

**Межрегиональная предметная олимпиада Казанского федерального
университета
по предмету «Химия»**

2014-2015 учебный год, интернет-тур

9 класс

Вариант 1.

Блок А

Ответом к заданиям 1-10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле для ответа.

1. Какой из приведенных ниже химических элементов назван в честь города. (1 балл)

1. Тулий	2. Гольмий	3. Скандий	4. Кюрий
----------	------------	------------	----------

2. С изобретением порохового оружия в Европе специально обученные команды «химиков технологов» начали собирать одно вещество, перерабатывая землю под стойлами скота и конюшнями. Этим «химиков-технологов» называли: (1 балл)

1. Углежоги	2. Сернокислотчики	3. Золотари	4. Селитрянщики
-------------	--------------------	-------------	-----------------

3. Основной компонент изумруда – бесцветный бериллоалюмосиликат, формулу которого можно записать как $Al_2Be_3Si_6O_{18}$. Как пишут в учебниках минералогии, зеленый цвет изумруду придают небольшие примеси хрома. В какой форме хром входит в состав изумруда? (1 балл)

1. Оксида хрома(II)	2. Оксида хрома(III)	3. Хромата калия	4. Бихромата аммония
---------------------	----------------------	------------------	----------------------

4. Какой из галогенид-ионов будет проявлять восстановительные свойства в наибольшей степени? (1 балл)

1. фторид	2. хлорид	3. бромид	4. йодид
-----------	-----------	-----------	----------

5. При диссоциации какой соли в воде образуется наибольшее количество свободных ионов? (1 балл)

1. Хлорид натрия	2. Хлорид бария	3. Хлорид алюминия	4. Хлорид титана(IV)
------------------	-----------------	--------------------	----------------------

6. Пирролюзитный концентрат содержит марганец только в форме оксида марганца(IV). Содержание марганца в концентрате равно 55%. Чему равно примерное содержание MnO_2 в этом концентрате? (1 балл)

1. 27,5%	2. 55%	3. 87%	4. 100%
----------	--------	--------	---------

7. Какой из алюмосиликатов не может существовать даже теоретически? (1 балл)

1. $Na[AlSiO_4]$	2. $Ca[AlSiO_4]$
3. $Ca[Al_2Si_3O_{10}]$	4. Ни одно из этих соединений не может существовать

8. Газ, выделение которого в реакции мы можем определить только по запаху (а не по запаху и цвету) это: **(1 балл)**

1. Аммиак	2. Хлор	3. Оксид азота(IV)	4. Оксид углерода(II)
-----------	---------	--------------------	-----------------------

9. Можно ли использовать хлорную кислоту для получения хлорноватистой кислоты за счет ее взаимодействия с гипохлоритом калия: **(1 балл)**

1. Можно, хлорная кислота сильнее хлорноватистой	2. Нельзя, хлорная кислота слабее хлорноватистой	3. Нельзя, солями хлорноватистой кислоты не являются гипохлориты	4. Нельзя, между хлорной кислотой и гипохлоритом калия будет протекать окислительно-восстановительная реакция
--	--	--	---

10. Для какого сульфата нельзя осуществить качественную реакцию на сульфат-ион с помощью хлорида бария: **(1 балл)**

1. Сульфата аммония	2. Сульфата натрия	3. Сульфата меди	4. Сульфата стронция
---------------------	--------------------	------------------	----------------------

Блок Б

1. Установите соответствие между катионом и цветом, характерным для его водных растворов (с бесцветными катионами) **(2 балла)**

А	Ni^{+2}	1.	Зеленый
Б	Cu^{+2}	2.	Зеленый или коричневый
В	Cr^{+3}	3.	Зеленый или сине-зеленый
Г	Fe^{+3}	4.	Зеленый или фиолетовый

2. Установите соответствие между формулой кислородсодержащего соединения и классу, к которому они относятся. **(2 балла)**

А	OF_2	1.	оксид
Б	Li_2O_2	2.	пероксид
В	KO_2	3.	надпероксид
Г	Na_2O	4.	озонид
Д	CsO_3	5.	фторид

3. Определите сумму коэффициентов окислительно-восстановительной реакции (условие записано словами, а не формулами):

Кремний + гидроксид калия + вода = силикат калия + водород (в ответе запишите число) **(2 балла)**

4. Навеску красного купороса ($\text{CoSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) массой 28,1 грамм растворили в небольшом количестве воды, после чего довели раствор до объема 100 мл. Определите молярную концентрацию (число молей в 1 литре растворителя) сульфат-аниона в полученном растворе. (В ответе запишите молярную концентрацию сульфат-аниона с точностью до десятых в виде числа, не записывая размерность. Например: 3,0). (2 балла)
5. Неизвестный элемент образует простое вещество, представляющее собой токсичный газ с синей окраской и едким запахом. Определите элемент, в ответе запишите информацию о положении в Периодической системе, указав сначала номер периода, а потом номер группы – и то и другое арабскими цифрами и без пробела (например, для лития ответ должен выглядеть 21) (2 балла)

Вариант 2.

