

Межрегиональная предметная олимпиада по предмету "Химия"

Интернет-тур

2016/17 учебный год

11 класс

I сессия

Вариант 1

Блок А

1. 8 моль кислорода необходимо затратить для полного сгорания 1 моля следующего углеводорода: (4 балла)

пропан

бутан

циклопентан

пентан

2. В 2016 году периодическая система должна пополниться сразу 4-мя новыми элементами – 113, 115, 117 и 118. Для получения элемента № 113 (предполагаемое название – теннесин, Ts) была взята мишень из изотопа берклия ${}^{249}_{97}\text{Bk}$, которую обстреливали ядрами изотопа более легкого элемента. При этом образовывалось ядро элемента 117 – ${}^{293}_{117}\text{Ts}$ и выделялось 4 нейтрона. Изотоп, которым обстреливали ядро берклия–249, это ядро: (4 балла)

${}^{40}_{20}\text{Ca}$

${}^{48}_{19}\text{K}$

${}^{48}_{20}\text{Ca}$

${}^{70}_{30}\text{Zn}$

3. В какой из частиц имеется три σ -связи и одна π -связь? (4 балла)

PF_3

NH_4^+

C_2H_2

CO_3^{2-}

4. Самым высоким значением первого потенциала ионизации (энергии, необходимой для отрыва первого электрона с внешней оболочки) обладает следующий галоген: (4 балла)

фтор

хлор

бром

йод

5. При растворении твердых веществ в воде происходит разрушение кристаллической решетки твердого вещества, на что необходимо затратить энергию. Это должно было бы приводить к эндотермичности растворения твердых веществ, однако есть примеры экзотермического растворения твердых веществ. Эти примеры объясняются: (4 балла)

Эти примеры настолько редки, что их можно объяснить ошибками измерения теплоты растворения перестройкой информационно-химической структуры воды, энергия которой компенсирует затраты энергии на разрушение кристаллической решетки

Увеличением скорости движения молекул воды вследствие образования большого количества частиц вещества, образующихся при растворении выделением энергии в результате взаимодействия воды с частицами распавшейся кристаллической решетки - гидратации

6. Денатурация белка это: (4 балла)

Превращение белка в ДНК

Изменение одного или нескольких аминокислотных остатков в цепи белка

Переваривание белка в желудочно-кишечном тракте

Изменение формы белка, протекающее с сохранением полипептидных связей

7. Абсолютная плотность газа, поддерживающего горение, равна 1,964 г/л (при н.у.) Этот газ: (4 балла)

Кислород

Оксид азота(I)

Углекислый газ

Этан

8. Какая молекула простого вещества является полярной? (4 балла)

O₂

O₃

P₄

S₈

9. Кислородсодержащее органическое соединение с восемью атомами углерода может быть либо первичным спиртом, либо простым эфиром. Однозначно отличить спирт от эфира можно (не имея под рукой справочные данные) следующим образом: (4 балла)

Определить температуру плавления вещества

Определить растворимость вещества в воде

Провести реакцию вещества с водным раствором щелочи

Провести реакцию вещества с кислым раствором бихромата калия

10. Оксид двухвалентного металла содержит 25,05% кислорода (по массе). Этот металл: (4 балла)

Магний

Титан

Молибден

Уран

11. Наиболее сильным основанием является: (4 балла):

диметиламин

метиламин

фениламин (анилин)

аммиак

12. Эффект отбеливания часто заключается в процессе окисления окрашенных органических соединений сильными окислителями, в результате которого образуются бесцветные продукты окисления, и восстановления. В качестве окислителя для такого процесса нельзя использовать (4 балла):

Хлорат калия

Перманганат калия

Пероксид водорода

Жавелевая вода

Блок Б

1. Установите соответствие между азотсодержащим соединением натрия и классом, к которому оно относится (**10 баллов**)

1.	NaNO ₂	А	Азид натрия
2.	NaNO ₃	Б	Амид натрия
3.	NaNH ₂	В	Нитрат натрия
4.	Na ₃ N	Г	Нитрид натрия
5.	NaN ₃	Д	Нитрит натрия

Ответ: **ДВБГА**

2. Установите соответствие между низкомолекулярным органическим строительным блоком и классом биологически активных соединений, в образовании которого оно принимает участие (**10 баллов**)

