

Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г.Кузнецова»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ХИМИЯ
В 2019 ГОДУ**

г. Санкт-Петербург
2018

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания по химии разработана для организации и проведения вступительных испытаний отдельных категорий граждан для их приема на обучение в институты (филиал) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» и сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учетом соответствия уровню сложности ЕГЭ по данному предмету.

Программа вступительного испытания по химии является единой для поступления на обучение по всем направлениям высшей военно-специальной подготовки, по которым осуществляется подготовка в институтах (филиалах) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия».

Целью проведения вступительного испытания при приеме абитуриентов в институты (филиал) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» является определение уровня подготовки кандидатов на поступление, объективной оценки их способностей освоить образовательную программу высшего образования.

Форма проведения экзамена: письменная (в форме тестирования).

Длительность проведения экзамена: 3 астрономических часа (180 минут).

ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Варианты для вступительного испытания по химии составлены в соответствии с типовой программой для поступающих в образовательные организации высшего образования и включают в себя основные разделы:

- общая химия;
- неорганическая химия;
- органическая химия;
- типовые расчетные задачи;

Экзаменуемый должен:

1. Знать:

- основные теоретические положения химии, как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы;
- свойства важнейших соединений, применяемых в народном хозяйстве и в быту.

2. Уметь:

- применять изученные в школе теоретические положения при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений;
- раскрывать зависимость свойств веществ от их строения;
- составлять уравнения типовых химических реакций;
- решать простейшие расчетные задачи.

3. Владеть:

- символикой химических элементов;
- номенклатурой неорганических и органических веществ,
- приемами типовых расчетов по уравнениям химических реакций.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по химии проводится в соответствии с графиком проведения вступительных испытаний кандидатов в период работы приемной комиссии.

Подготовка и проведение вступительного испытания проводится экзаменационной комиссией, назначенной приказом начальника института (филиала) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия».

Тесты для вступительного испытания приведены в приложении к данной программе. Вариант теста для конкретной группы (потока) выдается председателю экзаменационной комиссии в день проведения испытания.

Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационную ведомость и доводятся до абитуриентов не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

Работы абитуриентов оформляются на листах, выдаваемых экзаменационной комиссией (необходимое количество листов предоставляется экзаменационной комиссией). К работе прикладываются черновики.

На экзамене запрещено использование всех источников связи.

Абитуриенту разрешается иметь при себе ручку с пастой (чернилами) синего или черного цвета. На экзамене разрешено пользоваться следующими таблицами «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов», а также *непрограммируемым* калькулятором.

На экзамен кандидат должен прибыть с паспортом (либо документом, заменяющим паспорт).

В случае если кандидат не наберет минимального порогового количества баллов, считается, что экзамен он не сдал и в конкурсный список не включается. Пересдача с целью повышения баллов запрещается.

Лица, не прошедшие вступительные испытания по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в другой группе или в резервный день в соответствии с расписанием проведения экзаменов.

Спорные вопросы, возникшие при проведении вступительного испытания, разрешаются апелляционной комиссией. Заявление (апелляция) о нарушении порядка проведения вступительного испытания и/или несогласие с результатами вступительного испытания, подается поступающим лично на следующий день после объявления оценки по экзамену.

СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ

Работа (тест) состоит из 3 частей, включающих в себя 42 задания. На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Часть 1 содержит 30 заданий (А1-А30) базового уровня сложности. К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых *только один* правильный.

Часть 2 состоит из 10 заданий (В1 -В10) повышенного уровня сложности, верных ответов может быть один, два или более. В этой части используются задания на установление соответствия, а также расчетные задачи.

Часть 3 содержит 2 наиболее сложных задания (С1-С2) и требует полного (развёрнутого) ответа. Сюда входят окислительно-восстановительные реакции и расчетные задачи.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком, но записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ

ЧАСТЬ 1

За правильный ответ на каждое задание **части 1** ставится 1 балл. Если указаны два и более ответов (в их числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует - 0 баллов. *Максимальная сумма первичных баллов - 30.*

ЧАСТЬ 2

Задание **части 2** с кратким свободным ответом считается выполненным верно, если правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ в заданиях В1 -В8 ставится 2 балла, если допущена одна ошибка - 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие - 0 баллов.

За правильный ответ в заданиях В9 и В10 ставится 2 балла, за неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов. *Максимальная сумма первичных баллов - 20.*

ЧАСТЬ 3

За выполнение заданий части 3 (С1, С2) ставится от 0 до 3 баллов. *Максимальная сумма первичных баллов - 6.*

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
C1	
Элементы ответа:	
1) Составлен электронный баланс	1
2) Указаны элемент-окислитель и элемент-восстановитель	1
3) В уравнение реакции выставлены все коэффициенты	1
Максимальный балл	3
Все элементы ответа записаны неверно	0
C2	
Элементы ответа:	
1) Составлено уравнение реакции в общем виде, и вычислено количество вещества продукта реакции	1
2) Рассчитана молярная масса устанавливаемого вещества	1
3) Установлена молекулярная формула вещества	1
Максимальный балл	3
Все элементы ответа записаны неверно	0

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы - 56

ШКАЛИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл ПБ	Максимальный тестовый балл ТБ	Процент максимального ПБ за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 56 баллам	Тип задания
Часть 1	30	30	54	53,57%	С выбором ответа
Часть 2	10	20	37	35,72%	С кратким ответом
Часть 3	2	6	11	10,71%	С развернутым ответом
ИТОГО	42	56	100	100%	

Таблица перевода первичных баллов (ПБ) в тестовые (ТБ)

ПБ	ТБ	Процент выполнения работы
1	2	1,79
2	4	3,57
3	5	5,36
4	7	7,14
5	9	8,93
6	11	10,72
7	13	12,50
8	14	14,29
9	16	16,07
10	18	17,86
11	20	19,64
12	21	21,43
13	23	23,21
14	25	25,00
15	27	26,79
16	29	28,57
17	30	30,36
18	32	32,14
19	34	33,93
20	36	35,71
21	38	37,50
22	39	39,29
23	40	40,07
24	43	42,86
25	45	44,64
26	46	46,43
27	48	48,21
28	50	50,00

ПБ	ТБ	Процент выполнения работы
29	52	51,79
30	54	53,57
31	55	55,36
32	57	57,14
33	59	58,93
34	61	60,71
35	63	62,50
36	64	64,29
37	66	66,07
38	68	67,86
39	70	69,64
40	71	71,43
41	73	73,21
42	75	75,00
43	78	76,79
44	79	78,57
45	80	80,36
46	82	82,14
47	84	83,93
48	86	85,71
49	88	87,50
50	89	89,29
51	91	91,07
52	93	92,86
53	95	94,64
54	97	96,43
55	98	98,21
56	100	100,00

Примечание - при вычислениях значения тестовых баллов (ТБ) и процент выполнения работы округлялись в соответствии с правилами: ТБ - до целых, процент выполнения - до сотых

ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
Часть 1

A1. Элемент, атом которого имеет электронную конфигурацию внешнего слоя ...4s²4p⁵:

- 1) As;
- 2) Mn;
- 3) Cl;
- 4) **Br.**

A2. Бром – это элемент:

- 1) главной подгруппы IV группы;
- 2) побочной подгруппы IV группы;
- 3) **главной подгруппы VII группы;**
- 4) побочной подгруппы VII группы;

A3. Между атомами элементов с порядковыми номерами 11 и 17 возникает связь:

- 1) металлическая;
- 2) **ионная;**
- 3) ковалентная;
- 4) донорно-акцепторная.

A4. Образование химической связи в ионе аммония $\text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$ осуществляется:

- 1) **по донорно-акцепторному механизму;**
- 2) из-за электростатического притяжения ионов азота и водорода;
- 3) в результате образования общей электронной пары азота и водорода;
- 4) вследствие обмена электронами между молекулой и ионом.

A5. Степень окисления хрома в ионе $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ равна:

- 1) +3;
- 2) +4;
- 3) +5;
- 4) **+6.**

A6. Какое из приведенных веществ имеет атомную кристаллическую решетку?

- 1) магний;
- 2) сера;
- 3) нафталин;
- 4) **алмаз.**

A7. Аллотропия обусловлена:

- 1) различной массой атомов элементов, образующих вещество;
- 2) многообразием неорганических веществ;
- 3) большим числом химических элементов;
- 4) **различным порядком соединения атомов в молекулах кристаллах.**

A8. Число гидроксидов среди перечисленных веществ H_2SO_4 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, SO_2 , KOH , NaCl , H_3PO_4 равно:

1) 5;

2) 2;

3) 3;

4) 4.

A9. В ряду веществ $\text{NaOH} - \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{Al}(\text{OH})_3$:

1) свойства не изменяются т. к. все вещества – гидроксиды металлов одного периода;

2) основные свойства усиливаются, так как увеличивается число гидроксогрупп;

3) свойства изменяются периодически, так как возрастает заряд ядра атома;

4) кислотные свойства усиливаются, так как уменьшается атомный радиус металлов.

A10. Кислотные свойства наиболее ярко выражены у вещества, формула которого:

1) NH_3 ,

2) H_2S ,

3) HCl ,

4) SiH_4 .

A11. Амфотерными соединениями являются:

1) этанол и аммиак;

2) аминокислота и гидроксид цинка;

3) этиламин и гидроксид натрия;

4) анилин и серная кислота.

A12. Хлорид-ионы образуются при диссоциации в водном растворе вещества, имеющего формулу:

1) Cl_2 ,

2) MgCl_2 ,

3) AgCl ,

4) CCl_4 .

A13. До конца идет реакция:

1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightarrow$

2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

3) $\text{KNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

4) $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

A14. Не является изомером 2-метилгексана

1) 3-метилгексан

2) 3-этилпентан

3) 2,2-диметилпентан

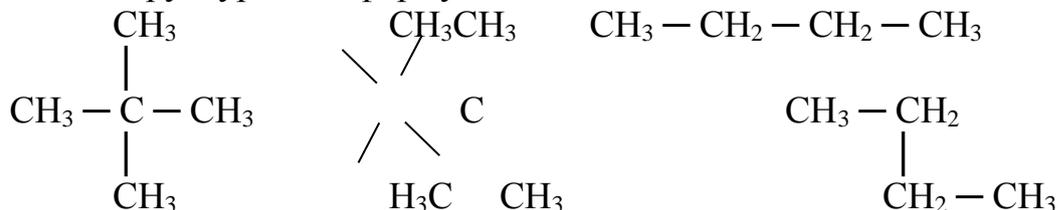
4) 2-метилпентан

A15. Можно ли установить принадлежность вещества к определенному классу по наличию гидроксильной группы в молекуле

- 1) можно для спиртов;
- 2) можно для оснований;
- 3) можно для фенолов;

4) нельзя, так как недостаточно данных.

A16. Данными структурными формулами



изображено:

- 1) четыре гомолога;
- 2) два изомера;
- 3) два гомолога;**
- 4) четыре изомера.

A17. Верны ли следующие суждения об углеводах?

А. И сахароза, и глюкоза дают реакцию серебряного зеркала.

Б. Целлюлоза, в отличие от глюкозы, может гидролизироваться

- 1) верно только А
- 2) верно только Б**
- 3) верны оба суждения

4) оба суждения не верны

A18. Для приготовления маргарина жидкие масла подвергают:

- 1) гидрированию;**
- 2) галогенированию;
- 3) гидролизу;
- 4) пиролизу.

A19. При полном окислении 1 моль пропана кислородом воздуха образуется:

- 1) 1 моль CO_2 и 1 моль H_2O ;
- 2) 3 моль CO_2 и 4 моль H_2O ;**
- 3) 2 моль CO_2 и 3 моль H_2O ;
- 4) 4 моль CO_2 и 6 моль H_2O ;

A20. Гомологами являются:

- 1) этанол и этилбензол;
- 2) фенол и стирол;
- 3) бензол и толуол;**
- 4) метилбензол и метанол.

A21. В молекуле анилина влияние радикала $-\text{C}_6\text{H}_5$ на группу $-\text{NH}_2$ проявляется в том, что:

- 1) повышается электронная плотность на атоме азота;
- 2) усиливаются основные свойства;

3) свойства вещества как основания ослабевают;

4) заметных изменений в свойствах вещества не наблюдаются.

A22. Под первичной структурой белка понимается:

1) последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи;

2) пространственная конфигурация полипептидной цепи;

3) объем, форма и взаимное расположение участков цепи;

4) соединение белковых макромолекул.

A23. Горение этиламина сопровождается образованием углекислого газа,

воды и:

1) аммиака;

2) азота;

3) оксида азота (II);

4) оксида азота (VI).

A24. С наименьшей скоростью протекает реакция между:

1) железным гвоздем и 4%-ным раствором CuSO₄;

2) железной стружкой и 4%-ным раствором CuSO₄;

3) железным гвоздем и 10%-ным раствором CuSO₄;

4) железной стружкой и 10%-ным раствором CuSO₄.