Блок А

Ответом к заданиям 1-10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле для ответа.

1. Элемент №116 получен, он носит название и обозначается символом. (1 балл)

1. Коперниций, Cp	2. Флеровий, Fl	3. Ливерморий, Lv	4. Этот элемент еще не получен, и существует только его «рабочее» название – унунхексий (сто шестнадцатый), Uuh
-------------------	-----------------	-------------------	---

2. Один из компонентов для получения этого важного во всех отношениях химического вещества добывается в абсолютно буквальном смысле из воздуха. Несмотря на доступность сырья, человечество до сих пор тратит на получение этого вещества около 1% от всей энергии, которую вырабатывает. Это вещество: (1 балл)

1. Аммиак	2. Серная кислота	3. Суперфосфат	4. Алюминий
-----------	-------------------	----------------	-------------

3. Основной компонент рубина – бесцветный оксид алюминия Al_2O_3 . Как пишут в учебниках минералогии, красный цвет рубину придают небольшие примеси. Примеси какого металла обеспечивают цвет рубина? (1 балл)

1. железа	2. хрома	3. меди	4. рубидия
-----------	----------	---------	------------

4. Какой из галогенид-ионов нельзя использовать для качественного определения ионов серебра(I)? (1 балл)

1. фторид	2. хлорид	3. бромид	4. йодид
-----------	-----------	-----------	----------

5. При помещении какой соли в воду образуется наименьшее количество свободных ионов? (1 балл)

1. Сульфат натрия	2. Сульфат бария	3. Сульфат аммония	4. Гидросульфат аммония
-------------------	------------------	--------------------	-------------------------

6. Рутиловый концентрат содержит титан только в форме оксида титана(IV). Содержание марганца в концентрате равно 48%. Чему равно примерное содержание TiO_2 в этом концентрате? (1 балл)

1. 40%	2. 48%	3. 80%	4. 100%
--------	--------	--------	---------

7. Какое из соединений алюминия не может накапливаться в земной коре в виде минерала или руды? (1 балл)

1. Al_2O_3	2. Al_2S_3
3. $Al_2Be_3Si_6O_{18}$	4. Каждое из этих соединений может образовывать руды или минералы

8. Газ, который не поддерживает горение это: (1 балл)

1. O_2	2. O_3	3. N_2O	4. Все три газа поддерживают горение
----------	----------	-----------	--------------------------------------

9. Для получения чистого сероводорода лучше всего подходит реакция: (1 балл)

1. Сульфида железа(II) с концентрированной серной кислотой	2. Сульфида аммония с концентрированной серной кислотой	3. Сульфида аммония с концентрированной соляной кислотой	4. В равной степени можно использовать все три реакции
--	---	--	--

10. Для какого сульфата нельзя осуществить качественную реакцию на сульфат-ион с помощью хлорида бария: (1 балл)

1. Сульфата аммония	2. Сульфата натрия	3. Сульфата меди	4. Сульфата стронция
---------------------	--------------------	------------------	----------------------

Блок Б

1. Установите соответствие между анионом и цветом, характерным для его водных растворов (с бесцветными катионами) (2 балла)

А	$Cr_2O_7^{-2}$	1	Зеленый
Б	CrO_4^{-2}	2	Фиолетовый
В	MnO_4^{-2}	3	Желтый
Г	MnO_4^-	4	Оранжевый

2. Установите соответствие между группой элементов в периодической системе и ее названием. (2 балла)

А	Главная подгруппа V группы	1	Пниктиды
Б	Главная подгруппа VI группы	2	Халькогены
В	Главная подгруппа VII группы	3	Галогены
Г	Главная подгруппа VIII группы	4	Инертные газы