1.	Рибоза	А	Белки
2.	Глюкоза	Б	ДНК
3.	Глицин	В	Липиды
4.	Линолевая кислота	Г	РНК
5.	Урацил	Д	Целлюлоза

Ответ: **ГДАВГ**

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



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

Ответ: **16**

4. При сгорании 0,9 грамм первичного алифатического амина и последующем пропускании продуктов сгорания через концентрированный раствор KOH объём газа, не поглотившегося щелочью, составил 0,224 л (н.у.). Найдите формулу первичного амина. (В ответе заглавными буквами запишите название первичного амина в соответствии с правилами номенклатуры, например – ПЕНТИЛАМИН). (**10 баллов**)

Ответ: **ЭТИЛАМИН**

5. Навеску карбида четырехвалентного металла (формула карбида подчиняется правилам стехиометрических отношений) массой 4,00 грамма сожгли. При сгорании выделилось 1,49 литров углекислого газа (н.у.). Определите металл. (В ответе запишите только химический символ металла заглавными латинскими буквами, например – MG). (**12 баллов**)

Ответ: **TI**

Вариант 2

Блок А

1. 6,5 моль кислорода необходимо затратить для полного сгорания 1 моля следующего углеводорода: (4 балла)

пропан

бутан

циклопентан

пентан

2. В 2016 году периодическая система должна пополниться сразу 4-мя новыми элементами – 113, 115, 117 и 118. Для получения элемента № 113 (предполагаемое название – нихоний, Nh) была взята мишень из изотопа висмута ${}^{208}_{83}\text{Bi}$, которую обстреливали ядрами изотопа более легкого элемента. При этом образовывалось ядро элемента 113 – ${}^{278}_{113}\text{Nh}$ и выделялся нейтрон. Изотоп, которым обстреливали ядро висмута-208, это ядро: (4 балла)

${}^{71}_{29}\text{Cu}$

${}^{65}_{30}\text{Zn}$

${}^{71}_{30}\text{Zn}$

${}^{70}_{30}\text{Zn}$

3. В какой из частиц имеется четыре σ -связи и две π -связи? (4 балла)

SO_3^{2-}

SO_4^{2-}

H_2SO_3

H_2SO_4

4. Самым низким значением первого потенциала ионизации (энергии, необходимой для отрыва первого электрона с внешней оболочки) обладает следующий щелочной металл: (4 балла)

литий

натрий

калий

рубидий

5. От других металлов ртуть в первую очередь отличается: (4 балла)

Более высоким давлением паров при комнатной температуре

Большей электропроводностью при комнатной температуре

Более выраженной способностью к отражению электромагнитных волн

Более высокой реакционной способностью в реакциях с серой

6. С точки зрения химии пептидную связь в белках правильно назвать: (4 балла)

водородной

амидной

сложноэфирной

ионной

7. Абсолютная плотность горючего газа, при сгорании которого образуется единственный продукт, равна 1,25 г/л (при н.у.) Этот газ: (4 балла)

Метан

Азот

Угарный газ

Этилен

8. Какая молекула является неполярной, несмотря на наличие в ней полярных ковалентных связей: (4 балла)

CO_2

H_2CN

P_4

NH_3

9. Кислородсодержащее органическое соединение с десятью атомами углерода может быть либо карбоновой кислотой, либо сложным эфиром. Однозначно отличить кислоту от эфира можно (не имея под рукой справочные данные) следующим образом: (4 балла)

Определить температуру плавления вещества

Определить растворимость вещества в воде

Провести реакцию вещества со щелочным или щелочноземельным металлом

Провести реакцию вещества с водным раствором щелочи

10. Оксид четырехвалентного металла содержит 11,85% кислорода (по массе). Этот металл: (4 балла)

Титан

Олово

Свинец

Уран

11. В необратимую реакцию аммиак сможет вступить со следующей аммонийной солью: (4 балла)

Хлорид диметиламмония

Хлорид пропиламмония

Хлорид фениламмония (хлорид анилина)

Со всеми вышеперечисленными

12. К окислительно-восстановительным процессам НЕ относится: (4 балла)

Переход красной окраски хромпика в желтую при добавлении щелочи

Позеленение кислого раствора бихромата калия при контакте со спиртом

Переход фиолетовой окраски перманганата калия в зеленую при реакции с щелочным раствором гидразина

Выделение бурого газа при реакции концентрированной азотной кислоты с серой.