A25. Для состояния химического равновесия характерно равенство:

1) концентраций исходных веществ и продуктов реакций;

2) скоростей прямой и обратной реакции;

3) энергии исходных веществ и продуктов реакций;

4) объемов, занимаемых исходными веществами и продуктами реакции.

A26. В уравнении реакции, схема которой:



коэффициент перед формулой восстановителя равен:

1) 1;

2) 2;

3) 8;

4) 4.

A27. Какие ионы могут образовываться при диссоциации Fe(OH)₂?

1) Fe²⁺, OH⁻, FeOH⁺;

2) Fe²⁺, OH⁻;

3) Fe²⁺;

4) OH⁻, FeOH⁺.

A28. Гидролиз протекает при растворении в воде:

1) CaBr₂;

2) Ba(NO₃)₂;

3) Na₂SO₄;

4) AlCl₃.

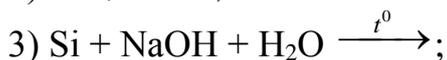
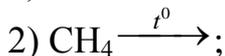
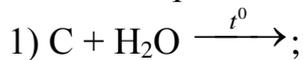
A29. Какой процесс происходит на медном аноде при электролизе раствора бромида натрия?

- 1) Окисление воды;
- 2) окисление ионов брома;

3) окисление меди;

- 4) восстановление меди.

A30. Водород в лаборатории получают по схеме:



Часть 2

B1. Установите соответствие между тривиальным и систематическим названием соединений.

ТРИВИАЛЬНОЕ
НАЗВАНИЕ

- А) глицерин
- Б) о-ксилол
- В) дивинил
- Г) изобутан

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ
НАЗВНИЕ

- 1) метилпропан
- 2) этандиол
- 3) пропантриол
- 4) 1,2-диметилбензол
- 5) 1,3-диметилбензол
- 6) бутадиен-1,3

B2. Установите соответствие между названием металла и промышленным электролитическим способом его получения.

МЕТАЛЛ

- А) кальций хлорида
- Б) серебро нитрата
- В) натрий нитрата
- Г) свинец хлорида

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) электролиз водного раствора
- 2) электролиз водного раствора
- 3) электролиз расплавленного
- 4) электролиз расплавленного

B3. Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое.

ПЕРВАЯ СОЛЬ

- А) сульфат натрия
- Б) хлорид алюминия
- В) ортофосфат цезия
- Г) ацетат аммония

ВТОРАЯ СОЛЬ

- 1) сульфид калия
- 2) сульфид алюминия
- 3) сульфат железа (II)
- 4) нитрат бария

В4. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) Al
- Б) Br₂
- В) S
- Г) H₂

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- 1) H₂SO₄(разб.), P
- 2) H₃PO₄, CH₄
- 3) C₂H₄, O₂
- 4) Cu, N₂
- 5) O₂, Al
- 6) KI, Cl₂

В5. Установите соответствие между названием органического соединения с общей формулой его гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ

СОЕДИНЕНИЯ

- А) метилбензол
- Б) 2,2-диметилпентан
- В) циклогексен
- Г) 1,1-диметилциклогексан

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

РЯДА

- 1) C_nH_{2n+2}
- 2) C_nH_{2n}
- 3) C_nH_{2n-2}
- 4) C_nH_{2n-4}
- 5) C_nH_{2n-6}

В6. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) KI
- Б) AgF
- В) FeCl₂
- Г) KHCO₃

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

- 1) кислород
- 2) металл
- 3) йод
- 4) фтор
- 5) углекислый газ
- 6) хлор

В7. Установите соответствие между формулой соли и ее типом.

ФОРМУЛА

- А) K₄[Fe(CN)₆]
- Б) NH₄SCN
- В) Na₂HPO₄
- Г) (CuOH)₂CO₃

СОЛЬ

- 1) средняя
- 2) кислая
- 3) основная
- 4) комплексная
- 5) двойная

В8. Установите соответствие между веществами и числом σ- и π- связей в них.

ВЕЩЕСТВА

- А) этаналь
- Б) бутадиен
- В) циклопропан

ЧИСЛО СВЯЗЕЙ

- 1) 9 и 0
- 2) 6 и 1
- 3) 9 и 2

В9. Объём кислорода, который необходим для полного сжигания 4,6 г диметилового эфира, равен _____ л (н.у.). (Запишите число с точностью до сотых.)

В10. 16,8л сероводорода (н.у.) прореагировали без остатка с 221 мл. 12 мас.% раствора едкого натра (плотность 1,131г/мл). Определите, какое соединение образовалось в растворе и рассчитайте его массовую долю в этом растворе.

Часть 3

С1. При сжигании 12,4г органического вещества получено 8,96л углекислого газа, 4,48л азота и 18г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 1,07. Установить молекулярную формулу органического вещества.

С2. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции.



Определите окислитель и восстановитель.

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ:

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. В 2-х т. - М.: 1-я книготорговая компания, 2017.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 2015.
3. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Попков В.А. Конкурсные задачи по химии (пособие для абитуриентов). - М.: Принт-Ателье, 2015.
4. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии. М.: Высшая школа, 2010.
5. Фельдман Ф.Г., Рудзитис Г.Е. Химия: Учебники для 8-11 классов средней школы. М.: Просвещение, 2009.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Еремина Е.А., Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Справочник школьника по химии (8-11 классы). 3-е изд. — М.: Дрофа, 2007.
2. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. - М.: Высшая школа, 2009.
3. Антошин А.Э. Химия. Полный курс подготовки к ЕГЭ. - М.: Айрис Пресс, 2007.

П Р И Л О Ж Е Н И Е
к программе вступительного испытания
по дисциплине ХИМИЯ
в 2019 году
ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ

Санкт-Петербург – 2018

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ХИМИИ В 2019 ГОДУ

Раздел 1. ОБЩАЯ ХИМИЯ

1. Предмет и задачи химии. Химия – наука о превращениях веществ.
2. Атомно-молекулярное учение. Молекулы. Атомы.
3. Относительная атомная и относительная молекулярная масса.
4. Закон постоянства состава вещества.
5. Закон сохранения массы, его значение в химии
6. Моль-единица количества вещества. Молярная масса. Число Авогадро.
7. Строение атома. Ядро. Электронная оболочка.
8. Строение ядер атомов химических элементов и электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов Периодической системы.
9. Понятие об изотопах.
10. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.
11. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов.
12. Большие и малые периоды таблицы Д.И. Менделеева, группы и подгруппы.
13. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома.
14. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество.
15. Знаки химических элементов и химические формулы.
16. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.
17. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая.
18. Валентность и степень окисления.
19. Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена.
20. Окислительно-восстановительные реакции.
21. Тепловой эффект химической реакции.
22. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры.
23. Катализ и каталитические реакции.
24. Обратимость химических реакций.
25. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле-Шателье.
26. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры, давления.
27. Тепловой эффект при растворении.
28. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации.
29. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, в науке и технике.
30. Электролитическая диссоциация.
31. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации.

32. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей.
33. Реакции ионного обмена.
34. Оксиды кислотные, основные, амфотерные.
35. Способы получения и свойства оксидов.
36. Основания, способы их получения и свойства.
37. Щелочи, их получение, свойства и применение.
38. Кислоты, свойства, способы получения и применение.
39. Реакции нейтрализации.
40. Соли. Состав и свойства солей, их получение и применение.
41. Гидролиз солей.

Раздел 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

42. Водород, его химические и физические свойства.
43. Взаимодействие водорода с кислородом, оксидами металлов, органическими веществами.
44. Применение водорода.
45. Кислород. Его химические и физические свойства. Аллотропия.
46. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе.
47. Вода. Физические и химические свойства. Кристаллогидраты.
48. Значение воды в промышленности, в сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнений.
49. Галогены. Общая характеристика галогенов.
50. Соединения галогенов, их получение и применение.
51. Хлор. Физические и химические свойства. Реакции хлора с неорганическими и органическими веществами.
52. Получение хлора в промышленности.
53. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.
54. Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы.
55. Углерод, его аллотропные формы, физические и химические свойства.
56. Соединения углерода: оксиды, (II, IV), угольная кислота и ее соли.
57. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.
58. Подгруппа кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.
59. Сера, ее физические и химические свойства.
60. Соединения серы: сероводород, оксиды серы.
61. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.
62. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы.
63. Азот. Химические и физические свойства.
64. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты (физические и химические свойства).
65. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей.
66. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства.

67. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.
68. Металлы. Положение в периодической системе.
69. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь.
70. Характерные физические и химические свойства металлов.
71. Коррозия металлов.
72. Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева.
73. Соединения натрия, калия в природе, их применение.
74. Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева.
75. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.
76. Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений.
77. Амфотерность оксида алюминия.
78. Применение алюминия и его сплавов.
79. Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II) и (III).
80. Природные соединения железа.
81. Сплавы железа – чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.
82. Металлургия. Металлы в современной технике.
83. Основные способы промышленного получения металлов.
84. Доменное производство чугуна.
85. Способы производства стали. Применение стали и других сплавов в промышленности.

Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

86. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
87. Зависимость свойств веществ от химического строения.
88. Изомерия и изомеры.
89. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.
90. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное пространственное строение (sp^3 -гибридизация).
91. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства.
92. Предельные углеводороды в природе. Метан.
93. Циклопарафины, получение, свойства, применение.
94. Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов.
95. Двойная связь, s- и p-связи, sp^2 –гибридизация.
96. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи алкенов.
97. Номенклатура алкенов.
98. Физические и химические свойства алкенов.
99. Получение алкенов реакцией дегидрирования алканов.
100. Применение этиленовых углеводородов.

101. Природный и синтетический каучук, строение и свойства.
102. Ацетилен. Гомологический ряд ацетилена.
103. Тройная связь, sp-гибридизация.
104. Физические и химические свойства, применение ацетилена.
105. Получение ацетилена и его применение.
106. Бензол, его электронное строение, химические свойства.
107. Промышленное получение и применение бензола.
108. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.
109. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь.
110. Фракционная перегонка нефти.
111. Крекинг, ароматизация нефтепродуктов.
112. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.
113. Спирты, их строение, физические свойства.
114. Изомерия и номенклатура спиртов.
115. Химические свойства спиртов.
116. Применение метилового и этилового спиртов
117. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека.
118. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.
119. Фенол, строение, физические свойства.
120. Химические свойства фенола. Применение фенола.
121. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.
122. Альдегиды, их строение, химические свойства.
123. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.
124. Карбоновые кислоты.
125. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение.
126. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала.
127. Физические и химические свойства карбоновых кислот.
128. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.
129. Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства.
130. Жиры в природе, их строение и свойства.
131. Синтетические моющие средства, их значение.
132. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.
133. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе.
134. Сахароза, ее гидролиз.
135. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе.
136. Применение целлюлозы и ее производных.
137. Понятие об искусственных волокнах.
138. Амины как органические основания. Строение аминогруппы.
139. Взаимодействие аминов с водой и кислотами.

140. Анилин. Получение анилина из нитробензола.
141. Практическое значение анилина.
142. Аминокислоты. Строение, химические особенности. Изомерия аминокислот.
143. Аминокислоты, их значение в природе и применение.
144. Синтез пептидов, их строение.
145. Понятие об азотосодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.
146. Белки. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков.
147. Значение микробиологической промышленности.
148. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов.
149. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК.
150. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.
151. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер).
152. Структурное звено полимера, степень полимеризации, средняя молекулярная масса полимера.
153. Полимеризация, поликонденсация.
154. Линейная и разветвленная структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения.

Раздел 4. ТИПОВЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

Типовые расчетные задачи представлены ниже по вариантам

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

Вариант № 1

Часть 1

A1. К р-элементам относится:

- 1) K;
- 2) Na;
- 3) Mg;
- 4) Al.

A2. В периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева неметаллы расположены в углу:

- 1) правом верхнем;
- 2) правом нижнем;
- 3) левом верхнем;
- 4) левом нижнем.

A3. Ионную связь имеет:

- 1) фторид кальция;
- 2) вода;
- 3) озон;
- 4) C_2H_5ONa .

A4. Наибольшую электроотрицательность имеет атом, электронная формула которого:

- 1) $1s^22s^22p^1$;
- 2) $1s^22s^22p^63s^23p^2$;
- 3) $1s^22s^22p^33s^23p^1$;
- 4) $1s^22s^22p^3$.

A5. В ряду веществ: поваренная соль, алмаз, углекислый газ – соответствует последовательность названий типов кристаллических решеток:

- 1) ионная, металлическая, молекулярная;
- 2) молекулярная, атомная, ионная;
- 3) ионная, молекулярная, атомная;
- 4) ионная, атомная, молекулярная.