3. Определите сумму коэффициентов окислительно-восстановительной реакции (условие записано словами, а не формулами):
 сера + гидроксид калия = сульфит калия + сульфид калия + вода (в ответе запишите число) **(2 балла)**
4. Навеску ванадиевого купороса ($VSO_4 \cdot 7H_2O$) массой 27,3 грамм растворили в небольшом количестве воды, после чего довели раствор до объема 100 мл. Определите молярную концентрацию (число молей в 1 литре растворителя) сульфат-аниона в полученном растворе. (В ответе запишите молярную концентрацию сульфат-аниона с точностью до десятых в виде числа, не записывая размерность. Например: **3,0**). **(2 балла)**
5. Незвестный элемент образует простое вещество, представляющее собой прозрачные кристаллы. Это простое вещество самовоспламеняется на воздухе и отличается высокой токсичностью. Определите элемент, в ответе запишите информацию о положении в Периодической системе, указав сначала номер периода, а потом номер группы – и то и другое арабскими цифрами и без пробела (например, для **лития** ответ должен выглядеть **21**) **(2 балла)**

9 класс

Вариант 3.

Блок А

Ответом к заданиям 1-10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле для ответа.

1. Какой из приведенных ниже химических элементов был назван позже всех остальных. (1 балл)

1. Азот	2. Фосфор	3. Сурьма	4. Мышьяк
---------	-----------	-----------	-----------

2. Анион XO_4^{2-} содержит 50 электронов. Этот анион: (1 балл)

ClO_4^-	2. SO_4^{2-}	3. PO_4^{3-}	4. Все ответы правильные
------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------

3. В различные оттенки красного цвета не будут окрашивать пламя ионы (1 балл)

1. Лития	2. Натрия	3. Кальция	4. Рубидия
----------	-----------	------------	------------

4. Каковы степени окисления серы и кислорода в надсерной кислоте H_2SO_5 ? (1 балл)

1. S(+4);O(-2)	2. S(+6);O(-1)	3. S(+8);O(-2)	4. Такой кислоты не существует
----------------	----------------	----------------	--------------------------------

5. Кислотно-основной индикатор бромтимоловый синий дает желтую окраску в кислой среде и синюю в щелочной. В нейтральной среде этот индикатор (1 балл)

1. Красный	2. Зеленый	3. Бесцветный	4. Предсказать цвет индикатора в нейтральной среде просто так нельзя
------------	------------	---------------	--

6. Для получения 10% раствора соляной кислоты необходимо прибавить к 50 граммам 20% соляной кислоты (1 балл)

1. 25 мл воды	2. 50 мл воды	3. 75 мл воды	4. 100 мл воды
---------------	---------------	---------------	----------------

7. Ошибочна фраза: (1 балл)

1. Безводная соляная кислота	2. Безводная фосфорная кислота
3. Безводная серная кислота	4. Все три фразы правильны

8. Кроме кислорода горение поддерживает: (1 балл)

1. Азот	2. Водород	3. Метан	4. Озон
---------	------------	----------	---------

9. Концентрированным раствором какой кислоты можно воспользоваться, чтобы получить сероводород, вытесняя его из сульфида цинка: (1 балл)

1. Соляная кислота	2. Серная кислота	3. Азотная кислота	4. Можно использовать любую из списка
--------------------	-------------------	--------------------	---------------------------------------

10. «Золото дураков» состоит только из железа и серы и содержит 46,7% железа (по массе). Формула «золота дураков»: (1 балл)

1. FeS	2. FeS ₂	3. Fe ₂ S ₃	4. Fe ₂ S
--------	---------------------	-----------------------------------	----------------------

Блок Б

1. Установите соответствие между названием минерала и входящим в его состав металлом (2 балла)

А	Пирит	1.	Железо
Б	Куприт	2.	Кальций
В	Флюорит	3.	Медь
Г	Апатит	4.	Уран

2. Установите соответствие между формулой соединения и классу, к которому они относятся. (2 балла)

А	F ₂ O	1.	гидрид
Б	Li ₃ P	2.	фосфид
В	K ₄ Si	3.	силицид
Г	Na ₂ O	4.	оксид
Д	CsH	5.	фторид

3. Запишите уравнение реакции термического разложения нитрата аммония и определите сумму его коэффициентов (в ответе записать только число, без размерности) (2 балла)

4. Для растворения фторапатита, являющегося сырьем для производства фосфорных удобрений применяется реакция: $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2 + 14\text{Y} + 10\text{H}_2\text{O} \rightarrow 10\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{HF}$ (коэффициенты расставлены правильно). Определите вещество Y (В ответе запишите число атомов водорода в соединении и его молекулярную массу, разделив два числа запятой, например – для воды ответ должен записываться в форме 2,18). (2 балла)

5. Неизвестный элемент в соответствии с названием, чуждый для нас, в 1962 году удивил исследователей, проявив активность, большую, чем ожидалось от него в связи с положением в Периодической системе. Один из оксидов этого элемента содержит 26,8% кислорода по массе. Определите элемент, в ответе запишите формулу оксида, о котором речь идет в условии, записав ее без применения подстрочных индексов, отображая символы элементов ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ (например, для оксида лития ответ должен выглядеть LI₂O) (2 балла)

Вариант 4.

