

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

Авторы-составители:
Варламова Т.М., Акмаева Т.А.

**Материалы для подготовки и контроля знаний по курсу
«Общая и неорганическая химия»**

**Направление 18.03.01 «Химическая технология»
(прикладной бакалавриат)**

**Профиль подготовки
Химическая технология природных энергоносителей
и углеродных материалов**

Учебно-методическое пособие

Саратов – 2015

Учебно-методическое пособие «Материалы для подготовки и контроля знаний по дисциплине Общая и неорганическая химия для студентов I курса Института химии СГУ» направление 18.03.01 «Химическая технология» (прикладной бакалавриат) по профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» включает разделы рабочей программы по курсу «Общая и неорганическая химия», изучаемые студентами во втором учебном семестре I курса.

В пособии представлены варианты вопросов по темам календарного плана, включающие как теоретические, так и практические задания. Следует отметить, что в пособии большое внимание уделено химико-технологическим процессам получения и свойствам металлов, неметаллов и их соединений. Известно, что типичными катализаторами в химических производствах являются переходные металлы и их соединения, в основном, оксиды, а для реакций в растворах – соли и комплексные соединения. Высокая каталитическая активность этих веществ объясняется тем, что атомы переходных металлов могут существовать в различных степенях окисления, изменение которых не требует больших энергетических затрат. Кроме того, в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» пособие содержит вопросы прикладного характера, в частности, основ химического производства аммиака, минеральных кислот и т.д.

Тематические материалы пособия предназначены для овладения и закрепления студентами на высоком профессиональном уровне знаний и навыков, понимания свойств веществ и механизма химических процессов, умения прогнозировать направление протекания химических реакций, осуществление выбора условий и технологических показателей в процессах производства.

Вариант 1

1. Промышленным методом получения хлора является:

- 1) электролиз раствора хлорида натрия
- 2) окисление соляной кислоты перманганатом калия
- 3) термическое разложение хлороводорода
- 4) окисление соляной кислоты бертолетовой солью

2. Какая из молекул галогенов имеет наиболее прочную связь между атомами:

- 1) F₂
- 2) Cl₂
- 3) Br₂
- 4) I₂

3. Какие вещества являются продуктами взаимодействия кристаллического иодида калия с концентрированной серной кислотой?

- 1) HI
- 2) I₂
- 3) HIO₃
- 4) H₂S

4. В результате, каких реакций получается иодоводород?

- 1) KI_{тв} + H₂SO₄конц →
- 2) H₂ + I₂ (t) →
- 3) PI₃ + H₂O →
- 4) HBr + I₂ →

5. Какие степени окисления может проявлять кислород в соединениях?

- 1) -2
- 2) -1
- 3) +1
- 4) +2
- 5) +3

6. С атомами, каких элементов кислород образует только основные оксиды?

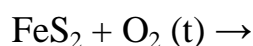
- 1) Al
- 2) Ca
- 3) Mg
- 4) C
- 5) Cr
- 6) S

7. Допишите уравнение реакции обнаружения озона, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте их сумму:



- 1) 4
- 2) 8
- 3) 7
- 4) 5

8. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте их сумму в правой части уравнения:

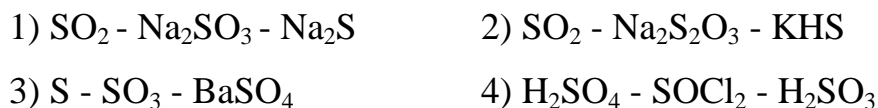


- 1) 5
- 2) 10
- 3) 15
- 4) 20
- 5) 25

9. Какой процесс происходит на аноде при электролитическом разложении разбавленного раствора серной кислоты?



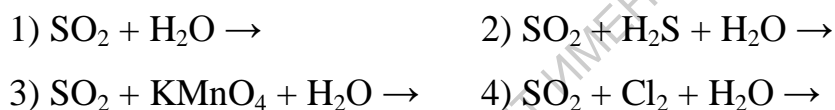
10. Степень окисления серы уменьшается в ряду веществ, имеющих формулы:



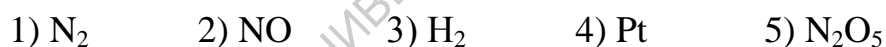
11. Какие металлы на холоду пассивируются концентрированной (>93 мас.%) серной кислотой:



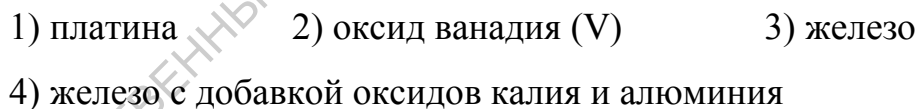
12. В каких реакциях оксид серы (IV) проявляет восстановительные свойства?