A6. Про электроны, находящиеся в металлической кристаллической решетке, можно сказать, что они:

- 1) свободно перемещаются между всеми ионами и атомами;
- 2) жестко закреплены между всеми ионами и атомами;
- 3) попарно закреплены между всеми ионами и атомами;
- 4) перемещаются от иона к иону.

A7. В каком ряду перечислены только аллотропные модификации?

- 1) графит, алмаз, карбид;
- 2) моноклинная сера, пластическая сера, сероводород;
- 3) кислород, озон, пероксид водорода;
- 4) красный фосфор, белый фосфор, черный фосфор.

A8. В каком ряду веществ представлены только соли?

- 1) $K_4[Fe(CN)_6]$, $CuCl_2$, H_3BO_3 ;
- 2) $Fe(NO_3)_3$, $Li[AlH_4]$, NH_3 ;
- 3) $Ca(OH)Cl$, $NaHCO_3$, $KCNS$;
- 4) CH_4 , $Al_2(SO_4)_2$, $HCNS$.

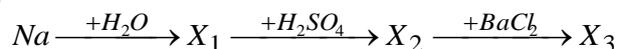
A9. Бериллий и магний *не относятся* к щелочноземельным металлам, так как:

- 1) свойства их гидроксидов отличаются от свойств щелочноземельных металлов;
- 2) являются переходными элементами;
- 3) относятся к неметаллам;
- 4) имеют небольшое число электронных слоев.

A10. В ряду летучих водородных соединений неметаллов: PH_3 , H_2S , HCl – свойства (слева направо):

- 1) основные ослабевают, кислотные усиливаются;
- 2) основные усиливаются, кислотные ослабевают;
- 3) основные и кислотные ослабевают;
- 4) основные и кислотные усиливаются.

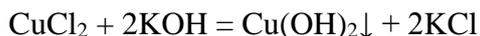
A11. В схеме превращений:



веществами X_1 , X_2 , X_3 являются соответственно:

- 1) Na_2O , Na_2SO_4 , $NaOH$;
- 2) Na_2O_2 , $NaOH$, $BaSO_4$;
- 3) Na_2O , Na_2SO_4 , $BaSO_4$;
- 4) $NaOH$, Na_2SO_4 , $BaSO_4$.

A12. Уравнению реакции



соответствует сокращенное ионное уравнение:

- 1) $CuCl_2 + 2OH^- = Cu^{2+} + 2OH^- + 2Cl^-$;
- 2) $Cu^{2+} + KOH = Cu(OH)_2 + K^+$;
- 3) $2Cl^- + 2K^+ \leftrightarrow 2KCl$;
- 4) $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow$

A13. В сокращенном ионном уравнении реакции азотной кислоты с гидроксидом меди (II) сумма коэффициентов равна:

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 3;
- 4) 4.

A14. Укажите степень окисления окислителя в химической реакции, схема которой



- 1) +2;
- 2) -2;
- 3) -1;
- 4) +4.

A15. Изомерами являются все вещества ряда:

- 1) толуол, стирол, этилбензол;
- 2) ацетальдегид, уксусный альдегид, этаналь;
- 3) ацетон, ацетилен, метилацетат;
- 4) пентадиен, 2-метилбутадиен-1,3, пентин.

A16. Вещества каких классов изомерны между собой?

- 1) Алкадиены и алкины;
- 2) алкины и алкены;
- 3) алкадиены и арены;
- 4) одноатомные спирты и сложные эфиры.

A25. Скорость химической реакции между металлом и серой **не зависит** от:

- 1) температуры;
- 2) площади поверхности соприкосновения веществ;
- 3) давления;
- 4) природы металла.

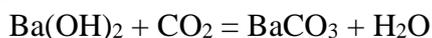
A26. Реакция, протекающая при границе раздела двух фаз, называется:

- 1) гетерогенной;
- 2) окислительно-восстановительной;
- 3) гомогенной;
- 4) каталитической.

A27. В уравнении реакции, схема которой $\text{Cr} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3$, коэффициент перед формулой окислителя равен:

- 1) 6;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

A28. Какое вещество в реакции



распадается в растворе на ионы?

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
- 2) CO_2 ;
- 3) BaCO_3 ;
- 4) H_2O .

A29. Из какого металла можно изготовить инертный анод?

- 1) Fe;
- 2) Cu;
- 3) Pt;
- 4) Ag.

A30. Реактивом для распознавания каждого вещества в группе уксусная кислота, ацетальдегид, глицерин является:

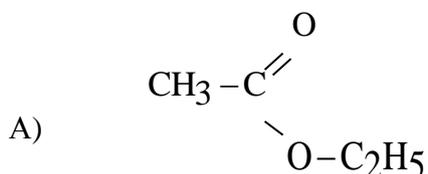
- 1) Ag_2O (аммиачный раствор);
- 2) лакмус;
- 3) CuSO_4 ;
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Часть 2

В1. Установите соответствие между формулой вещества и его названием

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

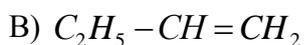
НАЗВАНИЕ



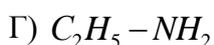
1) этилацетат



2) этилбензол



3) диэтиловый эфир



4) анилин

5) стирол

В2. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и веществом, которое является в ней окислителем.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ОКИСЛИТЕЛЬ
А) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	1) H_2S
Б) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	2) SO_2
В) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$	3) O_2
Г) $\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$	4) S
	5) HNO_3

В3. Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) Na_2SiO_3	1) нейтральная
Б) NaNO_3	2) кислая
В) ZnCl_2	3) щелочная
Г) Li_2SO_3	4)
	5)

В4. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) NaBr	1) Na ; Br ; H_2
Б) ZnSO_4	2) Mn ; H_2 ; Cl_2
В) NaNO_3	3) Na ; H_2 ; O_2
Г) MnCl_2	4) H_2 ; O_2
	5) H_2 ; Br_2

В5. Раствор хлорида меди (II) будет взаимодействовать с веществами:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) гидроксид калия (раствор) | 5) оксид углерода (IV) |
| 2) железо | 6) соляная кислота |
| 3) нитрат серебра (раствор) | 7) фосфат натрия (раствор) |
| 4) оксид алюминия | |

В6. Установите соответствие между веществами и числом σ - и π - связей в них.

ВЕЩЕСТВА	ЧИСЛО СВЯЗЕЙ
А) этаналь	1) 9 и 0
Б) бутадиен	2) 6 и 1
В) циклопропан	3) 9 и 2
Г) бутин	4) 8 и 2

В7. Установите соответствие между элементом X в соединении и его степенью окисления.

ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
А) Na_2XO_4	1) +1
Б) Na_2XO_3	2) +2
В) NaXO_3	3) +3
Г) Na_2XF_6	4) +4

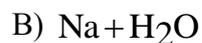
5) +5

6) +6

В8. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ

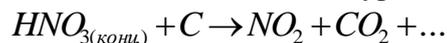


В9. Масса соли, образующейся при взаимодействии 100г 20%-го раствора сульфата меди (II) с 7,2г магния, равна _____ г.

В10. Смесь 6г формальдегида и 6,75л водорода пропустили над никелевым катализатором. После окончания реакции остался водород объемом (н.у.) _____ л.

Часть 3

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

С2. Алкен массой 0,42 г способен присоединить 1,6 брома. Количество атомов углерода в этом углеводороде равно ...

Заведующий кафедрой химии и материаловедения
кандидат технических наук, профессор

А.Федоров

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

Вариант № 2

Часть 1

- A1.** Число электронов в атоме равно:
- 1) числу нейтронов;
 - 2) числу протонов;
 - 3) номеру периода;
 - 4) номеру группы.
- A2.** В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомного радиуса?
- 1) Rb, K, Na, Li;
 - 2) Be, Mg, Ca, Sr;
 - 3) B, Al, Ge, C;
 - 4) C, Si, Ge, Sn.
- A3.** Элементу с зарядом ядра атома +12 соответствует высший оксид:
- 1) ЭО;
 - 2) Э₂O;
 - 3) Э₂O₃;
 - 4) Э₂O₅.
- A4.** Постоянную степень окисления в соединениях имеет атом элемента:
- 1) Cl;
 - 2) C;
 - 3) Cu;
 - 4) Na.
- A5.** Самым тугоплавким веществом из перечисленных является:
- 1) Hg;
 - 2) SO₃;
 - 3) KBr;
 - 4) J₂.
- A6.** Укажите два класса соединений, имеющих общую электронную формулу C_nH_{2n}O₂:
- 1) простые эфиры и жиры;
 - 2) карбоновые кислоты и жиры;
 - 3) карбоновые кислоты и сложные эфиры;
 - 4) альдегиды и сложные эфиры.
- A7.** В ряду Be – Mg – Ca максимальная степень окисления:
- 1) увеличивается, так как увеличивается число электронных слоев в атомах;
 - 2) изменяется периодически, так как изменяется номер периода;
 - 3) уменьшается, так как уменьшается электроотрицательность атомов;
 - 4) одинакова, так как одинаково число валентных электронов.
- A8.** Какой из частиц соответствует электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$?
- 1) F⁻ ;
 - 2) P⁺³ ;



A9. Для всех кислот характерно взаимодействие с:

- 1) металлами;
- 2) оксидами неметаллов;
- 3) солями;
- 4) щелочами.

A10. Нитрат кальция можно получить при взаимодействии:

- 1) оксида кальция и нитрата бария;
- 2) карбоната кальция и нитрата бария;
- 3) гидроксида кальция и азотной кислоты;
- 4) фосфата кальция и нитрата натрия.

A11. Какая из формул соответствует выражению степени диссоциации электролитов?

- 1) $\alpha = n/N$
- 2) $V_m = V/n$;
- 3) $n = V/V_m$;
- 4) $\alpha = V/V_m$.

A12. Уравнению реакции $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ соответствует сокращенное ионное уравнение:

- 1) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$;
- 2) $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{ZnSO}_4$;
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn}^{2+} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$.

A13. Какой из процессов с участием воды **не является** окислительно-восстановительным?

- 1) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$;
- 2) $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$;
- 3) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{S}$;
- 4) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$.

A14. Отличие гомологов друг от друга состоит в:

- 1) качественном составе;
- 2) количественном составе;
- 3) химическом строении;
- 4) химических свойствах.

A15. Из числа данных веществ

- а) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$;
- б) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$;
- в) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$;
- г) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$;
- д) $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

изомерами являются:

- 1) а, в;
- 2) б, г;
- 3) в, г;
- 4) а, д.

A16. Этиловый спирт **не вступает** в реакции с:

- 1) разрывом связи $\text{O}-\text{H}$;
- 2) отщеплением группы $-\text{OH}$;
- 3) отщеплением молекулы воды;
- 4) разрывом связи $\text{C}-\text{C}$.

A17. При взаимодействии стеарата натрия с серной кислотой образуется:

- 1) сульфат натрия и стеариновая кислота;
- 2) глицерин и стеариновая кислота;
- 3) сероводород и стеариновая кислота;
- 4) сульфат натрия и тристеарин.

A18. Фенолы отличаются от одноатомных предельных спиртов способностью:

- 1) реагировать с активными металлами;
- 2) образовывать сложные эфиры;
- 3) реагировать с галогеноводородами (газ);
- 4) взаимодействовать с алканами.

A19. Основные свойства соединений в ряду $C_6H_5NH_2 \rightarrow CH_3NH_2 \rightarrow (CH_3)_2NH$

- 1) усиливаются;
- 2) ослабевают;
- 3) не изменяются;
- 4) изменяются не монотонно.

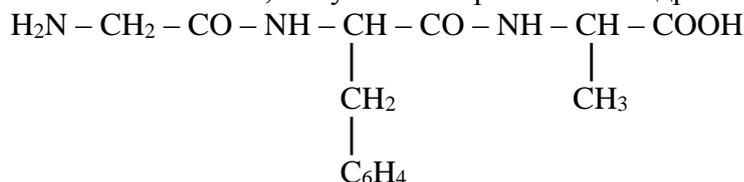
A20. Оксид азота (II) является оксидом:

- 1) основным;
- 2) амфотерным;
- 3) кислотным;
- 4) несолеобразующим.

A21. Пропан вступает в реакцию с:

- 1) металлическим натрием;
- 2) хлором на свету;
- 3) водой;
- 4) раствором перманганата калия при комнатной температуре.

A22. Число аминокислот, полученных при полном гидролизе соединения



равно:

- 1) 5;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

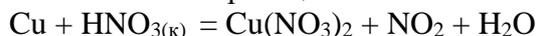
A23. Во сколько раз изменится скорость реакции $2A + B = 2C$, если концентрацию вещества А уменьшить в 2 раза?

- 1) увеличится в 4 раза;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) уменьшится в 4 раза;
- 4) увеличится в 2 раза.

A24. При химическом равновесии концентрации веществ:

- 1) не изменяются;
- 2) увеличиваются для продуктов, уменьшаются для исходных веществ;
- 3) уменьшаются для продуктов, увеличиваются для исходных веществ;
- 4) не изменяются для продуктов, уменьшаются для исходных веществ.