Блок Б

1. Установите соответствие между кислородсодержащим соединением и классом, к которому оно относится (10 баллов)

1.	Na_2O_2	А	Фториды
2.	KO_3	Б	Оксиды
3.	RbO_2	В	Озониды
4.	Na_2O	Г	Пероксиды
5.	O_2F_2	Д	Надпероксиды

Ответ: ГВДБА

2. Установите соответствие между полимером и направлением его применения (10 баллов)

1.	Политетрафторэтилен	А	Линолеум
2.	Поликарбонат	Б	Герметики для санитарно-технических работ
3.	Нейлон-6,6	В	Струны для гитары
4.	Полисилоксан	Г	Покрытие для кухонной посуды
5.	Полихлорвинил	Д	Материал для теплиц

Ответ: **ГДВБА**

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



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

Ответ: **14**

4. При сгорании 1,24 грамм первичного алифатического амина и последующем пропускании продуктов сгорания через концентрированный раствор KOH объём газа, не поглотившегося щелочью, составил 0,448 л (н.у.). Найдите формулу первичного амина. (В ответе заглавными буквами запишите название первичного амина в соответствии с правилами номенклатуры, например – ПЕНТИЛАМИН). **(10 баллов)**

Ответ: **МЕТИЛАМИН**

5. Для полного растворения оксида двухвалентного металла, взятого в количестве 2,0 грамм, было затрачено 12,5 г 29,2%-ного раствора соляной кислоты. Определите, оксид какого металла был взят для эксперимента. (В ответе запишите только химический символ элемента заглавными латинскими буквами, например – FE). **(12 баллов)**

Ответ: **MG**

Межрегиональная предметная олимпиада по предмету "Химия"
Интернет-тур
2016/17 учебный год
11 класс
II сессия
Вариант 1

Блок А

1. На полное окисление 1 моль углеводорода требуется 21 моль F_2 . Это: (4 балла)
 - 1) Кумол
 - 2) Ксилол**
 - 3) Винацетилен
 - 4) Циклопентен
2. При α -распаде некоторого изотопа радия образуются ядра ${}^{222}_{86}Rn$. При ином пути распада того же изотопа радия образуются ядра двух элементов, одно из которых – ${}^{14}_6C$. Определите, какой еще тип ядер образуется в этой ядерной реакции? (4 балла)
 - 1) ${}^{212}_{82}Pb$**
 - 2) ${}^{208}_{82}Pb$
 - 3) ${}^{212}_{80}Hg$
 - 4) ${}^{208}_{80}Hg$
3. В какой из частиц имеется 6 σ -связей и нет ни одной π -связи? (4 балла)
 - 1) CH_3NH_2**
 - 2) H_3PO_2
 - 3) CH_3CHO
 - 4) C_2H_4
4. Самым высоким значением энергии связи в двухатомной молекуле простого газообразного вещества обладает: (4 балла)
 - 1) Фтор
 - 2) Хлор
 - 3) Кислород
 - 4) Азот**
5. Существуют так называемые суперкислоты – кислоты, обладающие огромной силой даже по сравнению с соляной и азотной кислотами. Однако в водном растворе растворы, содержащие одинаковые количества соляной кислоты и какой-либо суперкислоты, обнаруживают одинаковую кислотность и скорость реакций с основаниями. Чем это объясняется? (4 балла)
 - 1) Техника эксперимента не позволяет различить их степень диссоциации
 - 2) Халатность химиков в измерениях кислотности растворов кислот
 - 3) При растворении любых сильных кислот образуется одинаковое количество действующих кислотных частиц – протонированных молекул воды, количество которых и характеризует кислотность раствора**
 - 4) Вода полностью разрушает все суперкислоты, а потому кислотная природа их растворов не обусловлена суперкислотой
6. Гемоглобин – это: (4 балла)
 - 1) Сложный по строению комплекс гема с оглобином
 - 2) Красный пигмент, получаемый из тюльпанов**