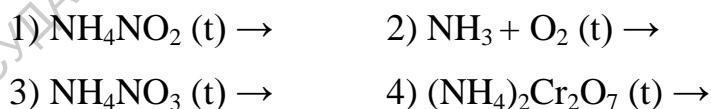
13. Выберите сырье для производства аммиака, принимая во внимание экономичность производства:



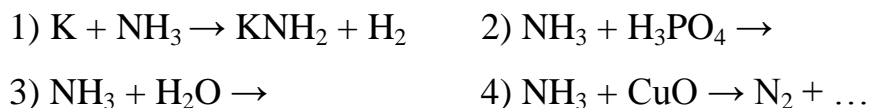
14. В промышленном синтезе аммиака используется катализатор:



15. Какие реакции используются для получения азота в лаборатории:



16. Укажите схему реакции, в которой аммиак — восстановитель:



17. Для объяснения структуры какой аллотропной модификации углерода используется представление об sp-гибридизации орбиталей:



18. С какими веществами реагирует углекислый газ?



19. С помощью, каких веществ в растворе можно обнаружить карбонат-ион?

- 1) NaOH 2) HCl 3) NaCl 4) CaCl₂

20. Укажите схемы реакций, в которых углекислый газ проявляет окислительные свойства:

- 1) CO₂ + H₂O → 2) CO₂ + Mg →
3) CO₂ + C → 4) CO₂ + CaO →

21. Сырье, используемое для производства чугуна - это:

- 1) железная руда, известняк, кокс, природный газ
2) пирит, кислород, кокс, железный лом
3) магнитный железняк, природный газ, кислород, угарный газ
4) красный железняк, природный газ, известняк, сажа

22. С помощью алюминотермии в промышленности получают:

- 1) цинк 2) олово 3) алюминий 4) хром

23. Какие вещества образуются при растворении железа в разбавленной серной кислоте?

- 1) FeSO₄ 2) Fe₂(SO₄)₃ 3) H₂ 4) SO₂

24. Цинк – активный металл и используется в лаборатории для получения водорода из кислот:

- 1) HCl_{разб} 2) H₂SO_{4конц} 3) H₂SO_{4разб} 4) HNO_{3разб}

25. Укажите схемы реакций, в которых соединения хрома (III) проявляют восстановительные свойства:

- 1) CrCl₃ + NaOH → 2) CrCl₃ + Zn + HCl →
3) CrCl₃ + H₂O₂ + NaOH → 4) CrCl₃ + Br₂ + NaOH →

26. В каких кислотах на холоду растворим хром?

- 1) HCl 2) H₂SO_{4разб} 3) HNO_{3конц} 4) H₂SO_{4конц}

27. Качественной реакцией на соединения хрома (VI) является образование:

- 1) Cr₂(SO₄)₃ 2) CrO₅ 3) K₂SO₄ 4) Cr₂O₃

28. Какое соединение или ион хрома образуется при восстановлении Cr₂O₇²⁻ в кислой среде?

- 1) Cr(OH)₃ 2) [Cr(OH)₆]³⁻ 3) [Cr(OH)₆]³⁺ 4) [Cr(H₂O)₆]²⁺

29. Какие из перечисленных степеней окисления имеет марганец в устойчивых своих соединениях?

- 1) +2 2) +5 3) +6 4) +7

30. Какую реакцию среды имеет водный раствор $MnSO_4$?

- 1) кислую 2) нейтральную 3) щелочную

31. В результате каких реакций образуется оксид марганца (IV)?

- 1) $KMnO_4 + MnSO_4 + H_2O \rightarrow$ 2) $KMnO_{4ТВ} (t) \rightarrow$
3) $KMnO_4 + K_2SO_3 + KOH \rightarrow$ 4) $KMnO_4 + K_2S + H_2O \rightarrow$

32. В результате каких реакций образуется манганат калия?