A25. В окислительно-восстановительной реакции



сумма коэффициентов левой части уравнения равна:

- 1) 5;
- 2) 8;

3) 3;

4) 4.

A26. Сокращенное ионное уравнение реакции $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ соответствует взаимодействию:

- 1) хлорида алюминия с водой;
- 2) оксида алюминия с водой;
- 3) хлорида алюминия со щелочью;
- 4) алюминия со щелочью.

A27. В водных растворах дихромат калия:

- 1) проявляет только окислительные свойства;
- 2) проявляет только восстановительные свойства;
- 3) проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства;
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств.

A28. Гидролизу **не подвергается**:

- 1) уксусная кислота;
- 2) этиловый эфир уксусной кислоты;
- 3) крахмал;
- 4) белок.

A29. Для получения кислорода в лаборатории **нельзя** использовать:

- 1) перманганат калия;
- 2) пероксид водорода;
- 3) бертолетову соль;
- 4) оксид меди.

A30. Какой углеводород в организме человека играет главную роль в энергетическом обмене?

- 1) фруктоза;
- 2) сахароза;
- 3) крахмал;
- 4) глюкоза.

Часть 2

B1. Установите соответствие между реагентами и сокращенными ионными уравнениями реакций

РЕАГЕНТЫ	УРАВНЕНИЯ
А) Na_2S и HCl	1) $\text{K}^+ + \text{NO}_3^- = \text{KNO}_3$
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и Na_2SO_4	2) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) K_2CO_3 и HNO_3	3) $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S}$
	4) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
	5) $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$

B2. Установите соответствие между веществом и его принадлежностью к определенному классу органических соединений.

ВЕЩЕСТВО	КЛАСС
А) пентанол	1) алканы
Б) декан	2) спирты
В) бутаналь	3) алкины
Г) пропиин	4) альдегиды
	5) эфиры

В3. Установите соответствие между функциональной группой и названием соединения, в состав которого она входит

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА	НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ
А) $-\text{NH}_2$	1) нитробензол
Б) $-\text{NO}_2$	2) этиламин
В) $-\text{OH}$	3) пропанол
Г) $-\text{CHO}$	4) стирол
	5) пентаналь

В4. Установите соответствие между реагентом, с которым взаимодействует ацетилен, и основным продуктом реакции

РЕАГЕНТ	ПРОДУКТ
А) $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$	1) ацетальдегид
Б) H_2	2) винилацетат
В) $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}; \text{H}^+)$	3) этилен
Г) $\text{R}-\text{CHO}$	4) ацетиленид меди
	5) бензол

В5. Для спиртов характерны реакции :

- 1) гидрирование
- 2) полимеризация
- 3) гидратация
- 4) дегидратация
- 5) замещение гидроксильной группы на атомы галогенов
- 6) окисление

В6. Фенолфталеин изменяет окраску на малиновую в растворах :

- 1) сульфита натрия
- 2) азотной кислоты
- 3) гидросульфата натрия
- 4) сульфата алюминия
- 5) гидроксида натрия
- 6) хлорида кальция

В7. Лакмус изменяет окраску на красную в растворах

- 1) хлорида натрия
- 2) хлороводородной кислоты
- 3) карбоната натрия
- 4) сульфата алюминия
- 5) гидроксида натрия
- 6) хлорида цинка

В8. Укажите номера веществ, с которыми соляная кислота не взаимодействует

- 1) гидроксид натрия (раствор)
- 2) кислород
- 3) магний
- 4) хлорид натрия (раствор)
- 5) оксид кальция
- 6) перманганат калия (кристаллический)
- 7) серная кислота (разбавленная)

В9. Масса пероксида натрия, образующегося при полном окислении 10 г натрия, равна ____ г (с точностью до целых).

В10. Какая масса хлорида натрия необходима для приготовления 500 г раствора с концентрацией 15% ?

Часть 3

С1. Какая масса осадка образуется при взаимодействии избытка раствора фосфата калия и 268 г раствора сульфата цинка с массовой долей растворённого вещества 17%?

С2. После электролиза на инертных электродах 200 мл 20% раствора (плотность 1,22г/мл) гидроксида калия на аноде собрали 11,2 л (н.у.) газа. Конечная массовая доля (в %) оставшегося в растворе вещества стала равной „„

Заведующий кафедрой химии и материаловедения
кандидат технических наук, профессор

А.Федоров

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

Вариант № 3
Часть 1

- A1.** Элемент, атом которого имеет электронную конфигурацию внешнего слоя ...4s²4p⁵:
- 1) As;
 - 2) Mn;
 - 3) Cl;
 - 4) Br.
- A2.** Бром – это элемент:
- 1) главной подгруппы IV группы;
 - 2) побочной подгруппы IV группы;
 - 3) главной подгруппы VII группы;
 - 4) побочной подгруппы VII группы;
- A3.** Между атомами элементов с порядковыми номерами 11 и 17 возникает связь:
- 1) металлическая;
 - 2) ионная;
 - 3) ковалентная;
 - 4) донорно-акцепторная.
- A4.** Образование химической связи в ионе аммония $\text{NH}_3 + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$ осуществляется:
- 1) по донорно-акцепторному механизму;
 - 2) из-за электростатического притяжения ионов азота и водорода;
 - 3) в результате образования общей электронной пары азота и водорода;
 - 4) вследствие обмена электронами между молекулой и ионом.
- A5.** Степень окисления хрома в ионе $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ равна:
- 1) +3;
 - 2) +4;
 - 3) +5;
 - 4) +6.
- A6.** Какое из приведенных веществ имеет атомную кристаллическую решетку?
- 1) магний;
 - 2) сера;
 - 3) нафталин;
 - 4) алмаз.
- A7.** Аллотропия обусловлена:
- 1) различной массой атомов элементов, образующих вещество;
 - 2) многообразием неорганических веществ;
 - 3) большим числом химических элементов;
 - 4) различным порядком соединения атомов в молекулах кристаллах.
- A8.** Число гидроксидов среди перечисленных веществ H_2SO_4 , $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, SO_2 , KOH , NaCl , H_3PO_4 равно:
- 1) 5;
 - 2) 2;

3) 3;

4) 4.

A9. В ряду веществ $\text{NaOH} - \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{Al}(\text{OH})_3$:

- 1) свойства не изменяются т. к. все вещества – гидроксиды металлов одного периода;
- 2) основные свойства усиливаются, так как увеличивается число гидроксогрупп;
- 3) свойства изменяются периодически, так как возрастает заряд ядра атома;
- 4) кислотные свойства усиливаются, так как уменьшается атомный радиус металлов.

A10. Кислотные свойства наиболее ярко выражены у вещества, формула которого:

- 1) NH_3 ,
- 2) H_2S ,
- 3) HCl ,
- 4) SiH_4 .

A11. Амфотерными соединениями являются:

- 1) этанол и аммиак;
- 2) аминокислота и гидроксид цинка;
- 3) этиламин и гидроксид натрия;
- 4) анилин и серная кислота.

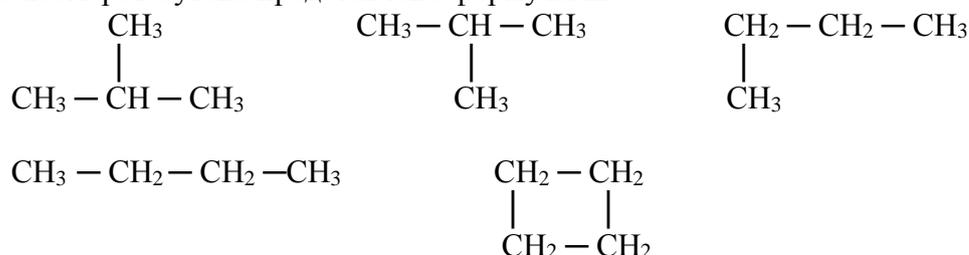
A12. Хлорид-ионы образуются при диссоциации в водном растворе вещества, имеющего формулу:

- 1) Cl_2 ,
- 2) MgCl_2 ,
- 3) AgCl ,
- 4) CCl_4 .

A13. До конца идет реакция:

- 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightarrow$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
- 3) $\text{KNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 4) $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

A14. Сколько изомеров бутана представлено формулами?

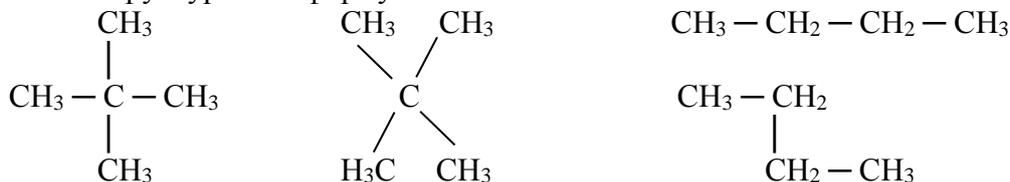


- 1) пять,
- 2) два,
- 3) три;
- 4) четыре.

A15. Можно ли установить принадлежность вещества к определенному классу по наличию гидроксильной группы в молекуле

- 1) можно для спиртов;
- 2) можно для оснований;
- 3) можно для фенолов;
- 4) нельзя, так как недостаточно данных.

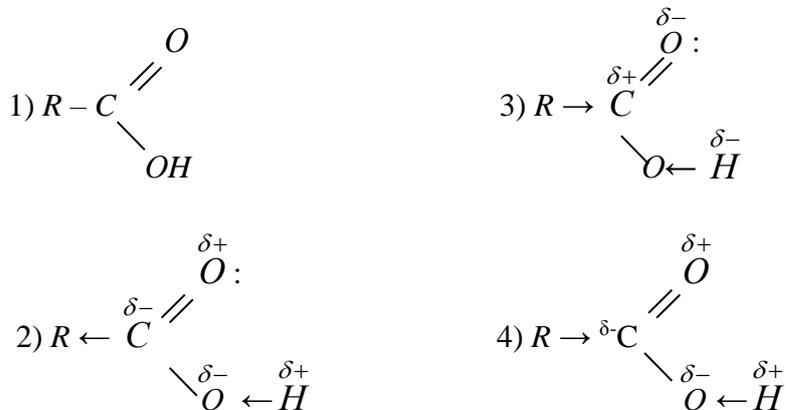
A16. Данными структурными формулами



изображено:

- 1) четыре гомолога;
- 2) два изомера;
- 3) два гомолога;
- 4) четыре изомера.

A17. Распределение электронной плотности в карбоксильной группе отражает схема:



A18. Для приготовления маргарина жидкие масла подвергают:

- 1) гидрированию;
- 2) галогенированию;
- 3) гидролизу;
- 4) пиролизу.

A19. При полном окислении 1 моль пропана кислородом воздуха образуется:

- 1) 1 моль CO_2 и 1 моль H_2O ;
- 2) 3 моль CO_2 и 4 моль H_2O ;
- 3) 2 моль CO_2 и 3 моль H_2O ;
- 4) 4 моль CO_2 и 6 моль H_2O ;

A20. Гомологами являются:

- 1) этанол и этилбензол;
- 2) фенол и стирол;
- 3) бензол и толуол;
- 4) метилбензол и метанол.

A21. В молекуле анилина влияние радикала $-C_6H_5$ на группу $-NH_2$ проявляется в том, что:

- 1) повышается электронная плотность на атоме азота;
- 2) усиливаются основные свойства;
- 3) свойства вещества как основания ослабевают;
- 4) заметных изменений в свойствах вещества не наблюдаются.

A22. Под первичной структурой белка понимается:

- 1) последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
- 2) пространственная конфигурация полипептидной цепи;
- 3) объем, форма и взаимное расположение участков цепи;
- 4) соединение белковых макромолекул.

A23. Горение этиламина сопровождается образованием углекислого газа, воды и:

- 1) аммиака;
- 2) азота;
- 3) оксида азота (II);
- 4) оксида азота (VI).

A24. С наименьшей скоростью протекает реакция между:

- 1) железным гвоздем и 4%-ным раствором $CuSO_4$;
- 2) железной стружкой и 4%-ным раствором $CuSO_4$;

3) железным гвоздем и 10%-ным раствором CuSO_4 ;

4) железной стружкой и 10%-ным раствором CuSO_4 .

A25. Для состояния химического равновесия характерно равенство:

1) концентраций исходных веществ и продуктов реакций;

2) скоростей прямой и обратной реакции;

3) энергии исходных веществ и продуктов реакций;

4) объемов, занимаемых исходными веществами и продуктами реакции.

A26. В уравнении реакции, схема которой:



коэффициент перед формулой восстановителя равен:

1) 1;

2) 2;

3) 8;

4) 4.

A27. Какие ионы могут образовываться при диссоциации $\text{Fe}(\text{OH})_2$?