- 3) Белок, действующей компонентой которого является гем (комплекс железа)**
- 4) Основной (по молям) компонент крови человека и млекопитающих
7. Абсолютная плотность газа, легко возгорающегося на воздухе с образованием единственного продукта, равна 1,339 г/л (при н.у.) Этот газ: **(4 балла)**
- 1) Этилен
 - 2) Оксид азота(II)**
 - 3) Угарный газ
 - 4) Этан
8. Молекулы какого вещества в газовой фазе наиболее полярны? **(4 балла)**
- 1) CH_3Cl**
 - 2) CCl_4
 - 3) AlF_3
 - 4) CF_4
9. Галогенсодержащее органическое соединение с восемью атомами углерода может содержать либо фтор, либо бром. Однозначно определить галоген в соединении (не имея под рукой справочные данные) можно следующим образом: **(4 балла)**
- 1) Определить температуру плавления вещества
 - 2) Определить растворимость вещества в воде
 - 3) Сделать пробу Бейльштейна для обоих веществ**
 - 4) Провести реакцию окисления оксидом меди этих веществ
10. Оксид трехвалентного металла содержит 74,39% металла (по массе). Этот металл: **(4 балла)**
- 1) Медь
 - 2) Индий
 - 3) Галлий**
 - 4) Железо
11. Наиболее слабым основанием является: **(4 балла):**
- 1) Хлорамин**
 - 2) Гидразин
 - 3) Метиламин
 - 4) Аммиак
12. В реакции с каким веществом нитрит натрия выступает в качестве окислителя? **(4 балла):**
- 1) Уксусная кислота
 - 2) Перманганат калия
 - 3) Азотная кислота
 - 4) Иодид калия**

Блок Б

1. Установите соответствие между азотсодержащим соединением натрия и классом, к которому оно относится **(10 баллов)**

1.	Na_3P	А	Метафосфат натрия
2.	NaPO_3	Б	Фосфид натрия
3.	NaH_2PO_2	В	Гидрофосфат натрия
4.	Na_2HPO_3	Г	Фосфит натрия
5.	Na_2HPO_4	Д	Гипофосфит натрия

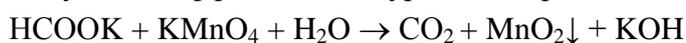
Ответ: **БАДГВ**

2. Установите соответствие между низкомолекулярным органическим строительным блоком и классом соединений, в образовании которого оно принимает участие (**10 баллов**)

1.	Урацил	А	Белки
2.	Валин	Б	ДНК
3.	Глюкоза	В	РНК
4.	Глицерин	Г	Липиды
5.	Дезоксирибоза	Д	Гликоген

Ответ: **ВАДГБ**

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



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

Ответ: **16**

4. При сгорании 5,10 грамм сложного эфира пропионовой кислоты ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COOR}$) и последующем пропускании газообразных продуктов сгорания через концентрированный раствор KOH масса образовавшегося карбоната калия в растворе составила 34,5 г. Найдите формулу сложного эфира. (В ответе заглавными буквами запишите название углеводородного радикала R в соответствии с правилами номенклатуры, например – **ПЕНТИЛ**). (**10 баллов**)

Ответ: **ЭТИЛ**

5. Навеску фосфида двухвалентного металла (формула фосфида подчиняется правилам стехиометрических отношений) массой 3,00 грамма растворили в соляной кислоте. При растворении выделилось 0,414 литра фосфина (н.у.). Определите металл. (В ответе запишите только химический символ металла заглавными латинскими буквами, например – **AL**). (**12 баллов**)

Ответ: **SR**

Вариант 2

Блок А

1. 12 молей F_2 необходимо затратить для полного сгорания 1 моля следующего углеводорода: (4 балла)

- 1) Пентан
- 2) Бутан
- 3) Циклобутан**
- 4) Пентадиен

2. При α -распаде изотопа ^{228}Th образуется изотоп радия. Этот изотоп радия может распадаться с образованием изотопов двух элементов, один из которых – $^{14}_6\text{C}$. Определите, какой еще тип ядер образуется в этой ядерной реакции? (4 балла)

- 1) $^{212}_{82}\text{Pb}$
- 2) $^{210}_{82}\text{Pb}$**
- 3) $^{212}_{80}\text{Hg}$
- 4) $^{210}_{80}\text{Hg}$

3. В какой из частиц имеется три σ -связи и две π -связи? (4 балла)