- 1) $KMnO_{4ТВ} (t) \rightarrow$ 2) $MnO_2 + KClO_{3ТВ} + KOH_{ТВ} (t) \rightarrow$
3) $KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ 4) $KMnO_4 + K_2SO_3 + KOH_{конц\ p-p} \rightarrow$

33. Какие вещества образуются при растворении железа в концентрированной серной кислоте при нагревании?

- 1) $FeSO_4$ 2) $Fe_2(SO_4)_3$ 3) H_2 4) SO_2

34. В результате, каких реакций получают ферраты?

- 1) $Fe(OH)_3 + KOH + Br_2 \rightarrow$
2) $Fe_2O_3 + KOH + KNO_3 (t\ сплавл.) \rightarrow$
3) $FeCl_3 + KOH + Br_2 \rightarrow$

35. На какие продукты распадается феррат калия в сернокислой среде?

- 1) K_2SO_4 2) $Fe_2(SO_4)_3$ 3) O_2 4) $Fe(OH)_3$

36. В виде каких соединений встречается железо в природе:

- 1) Fe_2O_3 2) Fe_3O_4 3) $FeCO_3$ 4) $FeSO_4$

Вариант 2

1. Какие вещества реагируют с концентрированной соляной кислотой с выделением хлора:

- 1) $CaOCl_2$ 2) PCl_5 3) $KClO_3$ 4) MnO_2

2. Какой из атомов галогенов имеет наименьшую энергию ионизации:

- 1) фтор 2) хлор 3) бром 4) иод

3. Для получения каких галогеноводородов из солей галогеноводородных кислот может быть использована концентрированная серная кислота?

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

4. Какая реакция используется для получения фтороводорода в лаборатории?

- 1) $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц}} \rightarrow$ 2) $\text{H}_2 + \text{F}_2 \rightarrow$
3) $\text{PF}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 4) $\text{HCl} + \text{F}_2 \rightarrow$

5. Укажите вещества с ковалентной полярной связью.

- 1) O₂ 2) H₂O 3) CaO 4) CO₂

6. Как в промышленности получают кислород?

- 1) фракционной перегонкой жидкого воздуха
2) разложением нитрата натрия
3) разложением бертолетовой соли
4) разложением перманганата калия

7. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте их сумму в левой части уравнения:



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

8. Какие реакции используются для получения озона в лаборатории?

- 1) $\text{KMnO}_4 (\text{t}) \rightarrow$ 2) O₂ (электролиз) →
3) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 4) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

9. Какие соли подвергаются гидролизу в водном растворе:

- 1) K₂SO₄ 2) K₂S 3) Al₂(SO₄)₃ 4) Al₂S₃

10. Какие реакции используются для получения сернистого газа в промышленности:

- 1) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц}} (\text{t}) \rightarrow$ 2) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 (\text{t}) \rightarrow$
3) $\text{Na}_2\text{SO}_3 \text{ тв} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц}} \rightarrow$ 4) $\text{S} + \text{O}_2 (\text{t}) \rightarrow$

11. Какие продукты образуются при окислении сероводорода хлорной водой?

- 1) SO₂ 2) SO₃ 3) H₂SO₃ 4) H₂SO₄ 5) HCl

12. В молекулах каких соединений присутствует пероксидная группа?

- 1) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ 2) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 3) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 4) H_2SO_5

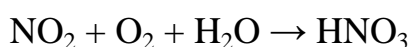
13. Каков оптимальный состав азотоводородной смеси в синтезе аммиака:

- 1) 2:5 2) 3:4 3) 1:5 4) 1:3

14. Какой атом является донором электронной пары при образовании хлорида аммония из аммиака и хлороводорода:

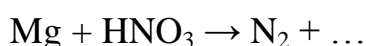
- 1) водород 2) азот 3) хлор

15. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму:



- 1) 11 2) 7 3) 4 4) 6

16. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте их сумму:



- 1) 28 2) 25 3) 29 4) 30

17. Выберите формулу соединения, в котором валентность и степень окисления атома углерода численно совпадают:

- 1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 2) CaC_2 3) CH_4 4) CO

18. Оксид углерода (II) характеризуется свойствами:

- 1) бесцветный газ 2) токсичен (ядовит)
3) хорошо растворим в воде 4) кислотный оксид