1) Fe^{2+} , OH^- , FeOH^+ ;

2) Fe^{2+} , OH^- ;

3) Fe^{2+} ;

4) OH^- , FeOH^+ .

A28. Гидролиз протекает при растворении в воде:

1) CaBr_2 ;

2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;

3) Na_2SO_4 ;

4) AlCl_3 .

A29. Какой процесс происходит на медном аноде при электролизе раствора бромида натрия?

1) Окисление воды;

2) окисление ионов брома;

3) окисление меди;

4) восстановление меди.

A30. Водород в лаборатории получают по схеме:

1) $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} \rightarrow$;

2) $\text{CH}_4 \xrightarrow{t^0} \rightarrow$;

3) $\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} \rightarrow$;

4) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) \xrightarrow{t^0} \rightarrow$.

Часть 2

В1. Установите соответствие между формулой вещества и классом, к которому это вещество принадлежит:

Формула вещества:

А) CO ;

Б) SO_3 ;

В) Cr_2O_3 ;

Класс:

1) основной оксид;

2) кислотный оксид;

3) несолеобразующий оксид;

4) оксид амфотерный;

В2. Установить соответствие между степенью окисления и валентностью углерода в соединениях:

Соединение:	Степень окисления, валентность:
	1) +4, IV;
А) сероуглерод;	2) -4, IV;
Б) фосген;	3) -2, II;
В) муравьиная кислота;	4) +2, II;
Г) формальдегид;	5) 0, IV;
	6) +2, IV

В3. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекулах которых имеется ковалентная полярная связь:

1. KCl
2. Na₂CO₃
3. NaOH
4. CuO
5. K₂O

В4. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию с водородом:

1. гидроксид натрия
2. азот
3. серная кислота
4. оксид железа (III)
5. оксид натрия

В5. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию с кислородом:

1. CO
2. SiO₂
3. CuO
4. NaOH
5. P₂O₃

В6. В пробирку с солью X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали образование белого осадка

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1. HBr
2. NH₃
3. SO₂
4. AlCl₃
5. NaNO₃

В7. В заданной схеме превращений $\text{Cu} \xrightarrow{\text{X}} \text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{Y}} \text{CuI}$ веществами X и Y соответственно являются:

1. I₂
2. Cl₂
3. KI
4. HCl
5. KCl

В8. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора

Формула вещества

- А) $MgSO_4$
- Б) $AlCl_3$
- В) $Hg(NO_3)_2$
- Г) $BaBr_2$

Продукты электролиза

- 1) водород и кислород
- 2) кислород и металл
- 3) металл и галоген
- 4) водород и галоген
- 5) водород и оксид серы

В9. Какую массу оксида натрия необходимо растворить в 33,8 мл воды, чтобы получить 4%-ный раствор гидроксида натрия.

В10. К 200 мл раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,2$ г/мл) с массовой долей щёлочи 20% добавили металлический натрий массой 69 г. Какова массовая доля вещества в образовавшемся растворе?

Часть 3

С1. При электролизе 2 л водного раствора сульфата натрия с массовой долей соли 4% ($\rho = 1,025$ г/мл) на нерастворимом аноде выделилось 448 л газа (н.у.) Определите массовую долю сульфата натрия в растворе после электролиза.

С2. Газ, полученный при растворении 9,6 г меди в концентрированной серной кислоте, пропустили через 200 мл раствора гидроксида калия ($\rho = 1$ г/мл, $\omega(KOH) = 2,8\%$). Какого состава образуется соль? Определить её массу.

Заведующий кафедрой химии и материаловедения
Кандидат технических наук, профессор

А.Федоров

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

Вариант № 4

Часть 1

A1. Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет каждая из двух частиц:

- 1) Cl^{+5} и Li^+ 3) H^+ и Ca^{+2}
2) P^{+3} и Cl^{+5} 4) S^{2-} и Cl^{+7}

A2. Верны ли следующие суждения об оксидах металлов:

- А. Степень окисления железа в высшем оксиде равна +2
Б. Высший оксид марганца относится к основным оксидам
1) верно только А 3) верны оба суждения
2) верно только Б 4) оба суждения неверны

A3. В какой молекуле химическая связь наиболее полярна:

- 1) аммиак 3) фтороводород
2) вода 4) хлороводород

A4. Максимальную степень окисления хлор проявляет в соединении:

- 1) перхлорат аммония 3) хлорид алюминия
2) хлорат кальция 4) бертолетова соль

A5. Среди перечисленных веществ

- А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
Б) CH_3OH
В) CH_2O
Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
Д) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
Е) NH_4Cl

к классу кислот относятся:

- 1) АБЕ 3) ВГД
2) БВЕ 4) АГД

A6. Вещество с высокой температурой плавления, очень малой электропроводностью, нерастворимое в воде, имеет кристаллическую решётку

- 1) молекулярную 3) ионную
- 2) металлическую 4) атомную

A7. При взаимодействии цинка с раствором гидроксида натрия образуются:

- 1) тетрагидроксоцинкат натрия и вода 3) цинкат натрия и вода
- 2) тетрагидроксоцинкат натрия и водород 4) оксид цинка и натрий

A8. Оксид хрома (III) не взаимодействует с:

- 1) H_2SO_4 3) H_2O
- 2) $NaOH$ 4) HNO_3

A9. Какой из гидроксидов реагирует с раствором кислоты, но не реагирует с раствором щёлочи:

- 1) гидроксид кальция 3) гидроксид бериллия
- 2) гидроксид цинка 4) гидроксид хрома (III)

A10. С каким из перечисленных веществ реагирует раствор карбоната натрия?

- 1) хлорид алюминия 3) сульфат калия
- 2) гидроксид калия 4) сульфид железа (II)

A11. В схеме превращений:



веществами X и Y являются:

- 1) водород и азотная кислота 3) алюминий и нитрат цинка
- 2) вода и нитрат свинца 4) водород и нитрат серебра

A12. Изомером метилциклогексана является:

- 1) гептен-2 3) н-гептан
- 2) н-гексан 4) гептин-3

A13. В отличие от бензола, метилбензол взаимодействует с

- 1) галогенами 3) кислородом
- 2) азотной кислотой 4) перманганатом калия

A14. И пропен и пропин реагируют с

- 2) стеклянную 4) пластиковую

A23. Для осушки сернистого газа в производстве серной кислоты используют:

- 1) P_2O_5 (тв) 3) H_2SO_4 (к)
2) $NaOH$ (тв) 4) H_2SO_4 (р)

A24. Массовая доля серной кислоты в растворе, образующемся при смешивании 120 г 20%-ного и 40 г 50%-ного растворов этой кислоты равна:

- 1) 27,5% 3) 70%
2) 44% 4) 35%

A25. В результате реакции, термохимическое уравнение которой $2H_{2(r)} + O_{2(r)} = 2H_2O_{(r)} + 484$ кДж выделилось 1479 кДж теплоты. Масса образовавшейся воды при этом равна:

- 1) 100 г 3) 120 г
2) 110 г 4) 130 г

A26. Объём (н.у.) газа, полученного при полном гидролизе 1,44 г карбида алюминия, равен:

- 1) 0,672 л 3) 0,448 л
2) 0,896 л 4) 0,224 л

A27. При увеличении температуры на 10 градусов скорость реакции

- 1) увеличивается в 10 раз
2) уменьшается в 10 раз
3) увеличивается в 2-4 раза
4) уменьшается в 2-4 раза

A28. При достижении состояния химического равновесия обратимой реакции

- 1) скорость прямой реакции в 2 раза больше, чем скорость обратной
2) скорость обратной реакции в 2 раза больше, чем прямой
3) скорость прямой реакции равна скорости обратной
4) реакции перестают идти

A29. Пищевая сода (гидрокарбонат натрия) относится к классу

- 1) средних солей
2) комплексных солей
3) кислых солей
4) основных солей

A30. Гидроксид натрия по способности диссоциировать в растворе является

- 1) неэлектролитом
2) слабым электролитом
3) электролитом средней силы
4) сильным электролитом

Часть 2

В1. Установите соответствие между общей формулой класса (группы) органических соединений и названием вещества, которое принадлежит к этому классу (группе):

Общая формула	Название вещества
А) C_nH_{2n-2}	1) метилацетат
Б) $C_nH_{2n+2}O$	2) толуол
В) $(C_nH_{2n+1})_2O$	3) гексан
Г) C_nH_{2n-6}	4) дивинил
	5) пентанол
	6) диметиловый эфир

В2. Установите соответствие между реагирующим веществом и свойством элемента серы, которое она проявляет в реакции между ними

Реагирующие вещества	Свойства серы
А) $S + NaOH_{(конц.)}$	1) является окислителем
Б) $S + HNO_{3(к)}$	2) является восстановителем
В) $Na_2S + ZnCl_2$	3) является и окислителем, и восстановителем
Г) $H_2S + J_2$	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли:

Формула соли	Продукт на аноде
А) $CaCl_2$	1) водород
Б) $Fe(NO_3)_3$	2) кислород
В) KJ	3) хлор
Г) $CuSO_4$	4) оксид азота (IV)
	5) оксид серы (IV)
	6) йод

В4. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать:

Формула вещества	Реагенты
А) Fe	1) S, Na_2SO_3, NH_3
Б) CO	2) $Cl_2, AgNO_3, Ca(OH)_2$
В) HNO_3	3) $Br_2, CuSO_4, Fe_2O_3$
Г) NH_4Br	4) ZnO, Na_2CO_3, O_2
	5) O_2, CuO, FeO

В5. Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними:

Формула вещества	Реагенты
А) фенол и раствор хлорида железа (III)	1) обесцвечивание раствора
Б) дивинил и бромная вода	2) образование синего раствора

- В) пентандиол-2,3 и гидроксид меди (II) 3) выделение газа
Г) акриловая кислота и магний 4) появление фиолетовой окраски
5) образование кирпично-красного осадка

В6. Гексан вступает в реакции:

- 1) замещения 4) горения
2) гидролиза 5) присоединения
3) изомеризации 6) поликонденсации

В7. Для масляного альдегида характерно:

- 1) sp-гибридизация атомов углерода 4) взаимодействие с гидроксидом меди (II)
2) существование цис-, транс- изомеров 5) реакции этерификации
3) взаимодействие со спиртами 6) реакции с водородом

В8. При гидролизе жиров могут образоваться:

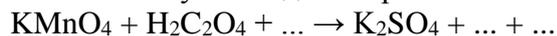
- 1) метилацетат 4) этанол
2) глицерин 5) олеиновая кислота
3) стеариновая кислота 6) метилэтиловый эфир

В9. Какой объем газа (н.у.) останется, если сжигать 40 л. угарного газа в 40 л. кислорода?

В10. Рассчитать массу железной окалины, образующейся при сгорании в кислороде 5,1 г. железа?

Часть 3

С1. Используя метод электронного баланса составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

С2. Медь растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем его полное растворение с образованием темно-синего раствора. Полученный раствор обработали серной кислотой до появления голубой окраски. Записать уравнения описанных реакций.

Заведующий кафедрой химии и материаловедения
кандидат технических наук, профессор

А.Федоров

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

Вариант № 5

Часть 1

A1. Общая формула алкинов:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) $C_n H_{2n}$ | 3) $C_n H_{2n-2}$ |
| 2) $C_n H_{2n+2}$ | 4) $C_n H_{2n-6}$ |

A 2. Название вещества, формула которого



- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) гексин -1 | 3) 3-метилгексин-1 |
| 2) 3-метилпентин-1 | 4) 3-метилпентин-4 |

A 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного

звёздочкой в веществе, формула которого $CH_2 = C^* = CH_2$

- | | |
|-----------|----------------------|
| 1) sp^3 | 3) sp |
| 2) sp^2 | 4) не гибридизирован |

A 4. В молекулах какого вещества отсутствуют π -связи?

