

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя по УР

В.А. Андреев

(подпись) (расшифровка подписи)

«19» мая 2023г.



Предмет

Химия

Вариант

5

Шифр

ЧАСТЬ 1

Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1-3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду

1) Al 2) S 3) F 4) N 5) C

1. Определите атомы каких элементов в основном состоянии имеют два неспаренных электрона. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в ПС Менделеева находятся одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

3. Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, которые образуют оксид состава $\text{Э}_2\text{O}_3$. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь

1) PCl_3 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 3) HBr 4) H_2O_2 5) F_2

--	--

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой

- А) Cr(OH)₃
 Б) Cr(OH)₂
 В) Zn(OH)₂

- 1) оксид
 2) основание
 3) кислота
 4) амфотерный гидроксид

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые с щелочами **не взаимодействуют.**

- 1) цинк 2) натрий 3) хлор 4) сера 5) калий

--	--

7 В пробирку с раствором соли X добавили несколько кусочков металла Y. В результате реакции наблюдали растворение кусочков металла Y и выделение другого металла.

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

- 1) Cu 2) Zn(NO₃)₂ 3) BaCl₂ 4) CaCl₂ 5) Al

--	--

8 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl 2) NaClO₄ 3) NaCl 4) NaOH 5) H₂O

X	Y

9 Установите соответствие между формулой вещества и формулами реагентов, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Формула вещества

Формулы реагентов

- А) Na
 Б) NH₄Br
 В) Ba(OH)₂
 Г) HNO₃

- 1) S, Cl₂, H₂O
 2) Fe, S, C
 3) Ca(OH)₂, KOH, AgNO₃
 4) Na₃PO₄, HCl, CO₂
 5) K₂SO₄, Br₂, CaO

А	Б	В	Г

10 Установите соответствие между веществом и свойством, который может проявлять атом азота в нем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- А) NH₃
 Б) KNO₂
 В) NH₄NO₃

- 1) только восстановитель
 2) только окислитель
 3) ни окислитель, ни восстановитель
 4) и окислитель, и восстановитель

А	Б	В

11 Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

- А) этаналь
Б) метанол
В) толуол

- 1) арены
2) альдегиды
3) спирты
4) алкены
5) аминокислоты
6) алкины

А	Б	В

12. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует бутанол-1.

- 1) водород 2) бромоводород 3) медь 4) хлороводород 5) бромная вода

--	--

13. В схеме превращений



веществами «X и Y» являются

- 1) HBr 2) Br₂ 3) N₂ 4) NH₃ 5) NH₄Br

--	--

14. Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с избытком бромоводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

- А) пропен
Б) циклопропан
В) пропиен
Г) бутен-1

- 1) 1-бромбутан
2) 2-бромбутан
3) 1-бромпропан
4) 2-бромпропан
5) 2,2-дибромпропан
6) 1,1-дибромпропан

А	Б	В	Г

15. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые **не влияют** на скорость реакции азота с водородом.

- 1) изменение температуры
2) изменение площади поверхности реагентов
3) изменение давления
4) изменение катализатора
5) изменение количества продукта реакции

--	--

16. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

Название соли

- А) Al₂(SO₄)₃
Б) CsCl
В) Hg(NO₃)₂
Г) AuBr₃

Продукт на аноде

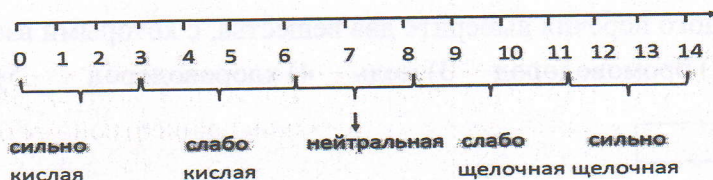
- 1) Br₂
2) H₂
3) O₂
4) Cl₂

5) SO₂

6) NO₂

А	Б	В	Г

Шкала рН водных растворов электролитов



17. Для веществ, приведенных в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

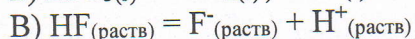
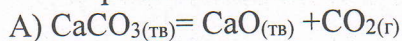
- 1) нитрат алюминия
- 2) сульфид калия
- 3) сульфат калия
- 4) хлорная кислота

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/л) одинаковая.

Ответ:

18. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при **увеличении давления** в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

Уравнение химической реакции



Направление смещения химического равновесия

1) смещается в сторону прямой реакции

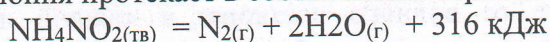
2) смещается в сторону обратной реакции

3) не происходит смещения реакции

А	Б	В	Г

19. Вычислите массу гидроксида калия, который необходимо растворить в 150 г воды для получения раствора с массовой долей щёлочи 25 %. Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

20. Разложение нитрита аммония протекает в соответствии термохимическим реакции



Какая масса воды образовалась, если в результате разложения выделилось 94,8 кДж тепла? (Запишите число с точностью до десятых).

Ответ _____ г

21. Из 256 г карбида кальция при взаимодействии с водой был получен ацетилен объемом 89 л (н. у.). Вычислите объемную долю выхода (%) ацетилена в этой реакции? (Запишите число с точностью до сотых.)

Часть 2

Для выполнения заданий 22, 23 используйте следующий перечень веществ: оксид меди(II), разбавленный раствор серной кислоты, перманганат калия, фторид натрия, азот. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

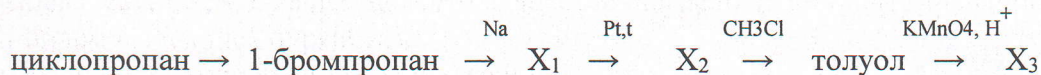
22. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция в результате которой происходит обесцвечивание раствора. Запишите уравнение реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель

23. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения только одной из возможных реакций.

24. Некоторое количество сульфида цинка разделили на две части. Одну из них обработали соляной кислотой, а другую подвергли обжигу на воздухе. При взаимодействии выделившихся газов образовалось простое вещество. Это вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой, причём выделился бурый газ.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций

25. Напишите уравнения реакций с помощью которых можно осуществить следующие превращения



26. Смесь меди и цинка обработали избытком соляной кислоты. При этом выделилось 2,24 л (н.у.) водорода. Если эту же смесь обработать избытком разбавленной азотной кислоты, то выделится 8,96 л (н.у.) оксида азота(II). Рассчитайте массовую долю меди в исходной смеси.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

27. При сгорании 20 г органического вещества нециклического строения получили 66 г углекислого газа и 18 мл воды. Известно также, что это вещество реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а 1 моль этого вещества может присоединить в присутствии катализатора только 1 моль воды.

На основании этих данных:

- 1) Произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества.
- 2) Запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) Составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
- 4) Напишите уравнение реакции этого вещества с аммиачным раствором оксида серебра