19. Укажите схемы реакций, которые подтверждают кислотные свойства CO_2 :

- 1) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2) $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow$
3) $\text{CO}_2 + \text{Mg} \rightarrow$ 4) $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

20. Какая соль в большей степени подвергается гидролизу:

- 1) NaCl 2) Na_2SO_3 3) NaNO_2 4) Na_2CO_3

21. Получаемый доменным способом чугун содержит следующие основные примеси:

- 1) углерод, кремний, фосфор, серу

- 2) марганец, углерод, азот, серу
- 3) углерод, бор, магний, марганец
- 4) углерод, алюминий, кремний, серу

22. Какое физическое свойство не является общим для всех металлов:

- 1) электропроводность
- 2) теплопроводность
- 3) твердое агрегатное состояние при стандартных условиях
- 4) металлический блеск

23. Какие вещества могут быть использованы для окисления в растворе соединений железа (II) в соединения железа (III)?

- 1) Cl_2
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3) KMnO_4
- 4) H_2S

24. Какие металлы взаимодействуют с азотной кислотой, но не реагируют с разбавленной серной кислотой?

- 1) Zn
- 2) Cu
- 3) Ag
- 4) Ca

25. Число неспаренных электронов в атоме хрома в невозбужденном состоянии равно:

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

26. Какова реакция среды раствора CrCl_3 ?

- 1) кислая
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

27. Растворы, каких веществ осаждают $\text{Cr}(\text{OH})_3$ из водного раствора CrCl_3 ?

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- 2) NH_3
- 3) Na_2SO_4
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

28. В результате, каких реакций образуется оксид хрома (VI)?

- 1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7_{\text{тв}} + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7_{\text{насыщ.р-р}} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} \rightarrow$
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7_{\text{насыщ.р-р}} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{разб}} \rightarrow$
- 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7_{\text{р-р}} + \text{KOH}_{\text{р-р}} \rightarrow$

29. Какое соединение марганца образуется при действии концентрированной серной кислоты на кристаллический KMnO_4 при температуре ниже 0°C ?

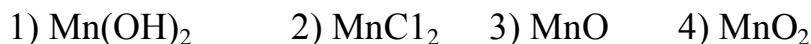
- 1) MnSO_4
- 2) $\text{Mn}(\text{SO}_4)_2$
- 3) MnO_2
- 4) Mn_2O_7

30. Какие продукты образуются в результате взаимодействия марганца с концентрированной серной кислотой при нагревании?

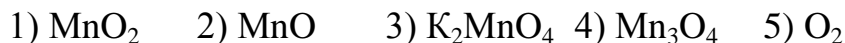
- 1) $\text{MnSO}_4 + \text{H}_2$
- 2) $\text{MnSO}_4 + \text{SO}_2$



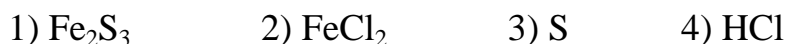
31. Какое соединение марганца неустойчиво на воздухе?



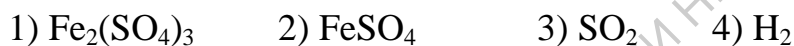
32. Какие вещества получают в результате прокаливания кристаллического KMnO_4 :



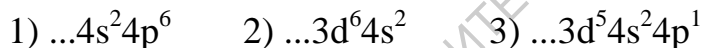
33. Какие продукты образуются при взаимодействии FeCl_3 с H_2S ?



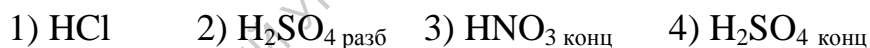
34. Какие продукты образуются при взаимодействии железа с концентрированной серной кислотой при нагревании?



35. Какое строение электронной оболочки имеет железо в основном состоянии:



36. С какими кислотами железо взаимодействует при комнатной температуре?



Вариант 3

1. Какая из молекул галогенов имеет наиболее прочную связь между атомами:



2. С каким атомом - партнером энергия водородной связи имеет наибольшее значение:



3. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму в его правой части:

12. В каких реакциях серная кислота проявляет окислительные свойства за счет атома серы?