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1) этина | 3) этена |
| 2) изобутана | 4) циклопентана |

A 5. Гомологами являются:

A 13. Вид гибридизации электронных орбиталей атомов углерода в молекуле

бензола

1) sp^3

3) sp

2) sp^2

4) не гибридизирован

A14. Только σ -связи присутствуют в молекуле

1) метилбензола

3) 2-метилбутена-2

2) изобутана

4) ацетилена

A15. Гомологами являются

1) этен и метан

3) циклобутан и бутан

2) пропан и бутан

4) этин и этен

A 16. Изомерами являются

1) метилпропан и метилпропен

3) метан и этан

2) бутен-1 и пентен-1

4) метилпропан и бутан

A 17. Окраска смеси альдегида с гидроксидом меди (II) (при нагревании):

1) голубая

3) красная

2) синяя

4) фиолетовая

A18. Уксусный альдегид из ацетилена можно получить при помощи реакции:

1) Вюрца

3) Кучерова

2) Зинина

4) Лебедева

A19. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



1) $NaCl$, Na

3) O_2 , Na

2) HCl , Na

4) HCl , $NaOH$

A 20. Объём кислорода, необходимый для сжигания 2 л метана

1) 2 л

3) 10 л

2) 4 л

4) 6 л

A 21. Общая формула алкенов:

1) $C_n H_{2n}$

3) $C_n H_{2n-2}$

2) $C_n H_{2n+2}$

4) $C_n H_{2n-6}$

A22. Название вещества, формула которого



1) 2,3-диметилбутаналь

3) пентаналь

2) 2,3-диметилпентаналь

4) 3,4-диметилпентаналь

A 23. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного

звёздочкой в веществе, формула которого $CH_3-C^*H_2OH$

1) sp^3

3) sp

2) sp^2

4) не гибридизирован

A 24. Число π -связей в молекуле пропина равно

1) 1

3) 3

2) 2

4) 4

A25. Гомологом уксусной кислоты является кислота

1) хлоруксусная

3) олеиновая

2) муравьиная

4) бензойная

A 26. Изомерами являются:

1) пентан и пентадиен

3) этан и ацетилен

2) уксусная кислота и метилформиат

4) этанол и этаналь

A 27. Окраска смеси глюкозы с гидроксидом меди (II) (при нагревании):

1) голубая

3) красная

2) синяя

4) фиолетовая

A 28. Бутадиен-1,3 из этанола можно получить при помощи реакции

- | | |
|-----------|-------------|
| 1) Вюрца | 3) Кучерова |
| 2) Зинина | 4) Лебедева |

А 29. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



- | | |
|---------------------|-------------|
| 1) O_2 , K | 3) HCl, KOH |
| 2) Cu и t, KOH | 4) HCl, KOH |

А 30. Объем этана, необходимый для получения 4 л углекислого газа

- | | |
|--------|---------|
| 1) 2 л | 3) 10 л |
| 2) 4 л | 4) 6 л |

Часть 2

В1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- | | |
|--|------------------------|
| А) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ | 1) алкины |
| Б) C_5H_8 | 2) арены |
| В) C_8H_{10} | 3) углеводы |
| Г) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ | 4) простые эфиры |
| | 5) многоатомные спирты |

В2. Фенол реагирует с

- 1) кислородом
- 2) бензолом
- 3) гидроксидом натрия
- 4) хлороводородом
- 5) натрием

б) оксидом кремния (IV)

В3. И для этилена, и для бензола характерны

- 1) реакция гидрирования
- 2) наличие только π -связей в молекулах
- 3) sp^2 -гибридизация атомов углерода в молекулах
- 4) высокая растворимость в воде
- 5) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра (I)
- 6) горение на воздухе

В4. С аминокислотой может реагировать

- 1) сульфат натрия
- 2) хлороводород
- 3) метан
- 4) этанол
- 5) анилин
- 6) гидроксид калия

В5. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

- | | |
|-------------------|------------------------|
| А) C_6H_6O | 1) одноатомные спирты |
| Б) $C_6H_{12}O_6$ | 2) многоатомные спирты |
| В) C_3H_8O | 3) углеводы |
| Г) $C_2H_6O_2$ | 4) фенолы |
| | 5) карбоновые кислоты |

В6. Метаналь может реагировать с

- 1) азотом
- 2) аммиачным раствором оксида серебра (I)

- 3) фенолом
- 4) толуолом
- 5) натрием
- 6) водородом

В7. И для метана, и для пропена характерны

- 1) реакции бромирования
- 2) sp -гибридизация атомов углерода в молекулах
- 3) наличие π -связей в молекулах
- 4) реакция гидрирования
- 5) горение на воздухе
- 6) малая растворимость в воде

В8. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

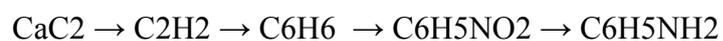
- | | |
|-------------------------|------------------------|
| А) $C_{12}H_{22}O_{11}$ | 1) альдегиды |
| Б) $C_3H_8O_3$ | 2) карбоновые кислоты |
| В) C_4H_8O | 3) многоатомные спирты |
| Г) $C_{18}H_{36}O_2$ | 4) углеводы |
| | 5) одноатомные спирты |

В9. Рассчитайте массу сложного эфира, полученного при взаимодействии 46 г 50% раствора муравьиной кислоты и этилового спирта, если выход продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

В10. Какая масса этилацетата образуется при взаимодействии 60 г 80% раствора уксусной кислоты с этиловым спиртом, если доля выхода эфира составляет 90% ?

C1. Молекулярная формула циклоалкана, массовая доля углерода в котором 85,71 %, а относительная плотность паров по воздуху 1, 931 _____

C2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



Заведующий кафедрой химии и материаловедения
кандидат технических наук, профессор

А.Федоров

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

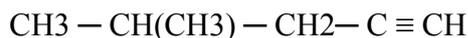
Вариант № 6

Часть 1

А 1. Общая формула алканов:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) $C_n H_{2n}$ | 3) $C_n H_{2n-2}$ |
| 2) $C_n H_{2n+2}$ | 4) $C_n H_{2n-6}$ |

А 2. Название вещества, формула которого



- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) 4-метилпентин-1 | 3) 2,3-диметилбутин-1 |
| 2) 3-метилпентин-1 | 4) 2-метилпентин-4 |

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атомов углерода в молекуле

бензола

- | | |
|-----------|----------------------|
| 1) sp^3 | 3) sp |
| 2) sp^2 | 4) не гибридизирован |

А 4. Число π -связей в молекуле пропина равно

- | | |
|------|------|
| 1) 1 | 3) 3 |
| 2) 2 | 4) 4 |

А 5. Гомологами являются

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) фенол и этанол | 3) бензол и циклогексан |
| 2) этен и пропен | 4) толуол и метилбензол |

А 6. Изомерами являются:

- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| 1) этанол и фенол | 3) уксусная кислота и метилформиат |
|-------------------|------------------------------------|

2) этанол и диэтиловый эфир 4) бензол и толуол

А 7. Окраска смеси альдегида с гидроксидом меди (II) (при нагревании):

- | | |
|------------|---------------|
| 1) голубая | 3) красная |
| 2) синяя | 4) фиолетовая |

А 8. Бутадиен-1,3 из этанола можно получить при помощи реакции

- | | |
|-----------|-------------|
| 1) Вюрца | 3) Кучерова |
| 2) Зинина | 4) Лебедева |

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений



- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) KOH (спирт. р-р), H ₂ O | 3) KOH (водн. р-р), H ₂ O |
| 2) KCl, H ₂ O | 4) Na, H ₂ O |

А 10. Объём углекислого газа, образовавшийся при горении 2 л бутана

- | | |
|--------|--------|
| 1) 2 л | 3) 4 л |
| 2) 5 л | 4) 8 л |

А11.Какой элемент имеет два электрона на внешнем уровне?

1. Литий
2. Магний
3. Углерод
4. Азот

А12.Степень окисления +1 хлор проявляет в соединении

1. KCl
2. NaClO
3. HClO₂
4. KClO₃

А13.Какой тип химической связи имеется в оксиде углерода(IV)?

1. Ионная
2. Ковалентная полярная
3. Ковалентная неполярная
4. Металлическая

А14.Выберите вещество с молекулярным строением

1. Гидроксид натрия
2. Алюминий
3. Серная кислота
4. Алмаз

A15.С наибольшей скоростью протекает реакция

1. Горение угля
2. Метана и кислорода
3. Раствором кислоты и твердой щелочью
4. Фосфора и кислорода

A16.Раствор какой соли имеет кислую среду?

1. NaCl
2. LiNO₃
3. K₂CO₃
4. ZnCl₂

A17.В какой реакции образуется осадок

1. CaCl₂ + KNO₃ ◇
2. NaCl + AgNO₃ ◇
3. Na₂CO₃ + H₂SO₄ ◇
4. NaCl + K₂SO₃ ◇

A18. Электролизом растворов солей можно получить

1. Na
2. Al
3. Cu
4. K

A19. Какой из металлов реагирует с соляной кислотой?

1. Fe
2. Cu
3. Hg
4. Au

A20.Какое вещество взаимодействует с гидроксидом натрия?

1. KCl
2. H₂SO₄
3. CaCO₃
4. CuO

A21.Наиболее сильные кислотные свойства характерны для

1. CO₂
2. SO₂
3. SO₃
4. P₂O₅

A22. С кислородом **НЕ** реагирует ни при каких условиях

1. N₂
2. Al
3. Au
4. Na

A23. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения



A24. Какой элемент имеет четыре электрона на внешнем уровне?

1. Литий
2. Магний
3. Углерод
4. Азот

A25. Степень окисления +3 азот проявляет в соединении

1. K₃N
2. NaNO₃
3. NO₂
4. KNO₂

A26. Какой тип химической связи имеется в молекулах кислорода?

1. Ионная
2. Ковалентная полярная
3. Ковалентная неполярная
4. Металлическая

A27. Выберите вещество с ионным строением

1. Иодид натрия
2. Алюминий
3. Серная кислота
4. Алмаз

A28. С наибольшей скоростью протекает реакция

1. Горение угля
2. Магния и кислорода
3. Растворов кислоты и щелочи
4. Фосфора и кислорода

A29. Раствор какой соли имеет щелочную среду?

1. NaCl
2. LiNO₃
3. K₂CO₃
4. ZnCl₂

A30. Электролизом расплавов солей получают

1. Na
2. Fe
3. Cu
4. Ag

Часть 2

B1. Установите соответствие между используемым веществом и способом его применения

Вещество

- А) ацетон
- Б) этилен
- В) аммиак
- Г) тетрахлорметан полимеров

Применение

- 1) производство удобрений
- 2) в качестве растворителя
- 3) в качестве топлива
- 4) в производстве синтетических

B2. Установите соответствие между названием вещества и классом, к которому это вещество принадлежит.

- А) N₂O₃
 - Б) Al₂O₃
 - В) HClO₃
- 1) основной оксид
 - 2) кислотный оксид
 - 3) амфотерный оксид
 - 4) кислота

B3. предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует гидроксид цинка.

- 1) азотная кислота
- 2) гидроксид магния
- 3) сульфат натрия
- 4) гидроксид натрия
- 5) карбонат калия

B4. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с водой.

- 1) оксид серы (VI)
- 2) оксид кремния
- 3) оксид цинка
- 4) оксид бария
- 5) оксид магния

B5. В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y, в результате произошла реакция с выпадением белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) хлороводород
- 2) оксид серы (VI)
- 3) аммиак
- 4) серная кислота
- 5) хлорид алюминия

B6. Задана следующая схема превращений веществ: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuI}$ Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl
- 2) MgCl₂
- 3) Cl₂
- 4) I₂
- 5) KI

B7. Соль, водный раствор которой имеет кислую реакцию среды, а при обработке избытком гидроксида калия образует осадок, это:

- 1) хлорид аммония 4) хлорид натрия
2) хлорид алюминия 5) хлорид кальция
3) хлорид железа (II)

В8. Установите соответствие между элементом X в соединении и его степенью окисления.

ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
А) Na_2XO_4	1) +1
Б) Na_2XO_3	2) +2
В) NaXO_3	3) +3
Г) Na_2XF_6	4) +4
	5) +5
	6) +6

В9. Найдите массу гидроксида калия (г), которую нужно растворить в 125 г воды, чтобы получить 25 %-ный раствор.

В10. В соответствии с термохимическим уравнением $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C} + 102 \text{ кДж}$ при взаимодействии 88 г углекислого газа с магнием выделяется кДж теплоты.

Часть 3

С1. Найдите массу цинка (г), который прореагирует с соляной кислотой, если известно, что при реакции выделилось 2,24 л (н.у.) газа.

С2. На полное гидрирование 5,4 г некоторого алкина расходуется 4,48 л водорода (н. у.)
Определите молекулярную формулу данного алкина.

Заведующий кафедрой химии и материаловедения
кандидат технических наук, профессор

А.Федоров

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

Вариант № 7

Часть 1

A 1. Раствор какой соли имеет щелочную среду?

1. NaCl
2. LiNO₃
3. K₂CO₃
4. ZnCl₂

A2. В какой реакции выделяется газ

5. CaCl₂ + KNO₃ ◇
6. NaCl + AgNO₃ ◇
7. Na₂CO₃ + H₂SO₄ ◇
8. NaCl + K₂SO₃ ◇

A3. Электролизом расплавов солей получают

1. Na
2. Fe
3. Cu
4. Ag

A4. Какой из металлов реагирует с водой без нагревания?

1. Al
2. Cu
3. Hg
4. K

A5. Какое вещество взаимодействует с оксидом кальция?