Блок А

Ответом к заданиям 1-10 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле для ответа.

1. Какой из приведенных ниже химических элементов образовался в первые три минуты существования нашей Вселенной? **(1 балл)**

1. Литий	2. Бериллий	3. Бор	4. Углерод
----------	-------------	--------	------------

2. Анион XO_4^- содержит 50 электронов. Этот анион: **(1 балл)**

1. ClO_4^-	2. SO_4^{2-}	3. PO_4^{3-}	4. Все ответы правильные
---------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------

3. В различные оттенки зеленого цвета не будут окрашивать пламя соединения **(1 балл)**

1. Бора	2. Меди	3. Бария	4. Цезия
---------	---------	----------	----------

4. Каковы степени окисления калия и кислорода в озониде калия KO_3 ? **(1 балл)**

1. $\text{K}(+1); \text{O}(-2)$	2. $\text{K}(+1); \text{O}(-1/3)$	3. $\text{K}(+6); \text{O}(-2)$	4. Такого соединения не существует
---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

5. Кислотно-основной индикатор бромтимоловый синий дает желтую окраску в кислой среде и зеленую в нейтральной. В щелочной среде этот индикатор **(1 балл)**

1. Красный	2. Синий	3. Бесцветный	4. Предсказать цвет индикатора в щелочной среде просто так нельзя
------------	----------	---------------	---

6. Для получения 5% раствора соляной кислоты необходимо прибавить к 50 граммам 20% соляной кислоты **(1 балл)**

1. 50 мл воды	2. 100 мл воды	3. 150 мл воды	4. 200 мл воды
---------------	----------------	----------------	----------------

7. Ошибочна фраза: **(1 балл)**

1. Безводная плавиковая кислота	2. Безводная фосфорная кислота
3. Безводная серная кислота	4. Все три фразы правильны

8. Кроме кислорода горение поддерживает: **(1 балл)**

1. Азот	2. Водород	3. Метан	4. Фтор
---------	------------	----------	---------

9. Концентрированным раствором какой кислоты можно воспользоваться, чтобы получить селеноводород, вытесняя его из селенида цинка: **(1 балл)**

1. Соляная кислота	2. Серная кислота	3. Азотная кислота	4. Можно использовать любую из списка
--------------------	-------------------	--------------------	---------------------------------------

10. «Оловянный камень» состоит только из олова и кислорода и содержит 21,4% кислорода (по массе). Формула «оловянного камня»: **(1 балл)**

1. Sn ₂ O	2. SnO	3. SnO ₂	4. SnO ₄
----------------------	--------	---------------------	---------------------

Блок Б

1. Установите соответствие между названием минерала и входящим в его состав неметаллом **(2 балла)**

А	Пирит	1.	Сера
Б	Галит	2.	Фосфор
В	Флюорит	3.	Фтор
Г	Апатит	4.	Хлор

2. Установите соответствие между формулой соединения и классу, к которому они относятся. **(2 балла)**

А	VOCl ₂	1.	гидрид
Б	LiCl	2.	интерметаллид
В	AlSb	3.	оксохлорид
Г	Na ₂ O ₂	4.	пероксид
Д	CaH ₂	5.	хлорид

3. Запишите уравнение реакции термического разложения нитрата меди(II) и определите сумму его коэффициентов (в ответе записать только число, без размерности) **(2 балла)**

4. Для растворения фторапатита, являющегося сырьем для производства фосфорных удобрений применяется реакция: $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2 + 7\text{X} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{HF} + 7\text{CaSO}_4$ (коэффициенты расставлены правильно). Определите вещество Y (В ответе запишите число атомов водорода в соединении и его молекулярную массу, разделив два числа запятой, например – для воды ответ должен записываться в форме 2,18). **(2 балла)**

5. Оксид элемента в соответствии с названием, имеющего отношение к радуге, в 2014 году использовался для получения производного элемента с необычной степенью окисления. Этот оксид содержит 25,0% кислорода по массе. Определите элемент, в ответе запишите формулу оксида, о котором речь идет в условии, записав ее без применения подстрочных индексов, отображая символы элементов ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ (например, для оксида лития ответ должен выглядеть **Li2O**) **(2 балла)**