13. В промышленном синтезе аммиака используется катализатор:

- 1) платина 2) оксид ванадия (V) 3) железо
4) железо с добавкой оксидов калия и алюминия

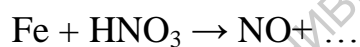
14. Выберите сырье для первой стадии производства азотной кислоты:

- 1) NH_3 2) NO 3) NO_2 4) O_2 5) N_2

15. Атом азота имеет промежуточную степень окисления в следующих соединениях:

- 1) нитратах 2) нитритах
3) нитридах 4) селитрах

16. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте их сумму в левой части:



- 1) 5 2) 14 3) 6 4) 15

17. Укажите число полностью заполненных подуровней в основном состоянии атома углерода:

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

18. Укажите промышленный способ получения углекислого газа:



19. Отметьте схемы процессов, сопровождающихся выделением углекислого газа:



20. В реакциях, с какими веществами углерод является восстановителем?

- 1) HNO_3 2) CO_2 3) ZnO 4) H_2

21. Какая из следующих групп элементов содержит только металлы:

- 1) Li, Be, B 2) K, Ca, Sr
3) H, Li, Na 4) Se, Te, Po

22. Для получения гидроксида цинка необходимо:

- 1) по каплям приливать раствор гидроксида натрия к раствору хлорида цинка
2) по каплям приливать раствор хлорида цинка к раствору гидроксида натрия
3) прилить избыт. объем раствора гидроксида натрия к раствору хлорида цинка
4) по каплям добавлять раствор гидроксида натрия к раствору карбоната цинка

23. Какие вещества образуются при растворении цинка в разбавленной (5%) азотной кислоте?

- 1) $Zn(NO_3)_2$ 2) NO_2 3) NH_4NO_3 4) H_2O

24. Какие металлы встречаются в природе как в свободном (самородном) виде, так и в соединениях?

- 1) кальций 2) серебро 3) алюминий 4) золото

25. Какие соединения хрома встречаются в природе?

- 1) $PbCrO_4$ 2) Cr_2O_3 3) $FeO \cdot Cr_2O_3$ 4) $CrCl_3$ 5) $Na_2Cr_2O_7$

26. Какие реакции можно использовать для получения Cr_2S_3 :

- 1) $CrCl_3_{p-p} + H_2S_{г} \rightarrow$ 2) $CrC_3_{тв} + H_2S_{г} \rightarrow$
3) $Cr + S \rightarrow$ 4) $CrCl_3 + (NH_4)_2S_{p-p} \rightarrow$

27. В каких из указанных смесей в растворе не идет химическое взаимодействие?

- 1) $Na_3[Cr(OH)_6] + HCl \rightarrow$ 2) $Na_3[Cr(OH)_6] + NaOH \rightarrow$
3) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_{4\text{ разб}} \rightarrow$ 4) $K_2CrO_4 + (NH_4)_2S \rightarrow$

28. Какие из указанных соединений хрома существуют в щелочной среде?

- 1) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ 2) $K_3[Cr(OH)_6]$ 3) K_2CrO_4 4) $K_2Cr_2O_7$

29. Какой из указанных гидроксидов марганца обладает наиболее выраженными основными свойствами:

- 1) $Mn(OH)_2$ 2) $Mn(OH)_3$ 3) $Mn(OH)_4$ 4) $HMnO_4$

30. Какие соединения марганца могут проявлять восстановительные свойства:

- 1) $KMnO_4$ 2) K_2MnO_4 3) MnO_2 4) $MnSO_4$

31. В результате, каких реакций в растворе образуется ион MnO_4^- ?

- 1) $MnSO_4 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow$ 2) $MnSO_4 + Br_2 + NaOH_{разб} \rightarrow$
3) $K_2MnO_4 + CH_3COOH \rightarrow$ 4) $K_2MnO_4 + Cl_2 \rightarrow$

32. Какие оксиды марганца растворимы в воде?

- 1) MnO 2) Mn_2O_3 3) MnO_2 4) Mn_2O_7

33. В чем растворяется гидроксид железа (III)?

- 1) в кислоте 2) в концентрированной щелочи 3) в воде

34. Какие продукты образуются при взаимодействии железа с крепкой (30%) азотной кислотой при нагревании?

- 1) $Fe(NO_3)_2$ 2) $Fe(NO_3)_3$ 3) NO 4) H_2

35. Какие степени окисления характерны для железа в его соединениях?