1. KCl
2. H₂SO₄
3. CaCO₃
4. CuO

A6. Наиболее сильные основные свойства характерны для

1. CrO
2. MgO
3. CaO
4. BaO

A7. С кислородом при обычных условиях реагирует

1. N₂
2. Al
3. C
4. Na

A8. Суспензиями называются такие дисперсные системы, в которых:

- а) газообразные частицы распределены в жидкости;
- б) газообразные системы распределены в газе;
- в) жидкость раздроблена в другой жидкости не растворяющей ее жидкости;
- г) твердые частицы распределены в жидкости.

A9. Раствор KCl оставили в склянке. Через несколько недель в склянке образовался осадок. Раствор над осадком является:

- а) разбавленным; в) перенасыщенным;
- б) насыщенным; г) ненасыщенным.

A10. Какое из высказываний о морской воде является неверным:

- а) морская вода кипит при более высокой температуре, чем чистая вода;
- б) замершая морская вода расплавляется при более низкой температуре, чем чистый лед;
- в) температура кипения морской воды повышается по мере ее испарения;
- г) плотность морской воды равна плотности чистой воды.

A11. Чему равна концентрация (моль/литр) раствора, содержащего 4,0 г гидроксида натрия в 2 литрах раствора:

- а) 1,0; в) 0,10;
- б) 2,0; г) 0,05.

A12. Число электронов, которые содержатся в атоме углерода равно:

- 1) 6; 2) 12; 3) 8; 4) 14

A13. Электронная формула атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Химический знак этого элемента:

1) C; 2) O; 3) Si; 4) Ca

A14. Радиусы атомов химических элементов в ряду: хлор, фосфор, алюминий, натрий:

1) увеличиваются; 2) уменьшаются; 3) не изменяются.

A15. Химическая связь в молекуле воды:

1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная; 4) металлическая

A16. Формулы кислотных оксидов:

1) CO_2 и CaO ; 2) CO_2 и SO_3 ; 3) K_2O и Al_2O_3

A17. Формула сероводородной кислоты:

1) H_2S ; 2) H_2SO_4 ; 3) H_2SO_3

A18. К реакциям обмена относится:

1) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$; 2) $Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$; 3) $KOH + HNO_3 = KNO_3 + H_2O$

A19. Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла, и анионы кислотного остатка называются:

1) кислотами; 2) солями; 3) основаниями.

A20. Сокращенное ионное уравнение реакции $H^+ + OH^- = H_2O$ соответствует взаимодействию в растворе:

1) гидроксида калия и соляной кислоты; 2) гидроксида меди (II) и соляной кислоты; 3) гидроксида меди (II) и кремниевой кислоты

A21. Осадок образуется при взаимодействии в растворе хлорида железа (II) и:

1) соляной кислоты; 2) гидроксида калия; 3) нитрата меди (II).

A22. Присутствие в растворе кислоты можно доказать с помощью:

1) лакмуса; 2) фенолфталеина; 3) щелочи.

A23. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции алюминия с кислородом равен:

1) 5; 2) 8; 3) 4.

A24. Растворение мела в соляной кислоте будет замедляться при:

1) увеличении концентрации кислоты; 2) измельчении мела; 3) разбавлении кислоты.

A25. Химическое равновесие в системе $\text{FeO}_{(т)} + \text{H}_2_{(г)} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} + \text{Q}$ сместится в сторону образования продуктов реакции при:

1) повышении давления; 2) повышении температуры; 3) понижении давления.

A26. Раствор хлороводородной кислоты не может взаимодействовать:

1) с гидроксидом натрия; 2) с углекислым газом; 3) с кальцием.

A27. Оксид серы (IV) реагирует:

1) с водой; 2) с угольной кислотой; 3) с кальцием.

A28. Укажите ряд веществ, являющихся оксидами.

A) Na_2O , Na_2O_2 , CuO , Cu_2S

B) CO_2 , Cu_2O , MgO , OF_2

Б) FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeCl_2

Г) Li_2O , SO_3 , BeO , Cl_2O_7 .

A29. Укажите ряд основных оксидов.

A) SO_2 , SO_3 , V_2O_5 , CuO

B) ZnO , Mn_2O_7 , MnO , Al_2O_3

Б) CaO , K_2O , MgO , Li_2O

Г) P_2O_5 , BeO , BaO , CO_2 .

A30. Укажите ряд амфотерных оксидов:

A) ZnO , BeO , Al_2O_3 , Cr_2O_3

B) CO_2 , Cu_2O , BaO , Al_2O_3

Б) ZnO , BeO , K_2O , MgO

Г) CrO_3 , MnO , FeO , Na_2O .

Часть 2

B1. Установите соответствие между веществами и числом σ и π - связей в них.

ВЕЩЕСТВА	ЧИСЛО СВЯЗЕЙ
A) этаналь	1) 9 и 0
Б) бутadiен	2) 6 и 1
В) циклопропан	3) 9 и 2
Г) бутин	4) 8 и 2

B2. Установите соответствие.

ФОРМУЛА	СОЛЬ
A) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	1) средняя
Б) NH_4SCN	2) кислая
В) Na_2HPO_4	3) основная
Г) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$	4) комплексная
	5) двойная

В3. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
А) $\text{NaOH} + \text{CO}_2$ (еще а.)	1) $\text{NaOH} + \text{H}_2$
Б) NaOH (еще а.) + CO_2	2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$	3) NaHCO_3
Г) $\text{NaOH} + \text{HCl}$	4) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

В4. Установите соответствие между реагентами и сокращенными ионами уравнениями реакций

РЕАГЕНТЫ	УРАВНЕНИЯ
А) Na_2S и HCl	1) $\text{K}^+ + \text{NO}_3^- = \text{KNO}_3$
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и Na_2SO_4	2) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) K_2CO_3 и HNO_3	3) $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S}$
	4) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
	5) $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$

В5. Установите соответствие между веществом и его принадлежностью к определенному классу органических соединений.

ВЕЩЕСТВО	КЛАСС
А) пентанол	1) алканы
Б) декан	2) спирты
В) бутаналь	3) алкины
Г) пропин	4) альдегиды
	5) эфиры

В6. Установите соответствие между функциональной группой и названием соединения, в состав которого она входит

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА	НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ
А) $-\text{NH}_2$	1) нитробензол
Б) $-\text{NO}_2$	2) этиламин

- | | |
|---------|--------------|
| В) –ОН | 3) пропанол |
| Г) –СНО | 4) стирол |
| | 5) пентаналь |

В7. Установите соответствие между реагентом, с которым взаимодействует ацетилен, и основным продуктом реакции

РЕАГЕНТ	ПРОДУКТ
А) $\text{Ni}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$	1) ацетальдегид
Б) H_2	2) винилацетат
В) $\text{H}_2\text{O}(\text{Hg}^{2+}; \text{H}^+)$	3) этилен
Г) –СНО	4) ацетиленид меди
	5) бензол

В8. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и веществом, которое является в ней окислителем.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ОКИСЛИТЕЛЬ
А) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	1) H_2S
Б) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	2) SO_2
В) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$	3) O_2
Г) $\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$	4) S
	5) HNO_3

В9. Какую массу оксида селена(VI) следует добавить к 100 г 15%-ного раствора селеновой кислоты, чтобы увеличить её массовую долю вдвое?

В10. Сколько теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди (II) (CuO) в соляной кислоте (водный раствор HCl), если термохимическое уравнение реакции:



ЧАСТЬ 3

С1. Через 100 мл 12,33% - ного раствора хлорида железа (II) ($\rho=1.03\text{г/мл}$) пропускали хлор до тех пор, пока концентрация хлорида железа (III) в растворе не стала равна концентрации хлорида железа (II). Определите объём поглощённого хлора (н.у.)

С2. После прокаливания смеси карбонатов магния и кальция масса выделившегося газа оказалась равна массе твёрдого остатка. Определит массовые доли веществ в исходной смеси. Какой объём углекислого газа (н.у.) может быть поглощён 40 г этой смеси, находящейся в виде суспензии.

Заведующий кафедрой химии и материаловедения
кандидат технических наук, профессор

А. Федоров

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

Вариант № 8

Часть 1

A1. К р-элементам относится:

- 1) K;
- 2) Na;
- 3) Mg;
- 4) Al.

A2. В периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева неметаллы расположены в углу:

- 1) правом верхнем;
- 2) правом нижнем;
- 3) левом верхнем;
- 4) левом нижнем.

A3. Ионную связь имеет:

- 1) фторид кальция;
- 2) вода;
- 3) озон;
- 4) C_2H_5ONa .

A4. Наибольшую электроотрицательность имеет атом, электронная формула которого:

- 1) $1s^22s^22p^1$;
- 2) $1s^22s^22p^63s^23p^2$;
- 3) $1s^22s^22p^33s^23p^1$;
- 4) $1s^22s^22p^3$.

A5. В ряду веществ: поваренная соль, алмаз, углекислый газ – соответствует последовательность названий типов кристаллических решеток:

- 1) ионная, металлическая, молекулярная;
- 2) молекулярная, атомная, ионная;
- 3) ионная, молекулярная, атомная;
- 4) ионная, атомная, молекулярная.

А6. Про электроны, находящиеся в металлической кристаллической решетке, можно сказать, что они:

- 1) свободно перемещаются между всеми ионами и атомами;
- 2) жестко закреплены между всеми ионами и атомами;
- 3) попарно закреплены между всеми ионами и атомами;
- 4) перемещаются от иона к иону.

А7. В ряду $\text{Be} - \text{Mg} - \text{Ca}$ максимальная степень окисления:

- 1) увеличивается, так как увеличивается число электронных слоев в атомах;
- 2) изменяется периодически, так как изменяется номер периода;
- 3) уменьшается, так как уменьшается электроотрицательность атомов;
- 4) одинакова, так как одинаково число валентных электронов.

А8. Какой из частиц соответствует электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$?

- 1) F^- ;
- 2) P^{+3} ;
- 3) Si^{+4} ;
- 4) S^{-2} .

А9. Для всех кислот характерно взаимодействие с:

- 1) металлами;
- 2) оксидами неметаллов;
- 3) солями;
- 4) щелочами.

А10. Нитрат кальция можно получить при взаимодействии:

- 1) оксида кальция и нитрата бария;
- 2) карбоната кальция и нитрата бария;
- 3) гидроксида кальция и азотной кислоты;
- 4) фосфата кальция и нитрата натрия.

А11. Какая из формул соответствует выражению степени диссоциации электролитов?

- 1) $\alpha = n/N$
- 2) $V_m = V/n$;
- 3) $n = V/V_m$;
- 4) $\alpha = V/V_m$.

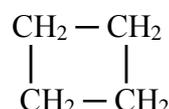
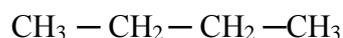
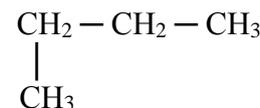
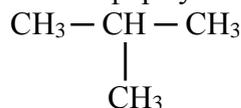
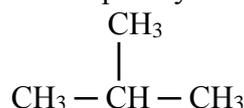
А12. Уравнению реакции $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ соответствует сокращенное ионное уравнение:

- 1) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$;
- 2) $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{ZnSO}_4$;
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn}^{2+} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$.

А13. До конца идет реакция:

- 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightarrow$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
- 3) $\text{KNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 4) $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

А14. Сколько изомеров бутана представлено формулами?



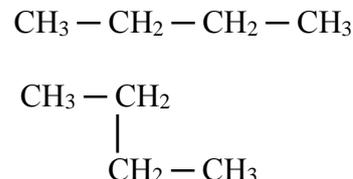
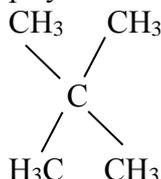
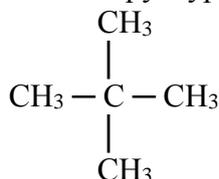
- 1) пять,
- 2) два,

- 3) три;
- 4) четыре.

A15. Можно ли установить принадлежность вещества к определенному классу по наличию гидроксильной группы в молекуле

- 1) можно для спиртов;
- 2) можно для оснований;
- 3) можно для фенолов;
- 4) нельзя, так как недостаточно данных.

A16. Данными структурными формулами



изображено:

- 1) четыре гомолога;
- 2) два изомера;
- 3) два гомолога;
- 4) четыре изомера.

A17. Для приготовления маргарина жидкие масла подвергают:

- 1) гидрированию;
- 2) галогенированию;
- 3) гидролизу;
- 4) пиролизу.

A18. При полном окислении 1 моль пропана кислородом воздуха образуется:

- 1) 1 моль CO_2 и 1 моль H_2O ;
- 2) 3 моль CO_2 и 4 моль H_2O ;
- 3) 2 моль CO_2 и 3 моль H_2O ;
- 4) 4 моль CO_2 и 6 моль H_2O ;

A19. Гомологами являются:

- 1) этанол и этилбензол;
- 2) фенол и стирол;
- 3) бензол и толуол;
- 4) метилбензол и метанол.

