением (10 баллов)

1.	Ангидрон	А	Противораковый препарат
----	----------	---	-------------------------

2.	Цисплатин	Б	Удобрение
3.	Бертолетова соль	В	Используется в автомобильных аккумуляторах
4.	Серная кислота	Г	Добавляют в спички
5.	Бордосская жидкость	Д	Используется для осушки газов от воды
6.	Аммофоска	Е	Используется для обработки растений

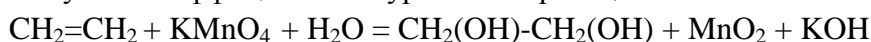
Ответ: **ДАГВЕБ**

2. Укажите максимальное количество молей газообразного хлора Cl_2 , способных замещать атомы водорода при взаимодействии с 1 молем следующего углеводорода на свету. (В ответе укажите только последовательность шести цифр, соответствующую количеству молей хлора, перечисляя их по порядку для веществ из списка ниже, не разделяя цифры пробелами. Например – **245811**). (10 баллов)

1. Пропан
2. Метан
3. Циклогексадиен
4. Циклопентен
5. Бутен-1
6. Пропин

Ответ: **844653**

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



равна (в ответе приведите только число, равное сумме коэффициентов): (10 баллов)

Ответ: **16**

4. Чему равна масса образца марганца, в котором содержится 1,5 грамма электронов (массу электрона принять за 5.4×10^{-4} а.е.м)? (В ответе запишите только массу марганца в килограммах, округленную до целых значений, не указывая размерность, например – **5**) (10 баллов)

Ответ: **6**

5. Бромсодержащее производное гексана содержит 0,63% водорода по массе. Определите молекулярную формулу органического соединения (в ответе запишите число, соответствующее числу атомов брома в бромсодержащем производном, например – **1**). (12 баллов)

Ответ: **9**

Вариант 2

Блок А

1. Белый фосфор хранят под водой в тщательно закупоренных сосудах из темного стекла в мало освещенных помещениях. С химической точки зрения наиболее рациональным объяснением этого факта является следующее: (4 балла):

Белый фосфор летуч и ядовит и под действием света активно испаряется

Белый фосфор легко окисляется кислородом воздуха, огнеопасен, и под действием света превращается в красный фосфор

Белый фосфор огнеопасен, с водой он образует гидраты, которые можно безопасно хранить

Белый фосфор огнеопасен, и с водой он образует жидкий азеотроп, который безопасен

2. Юный химик Дима изучал свойства бромид бора, а юный химик Никита – свойства йодида углерода(IV). Дима сделал вывод, что его вещество является неэлектролитом, а Никита – что его объект исследования – электролит. Кто из них прав? (4 балла)

Правы оба – и Дима и Никита

Прав только Дима

Прав только Никита

Оба неправы

3. Наиболее сильной кислотой будет: (4 балла)

Монофторуксусная кислота

Монохлоруксусная кислота

Монойодуксусная кислота

Монобромуксусная кислота

4. Зеленый осадок будет выпадать при взаимодействии: (4 балла)

Гидроксида калия и нитрата никеля

Сульфида натрия и хлорида магния

Сульфата калия и нитрата свинца(II)

Хлорида натрия и нитрата серебра

5. Полисахариды НЕ применяют в качестве исходных веществ для производства: (4 балла)

Этилового спирта

Патоки

Бензина

Детских присыпок

6. Вещество имеет следующий состав: С – 57.60%, Н – 4.55% и As – 37.85% (всё по массе). Его молекулярная масса равна 395,84 г/моль. Молекулярная формула вещества такова: (4 балла)

$C_{11}H_{18}As$

$C_{19}H_{14}As_2$

$C_{13}H_{22}As$

$C_{19}H_{18}As_2$

7. Образование металла произойдет при термическом разложении: (4 балла)

Нитрата свинца(II)

Нитрата калия

Нитрата никеля(II)

Нитрата серебра

8. Обычно при взаимодействии спиртов с водным раствором соляной кислоты происходит замещение ОН-группы на галоген и образование алкилгалогенида, либо отщепление и образование непредельного соединения. Однако в ряде случаев образуется единственный продукт. Так, АЛКИЛХЛОРИД будет единственным продуктом реакции раствора HCl с: (**4 балла**)

Пропанолом-2

2,2-диметил-1-бутанолом

Этиленгликолем

Бензиловым спиртом

9. Чем менее прочна химическая связь, тем сложнее ее получить. В нижеприведенном списке одинарных связей сложнее всего получить связь: (**4 балла**)

F-F

I-I

Cl-Cl

Br-Br

10. Самым сильным окислителем в кислой среде будет следующее соединение марганца: (**4 балла**)

Манганат(VI) калия

Оксид марганца(IV)

Перманганат калия

Оксид марганца(III)

11. Геометрической изомерией НЕ обладает: (**4 балла**)

Пентен-2

Бутен-2

Гексен-3

2,3-диметилбутен-2

12. Соль какого металла из нижеприведенного списка МОЖНО применять для окрашивания пламени в красный цвет: (**4 балла**)

Меди(II)

Лития

Цезия

Натрия

Блок Б

1. Установите соответствие между органическим соединением и числом π -электронов, которое может входить в это соединение (**10 баллов**)

1.	Бензол	А	2
2.	Бутадиен-1,3	Б	3
3.	ПропADIен-1,2	В	4
4.	Бутадиин-1,3	Г	5
5.	Этилен	Д	6
6.	Стирол	Е	8

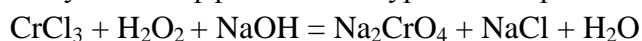
Ответ: **ДВВЕАЕ**

2. Укажите максимальное количество молей брома Br_2 в бромной воде, способных прореагировать с 1 молем: (В ответе укажите только последовательность шести цифр, соответствующую количеству молей брома, перечисляя их по порядку для веществ из списка ниже, не разделяя цифры пробелами, например – **245811**) (10 баллов)

1. Бутадиена-1,3
2. Гексатриена-1,3,5
3. Винилбензола
4. Этилена
5. Пропина
6. Октатетраена-1,3,5,7

Ответ: **231124**

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



равна (в ответе приведите только число, равное сумме коэффициентов): (10 баллов)

Ответ: **31**

4. Рассчитайте, в каком количестве хлорида серебра содержится такое же число атомов серебра, сколько содержится в 33,8 граммах нитрида серебра. (В ответе запишите только количество молей хлорида серебра с точностью до десятых, например – 1,1) (10 баллов)

Ответ: **0,3**

5. При сжигании 5 граммов вещества X, в состав которого входят только углерод, водород и сера, образовалось 6,86 г диоксида серы. Определите формулу исходного вещества. (в ответе запишите только число атомов серы, входящих в состав молекулы, например – 5) (12 баллов)

Ответ: **3**