- 1) +2 2) +3 3) +6 4) +8

36. Где расположено железо в ряду стандартных электродных потенциалов:

- 1) правее водорода 2) левее водорода.

Вариант 4

1. Какой из атомов галогенов имеет наименьшую энергию ионизации:

- 1) фтор 2) хлор 3) бром 4) иод

2. Какова формула хлорной извести:

- 1) $Ca(ClO)_2$ 2) $Ca(ClO)Cl$ 3) $CaCl_2$ 4) $Ca(OH)Cl$

3. В результате, каких реакций получается иодоводород?

- 1) $KI_{тв} + H_2SO_{4\text{ конц}} \rightarrow$ 2) $H_2 + I_2(t) \rightarrow$
3) $PI_3 + H_2O \rightarrow$ 4) $HBr + I_2 \rightarrow$

4. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму в его левой части:



- 1) 8 2) 4 3) 9 4) 5

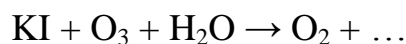
5. Какие соли при прокаливании разлагаются с выделением кислорода?

- 1) KMnO_4 2) K_2MnO_4 3) KNO_3 4) K_2SO_4 5) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

6. Какие степени окисления может проявлять кислород в соединениях?

- 1) -2 2) -1 3) +1 4) +2 5) +3

7. Допишите уравнение реакции обнаружения озона, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте их сумму:



- 1) 4 2) 8 3) 5 4) 7

8. Какой катализатор используют для получения кислорода в лаборатории из пероксида водорода?

- 1) KMnO_4 2) H_2SO_4 3) MnO_2 4) Fe_3O_4

9. Укажите растворители, в которых хорошо растворима ромбическая сера:

- 1) вода 2) сероуглерод 3) спирт 4) бензол

10. Исходным сырьем для производства серной кислоты служит:

- 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 2) HgS 3) FeS_2 4) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

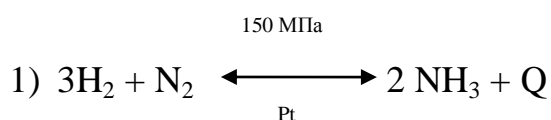
11. Для вытеснения, каких кислот из растворов их солей можно использовать концентрированную серную кислоту?

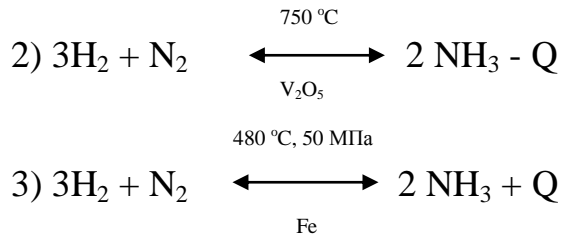
- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI 5) HNO_3 6) H_3PO_4

12. В каких реакциях серная кислота проявляет окислительные свойства за счет атома водорода?

- 1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{ разб}} \rightarrow$ 2) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{ конц}} \rightarrow$
3) $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{ конц}} \rightarrow$ 4) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{ разб}} \rightarrow$

13. Укажите оптимальные условия синтеза аммиака:

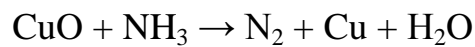




14. В реакциях аммиак может проявлять свойства:

- 1) окислителя 2) восстановителя
3) акцептора протонов 4) донора электронов

15. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму:



- 1) 11 2) 7 3) 12 4) 5

16. Укажите качественные реакции на ион аммония:

- 1) $\text{NH}_4\text{NO}_2 (\text{т}) \rightarrow$ 2) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ 4) $\text{NH}_4\text{Cl}_{\text{тв.}} + \text{Ca}(\text{OH})_{2\text{тв.}} \rightarrow$

17. С какими веществами реагирует углекислый газ?

- 1) Mg 2) H₂O 3) NaOH 4) H₂SO₄

18. Для объяснения структуры какой аллотропной модификации углерода используется представление об sp-гибридизации орбиталей:

- 1) графита 2) карбина 3) алмаза

19. Укажите схемы реакций, приводящие к образованию гидрокарбонатов:

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow$ 2) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3) $\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 4) $\text{KHCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

20. Какое вещество является реактивом для обнаружения углекислого газа?