A20. В системе $2\text{CO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{газ})} + \text{Q}_{(\text{газ})}$ химическое равновесие смещается при

- 1) повышении температуры
- 2) понижении концентрации CO
- 3) использовании катализатора
- 4) повышении давления

A21. Сокращённое ионное уравнение $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ описывает молекулярные уравнения:

- 1) сульфит натрия + соляная кислота
- 2) гидросульфит натрия + соляная кислота
- 3) сульфит калия + уксусная кислота
- 4) сульфит аммония + серная кислота

A22. Какую ёмкость нельзя использовать для приготовления раствора медного купороса?

- 1) оцинкованную
- 2) стеклянную
- 3) эмалированную
- 4) пластиковую

A23. Для осушки сернистого газа в производстве серной кислоты используют:

- 1) P_2O_5 (тв) 3) H_2SO_4 (к)
- 2) $NaOH$ (тв) 4) H_2SO_4 (р)

A24. Массовая доля серной кислоты в растворе, образующемся при смешивании 120 г 20%-ного и 40 г 50%-ного растворов этой кислоты равна:

- 1) 27,5% 3) 70%
- 2) 44% 4) 35%

A25. В результате реакции, термохимическое уравнение которой $2H_{2(g)} + O_{2(g)} = 2H_2O_{(g)} + 484$ кДж выделилось 1479 кДж теплоты. Масса образовавшейся воды при этом равна:

- 1) 100 г 3) 120 г
- 2) 110 г 4) 130 г

A26. Объём (н.у.) газа, полученного при полном гидролизе 1,44 г карбида алюминия, равен:

- 1) 0,672 л 3) 0,448 л
- 2) 0,896 л 4) 0,224 л

A27. При увеличении температуры на 10 градусов скорость реакции

- 1) увеличивается в 10 раз
- 2) уменьшается в 10 раз
- 3) увеличивается в 2-4 раза
- 4) уменьшается в 2-4 раза

A28. При достижении состояния химического равновесия обратимой реакции

- 1) скорость прямой реакции в 2 раза больше, чем скорость обратной
- 2) скорость обратной реакции в 2 раза больше, чем прямой
- 3) скорость прямой реакции равна скорости обратной
- 4) реакции перестают идти

A29. Пищевая сода (гидрокарбонат натрия) относится к классу

- 1) средних солей
- 2) комплексных солей
- 3) кислых солей
- 4) основных солей

A30. Гидроксид натрия по способности диссоциировать в растворе является

- 1) неэлектролитом
- 2) слабым электролитом
- 3) электролитом средней силы
- 4) сильным электролитом

Часть 2

В1. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекулах которых имеется ковалентная полярная связь:

1. KCl
2. Na₂CO₃
3. NaOH
4. CuO
5. K₂O

В2. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию с водородом:

1. гидроксид натрия
2. азот
3. серная кислота
4. оксид железа (III)
5. оксид натрия

В3. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию с кислородом:

1. CO
2. SiO₂
3. CuO
4. NaOH
5. P₂O₃

В4. В пробирку с солью X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали образование белого осадка

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1. HBr
2. NH₃
3. SO₂
4. AlCl₃
5. NaNO₃

В5. В заданной схеме превращений $\text{Cu} \xrightarrow{\text{X}} \text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{Y}} \text{CuI}$ веществами X и Y соответственно являются:

1. I₂
2. Cl₂
3. KI
4. HCl
5. KCl

В6. Изомерами циклопентана являются:

1. циклогексан
2. 1,2-диметилциклопропан
3. 1,2-диметилциклобутан
4. метилциклопентан
5. пентен-1

В7. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества которые обесцвечивают бромную воду:

1. бензол
2. пропан
3. пропин
4. 3,4-диметилгексен-1
5. циклопропан

В8. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые подвергаются гидролизу

1. глюкоза
2. крахмал
3. фруктоза
4. сахароза
5. рибоза

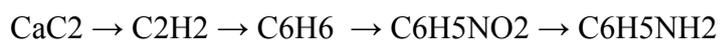
В9. Рассчитайте массу сложного эфира, полученного при взаимодействии 46 г 50% раствора муравьиной кислоты и этилового спирта, если выход продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

В10. Какая масса этилацетата образуется при взаимодействии 60 г 80% раствора уксусной кислоты с этиловым спиртом, если доля выхода эфира составляет 90% ?

Часть 3

С1. Молекулярная формула циклоалкана, массовая доля углерода в котором 85,71 %, а относительная плотность паров по воздуху 1,931 _____

С2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме



Заведующий кафедрой химии и материаловедения
кандидат технических наук, профессор

А.Федоров

Вступительное испытание
по дисциплине ХИМИЯ в 2019 году.

Вариант № 9

Часть 1

А1. Общая формула алкинов:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) $C_n H_{2n}$ | 3) $C_n H_{2n-2}$ |
| 2) $C_n H_{2n+2}$ | 4) $C_n H_{2n-6}$ |

А 2. Название вещества, формула которого



- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) гексин -1 | 3) 3-метилгексин-1 |
| 2) 3-метилпентин-1 | 4) 3-метилпентин-4 |

А 3. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного

звёздочкой в веществе, формула которого $CH_2 = C^* = CH_2$

- | | |
|-----------|----------------------|
| 1) sp^3 | 3) sp |
| 2) sp^2 | 4) не гибридизирован |

А 4. В молекулах какого вещества отсутствуют π -связи?

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1) этина | 3) этена |
| 2) изобутана | 4) циклопентана |

А 5. Гомологами являются:

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| 1) метанол и фенол | 3) глицерин и этиленгликоль |
| 2) бутин-2 и бутен-2 | 4) 2-метилпропен и 2-метилпентан |

А 6. Изомерами являются:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1) бензол и толуол | 3) уксусная кислота и этилформиат |
| 2) этанол и диметиловый эфир | 4) этанол и фенол |
| 2) этанол и диэтиловый эфир | 4) бензол и толуол |

А 7. Окраска смеси альдегида с гидроксидом меди (II) (при нагревании):

- | | |
|------------|---------------|
| 1) голубая | 3) красная |
| 2) синяя | 4) фиолетовая |

А 8. Бутадиен-1,3 из этанола можно получить при помощи реакции

- | | |
|-----------|-------------|
| 1) Вюрца | 3) Кучерова |
| 2) Зинина | 4) Лебедева |

А 9. Какие вещества можно использовать для последовательного

осуществления следующих превращений



- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) KOH (спирт. р-р), H ₂ O | 3) KOH (водн. р-р), H ₂ O |
| 2) KCl, H ₂ O | 4) Na, H ₂ O |

А 10. Объём углекислого газа, образовавшийся при горении 2 л бутана

- | | |
|--------|--------|
| 1) 2 л | 3) 4 л |
| 2) 5 л | 4) 8 л |

А11. Какой элемент имеет два электрона на внешнем уровне?

5. Литий
6. Магний
7. Углерод

8. Азот

A12. Степень окисления +1 хлор проявляет в соединении

5. KCl
6. NaClO
7. HClO₂
8. KClO₃

A13. Электронная формула атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Химический знак этого элемента:

- 1) C; 2) O; 3) Si; 4) Ca

A14. Радиусы атомов химических элементов в ряду: хлор, фосфор, алюминий, натрий:

- 1) увеличиваются; 2) уменьшаются; 3) не изменяются.

A15. Химическая связь в молекуле воды:

- 1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная; 4) металлическая

A16. Формулы кислотных оксидов:

- 1) CO₂ и CaO; 2) CO₂ и SO₃; 3) K₂O и Al₂O₃

A17. Формула сероводородной кислоты:

- 1) H₂S; 2) H₂SO₄; 3) H₂SO₃

A18. К реакциям обмена относится:

- 1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$; 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

A19. Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла, и анионы кислотного остатка называются:

- 1) кислотами; 2) солями; 3) основаниями.

A20. Сокращенное ионное уравнение реакции $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию в растворе:

- 1) гидроксида калия и соляной кислоты; 2) гидроксида меди (II) и соляной кислоты; 3) гидроксида меди (II) и кремниевой кислоты

A21. Осадок образуется при взаимодействии в растворе хлорида железа (II) и:

- 1) соляной кислоты; 2) гидроксида калия; 3) нитрата меди (II).

A22. Присутствие в растворе кислоты можно доказать с помощью:

- 1) лакмуса;
- 2) фенолфталеина;
- 3) щелочи.

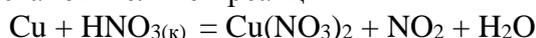
A23. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции алюминия с кислородом равен:

- 1) 5;
- 2) 8;
- 3) 4.

A24. При химическом равновесии концентрации веществ:

- 1) не изменяются;
- 2) увеличиваются для продуктов, уменьшаются для исходных веществ;
- 3) уменьшаются для продуктов, увеличиваются для исходных веществ;
- 4) не изменяются для продуктов, уменьшаются для исходных веществ.

A25. В окислительно-восстановительной реакции



сумма коэффициентов левой части уравнения равна:

- 1) 5;
- 2) 8;
- 3) 3;
- 4) 4.

A26. Сокращенное ионное уравнение реакции $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$ соответствует взаимодействию:

- 1) хлорида алюминия с водой;
- 2) оксида алюминия с водой;
- 3) хлорида алюминия со щелочью;
- 4) алюминия со щелочью.

A27. В водных растворах дихромат калия:

- 1) проявляет только окислительные свойства;
- 2) проявляет только восстановительные свойства;
- 3) проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства;
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств.

A28. Гидролизу **не подвергается**:

- 1) уксусная кислота;
- 2) этиловый эфир уксусной кислоты;
- 3) крахмал;
- 4) белок.

A29. Для получения кислорода в лаборатории **нельзя** использовать:

- 1) перманганат калия;
- 2) пероксид водорода;
- 3) бертолетову соль;
- 4) оксид меди.

A30. Какой углеводород в организме человека играет главную роль в энергетическом обмене?

- 1) фруктоза;
- 2) сахароза;
- 3) крахмал;
- 4) глюкоза.

Часть 2

В1. Установите соответствие между формулой вещества и его названием

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

НАЗВАНИЕ

- А) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$ 1) этилацетат
- Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ 2) этилбензол
- В) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2$ 3) диэтиловый эфир
- Г) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NH}_2$ 4) анилин
- 5) стирол

В2. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и веществом, которое является в ней окислителем.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ОКИСЛИТЕЛЬ

- А) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 1) H_2S
- Б) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) SO_2
- В) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 3) O_2
- Г) $\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$ 4) S
- 5) HNO_3

В3. Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) Na_2SiO_3 1) нейтральная
- Б) NaNO_3 2) кислая
- В) ZnCl_2 3) щелочная
- Г) Li_2SO_3 4)
- 5)

В4. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- А) NaBr 1) Na ; Br ; H_2
- Б) ZnSO_4 2) Mn ; H_2 ; Cl_2
- В) NaNO_3 3) Na ; H_2 ; O_2
- Г) MnCl_2 4) H_2 ; O_2
- 5) H_2 ; Br_2

В5. Раствор хлорида меди (II) будет взаимодействовать с веществами:

- 1) гидроксид калия (раствор) 5) оксид углерода (IV)
- 2) железо 6) соляная кислота
- 3) нитрат серебра (раствор) 7) фосфат натрия (раствор)
- 4) оксид алюминия

В6. Установите соответствие между веществами и числом σ - и π - связей в них.

ВЕЩЕСТВА	ЧИСЛО СВЯЗЕЙ
А) этаналь	1) 9 и 0
Б) бутадиен	2) 6 и 1
В) циклопропан	3) 9 и 2
Г) бутин	4) 8 и 2

В7. Установите соответствие между элементом X в соединении и его степенью окисления.

ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
А) Na_2XO_4	1) +1
Б) Na_2XO_3	2) +2
В) NaXO_3	3) +3
Г) Na_2XF_6	4) +4
	5) +5
	6) +6

В8. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции

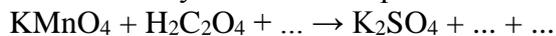
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
А) $\text{NaOH} + \text{CO}_2(\text{изб.})$	1) $\text{NaOH} + \text{H}_2$
Б) $\text{NaOH}(\text{изб.}) + \text{CO}_2$	2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$	3) NaHCO_3
Г) $\text{NaOH} + \text{HCl}$	4) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

В9. Масса соли, образующейся при взаимодействии 100г 20%-го раствора сульфата меди (II) с 7,2г магния, равна _____ г.

В10. Смесь 6г формальдегида и 6,75л водорода пропустили над никелевым катализатором. После окончания реакции остался водород объемом (н.у.) _____ л.

Часть 3

С1. Используя метод электронного баланса составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

С2. Медь растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем его полное растворение с образованием темно-синего раствора. Полученный раствор обработали серной кислотой до появления голубой окраски. Записать уравнения описанных реакций.

Заведующий кафедрой химии и материаловедения
кандидат технических наук, профессор

А.Федоров