- 1) N_2H_2
- 2) SO_4^{2-}
- 3) C_2H_2
- 4) HCN

4. Самым низким значением первого потенциала ионизации (энергии, необходимой для отрыва первого электрона с внешней электронной оболочки) обладает следующий неметалл: (4 балла)

- 1) Кислород
- 2) Фтор
- 3) Азот
- 4) Бор**

5. Фтор является самым сильным неметаллом, потому что: (4 балла)

- 1) Реагирует со всеми простыми веществами при нормальных условиях
- 2) Обладает наивысшим значением электроотрицательности и слабой связью в двухатомной молекуле**
- 3) Его название означает «разрушение»
- 4) Находится в правом верхнем углу таблицы Менделеева

6. С точки зрения химии связь С-О в липидах правильно назвать: (4 балла)

- 1) Амидной
- 2) Водородной
- 3) Сложноэфирной**
- 4) Химической

7. Абсолютная плотность горючего газа равна 1,96 г/л (при н.у.). Этот газ: (4 балла)

- 1) Метан
- 2) Пропан**
- 3) Углекислый газ
- 4) Оксид азота(II)

8. Какая молекула является неполярной, несмотря на наличие в ней полярных ковалентных связей: (4 балла)

- 1) CO
- 2) HNCO
- 3) CF₄**
- 4) NCl₃

9. Кислородсодержащее органическое соединение с девятью атомами углерода может быть либо спиртом, либо тиолом. Однозначно отличить спирт от тиола можно (не имея под рукой справочные данные) следующим образом: **(4 балла)**

- 1) Определить температуру плавления вещества
- 2) Определить растворимость вещества в воде
- 3) Сжечь вещество и определить запах получившихся газов**
- 4) Провести реакцию вещества с водным раствором хлорида железа

10. Сульфид трехвалентного металла содержит 71,69% металла (по массе). Этот металл: **(4 балла)**

- 1) Ванадий
- 2) Сурьма**
- 3) Таллий
- 4) Алюминий

11. Наиболее сильной кислотой в данном ряду соединений является: **(4 балла)**

- 1) Вода
- 2) Селеноводород**
- 3) Фосфин
- 4) Гидроксиламин

12. По отношению к какому веществу фосфор может выступать в роли восстановителя?: **(4 балла)**

- 1) Кальций
- 2) Сера**
- 3) Кремний
- 4) Теллур

Блок Б

1. Установите соответствие между кремнийсодержащим соединением и его названием **(10 баллов)**

1.	Ca ₂ Si	А	Дисилицид кальция
2.	Ca ₂ SiO ₄	Б	Дисиликат кальция
3.	CaSi ₂	В	Силицид дикальция
4.	CaSiO ₃	Г	Ортосиликат кальция
5.	CaSi ₂ O ₅	Д	Силикат кальция

Ответ: **ВГАДБ**

2. Установите соответствие между эквивалентными процессами: **(10 баллов)**

1.	Синтез ксантогената целлюлозы	А	Образование серных сшивок в резинах путем введения серы в полимер
2.	Вулканизация	Б	Получение искусственного шелка (вискозы)
3.	Синтез капрона	В	Биосинтез белка

4.	Ферментативная поли- конденсация остатков аминокислот	Г	Синтез полисилоксанов – кремнийорганических полимеров
5.	Термическая конденсация олигомерных продуктов гидролиза дихлорсиланов	Д	Полимеризация капролактама с раскрытием цикла и образованием полиамида

Ответ: **БАДВГ**

3. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



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

Ответ: **43**

4. При сгорании 5,80 грамм простого эфира пропанола и другого алифатического спирта и последующем пропускании продуктов сгорания через концентрированный раствор КОН масса образовавшегося карбоната калия составила 48,30 г. Найдите формулу эфира. (В ответе заглавными буквами запишите название первичного спирта в соответствии с правилами номенклатуры, например – **ПЕНТАНОЛ**). **(10 баллов)**

Ответ: **БУТАНОЛ**

5. Для полного растворения нитрида двухвалентного металла массой 5,93 г было затрачено 93,31 г 12,50%-ного раствора соляной кислоты. Определите, нитрид какого металла был взят для эксперимента. Учтите, что в ходе реакции образуется хлорид аммония. (В ответе запишите только химический символ элемента заглавными латинскими буквами, например – **FE**) **(12 баллов)**

Ответ: **СА**