- 1) KOH 2) Ca(OH)₂ 3) Mg 4) K₂CO₃

21. С помощью алюминотермии в промышленности получают:

- 1) цинк 2) олово 3) алюминий 4) хром

22. Какие вещества взаимодействуют с железом при комнатной температуре?

- 1) HCl 2) HNO_{3 разб} 3) H₂SO_{4 20%} 4) NaOH

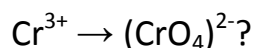
23. Все металлы какого ряда реагируют с соляной кислотой?

1) Zn Fe Co 2) Fe Al Pt 3) Ni Cr Au 4) Sn Mg Hg

24. В каких случаях первый металл вытеснит второй из растворов его солей?

1) Ca и Zn 2) Zn и Ag 3) Ni и Cu 4) Fe и Mg

25. Какие реактивы необходимы для осуществления превращения:



1) Br₂, NaOH 2) NaBr, HCl
3) H₂O₂, KOH 4) H₂O₂, H₂SO₄

26. Качественной реакцией на соединения хрома (VI) является образование:

1) Cr₂(SO₄)₃ 2) CrO₅ 3) K₂SO₄ 4) Cr₂O₃

27. Какие реакции можно использовать, чтобы в растворе перевести соединения хрома (III) в соединения хрома (VI)?

1) CrCl₃ + Na₂CO₃ + H₂O → 2) CrCl₃ + Br₂ + KOH_{изб} →
3) CrCl₃ + KOH → 4) Na₃[Cr(OH)₆] + NaOCl →

28. Какие из указанных соединений хрома существуют в кислой среде?

1) [Cr(H₂O)₆]Cl₃ 2) Na₃[Cr(OH)₆] 3) K₂CrO₄ 4) K₂Cr₂O₇

29. Какие продукты образуются в результате взаимодействия марганца с разбавленной серной кислотой?

1) MnSO₄ 2) Mn₂(SO₄)₃ 3) Mn(SO₄)₂ 4) MnO₂ 5) H₂

30. Какое соединение марганца получается при сплавлении MnO₂ с карбонатом и хлоратом калия?

1) K₄MnO₄ 2) K₂MnO₃ 3) K₂MnO₄ 4) KMnO₄

31. В результате, каких реакций в растворе получают соединения марганца (II)?

1) MnO₂ + HCl_{конц} → 2) KMnO₄ + KI + H₂O →
3) KMnO₄ + K₂SO₃ + H₂SO₄ → 4) K₂MnO₄ + K₂SO₃ + H₂SO₄ →

32. Какой из оксидов марганца является кислотным:

1) MnO 2) Mn₂O₃ 3) MnO₂ 4) Mn₂O₇

33. Какими кислотами пассивируется железо:

1) HCl_{конц} 2) H₂SO₄конц 3) HNO₃конц

34. В какой среде устойчивы ферраты?

- 1) щелочной 2) кислой 3) нейтральной

35. Какие продукты получаются при растворении железа в соляной кислоте?

- 1) FeCl_2 2) FeCl_3 3) H_2

36. В чем растворяется гидроксид железа (III):

- 1) в кислоте 2) в концентрированной щелочи 3) в воде

Вариант 5

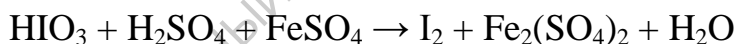
1. Какой из галогеноводородов является наиболее сильным восстановителем:

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

2. Какие вещества реагируют с концентрированной соляной кислотой с выделением хлора:

- 1) CaOCl_2 2) PCl_5 3) KClO_3 4) MnO_2

3. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму в его левой части:



- 1) 9 2) 11 3) 17 4) 19

4. Какие вещества являются продуктами взаимодействия кристаллического иодида калия с концентрированной серной кислотой?

- 1) HI 2) I_2 3) HIO_3 4) H_2S

5. С атомами, каких элементов кислород образует только основные оксиды?

- 1) Al 2) Ca 3) Mg
4) C 5) Cr 6) S

6. Укажите вещества с ковалентной полярной связью:

- 1) O_2 2) H_2O 3) CaO 4) CO_2 5) H_2

7. Какие реакции используются для получения озона в лаборатории?

- 1) $\text{KMnO}_4 (t) \rightarrow$ 2) O_2 (электролиз) \rightarrow
3) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 4) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

8. Какие оксиды при прокаливании могут разлагаться с выделением кислорода?

- 1) CaO 2) MnO₂ 3) Fe₃O₄ 4) MgO 5) Mn₂O₇

9. Какие металлы на холоду пассивируются концентрированной (>93 мас.%) серной кислотой:

- 1) Al 2) Mg 3) Cr 4) Ag 5) Cu 6) Fe

10. Степень окисления серы уменьшается в ряду веществ, имеющих формулы:

- 1) SO₂ - Na₂SO₃ - Na₂S 2) SO₂ - Na₂S₂O₃ - KHS
3) S - SO₃ - BaSO₄ 4) H₂SO₄ - SOCl₂ - H₂SO₃

11. Каким веществом серная кислота может быть восстановлена до сероводорода?

- 1) HCl 2) Cu 3) HBr 4) C 5) HI

12. В каких реакциях оксид серы (IV) проявляет окислительные свойства?

- 1) SO₂ + H₂O → 2) SO₂ + KMnO₄ + H₂O →
3) SO₂ + H₂S + H₂O → 4) SO₂ + HI + H₂O →

13. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму:



- 1) 11 2) 7 3) 4 4) 6

14. Выберите сырье для третьей стадии производства азотной кислоты:

- 1) NO₂ 2) NO 3) O₂ 4) H₂O

15. Какие реакции используются для получения азота в лаборатории:

- 1) NH₄NO₂ (t) → 2) NH₃ + O₂ (t) →
3) NH₄NO₃ (t) → 4) (NH₄)₂Cr₂O₇ (t) →

16. Аммиак можно получить по реакциям:

- 1) Ca₃N₂ + H₂O → 2) NH₄HCO₃ (t) →
3) NH₄Cl + KOH → 4) (NH₄)₂CO₃ + HCl →

17. Укажите число полностью заполненных подуровней в основном состоянии атома углерода:

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

18. Выберите формулу соединения, в котором валентность и степень окисления атома углерода численно совпадают:

- 1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 2) CaC_2 3) CH_4 4) CO

19. Укажите схемы реакций, в которых может образоваться оксид углерода (IV):

- 1) $\text{CuO} + \text{CO} \rightarrow$ 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{t}) \rightarrow$
3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{t}) \rightarrow$ 4) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

20. В каком соединении степень окисления углерода наименьшая?

- 1) Na_2CO_3 2) CO 3) CO_2 4) SiC

21. Алюминий - самый распространенный металл в земной коре. Однако он был получен лишь в XIX в. и стоил дороже золота, потому что:

- 1) алюминий - очень активный металл
2) получается на основе очень тугоплавкого оксида алюминия электролизом
3) встречается в природе только в виде соединений
4) получается с помощью кальцийтермии, а кальций - дорогой металл

22. Охарактеризуйте действие промотора:

- 1) смещает химическое равновесие
2) усиливает действие катализатора
3) является каталитическим ядом
4) не влияет на активность катализатора
5) ослабляет действие катализатора

23. Цинк – активный металл и используется в лаборатории для получения водорода из кислот:

- 1) HCl разб 2) H_2SO_4 конц 3) H_2SO_4 разб 4) HNO_3 разб

24. При помощи, каких веществ можно обнаружить в растворе ион железа (II)?

- 1) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 2) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 3) KSCN 4) KOH

25. Число неспаренных электронов в атоме хрома в невозбужденном состоянии равно:

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

26. Какие соединения образуются при разложении дихромата аммония?

- 1) NH_3 2) CrO_3 3) N_2 4) Cr_2O_3 5) O_2

27. Какие соединения образуются при сливании растворов CrCl_3 и Na_2S ?

- 1) Cr_2S_3 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 3) Cr_2O_3 4) H_2S 5) Na_2CrO_4

28. Какие реакции можно использовать, чтобы в растворе перевести соединения хрома (VI) в соединения хрома (III)?

- 1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 2) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

29. Какую реакцию среды имеет водный раствор MnSO_4 ?

- 1) кислую 2) нейтральную 3) щелочную

30. Какие из перечисленных степеней окисления имеет марганец в устойчивых своих соединениях?

- 1) +2 2) +5 3) +6 4) +7

31. В результате каких реакций можно получить MnS ?

- 1) $\text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ 2) $\text{MnSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow$
3) $\text{Mn} + \text{S}(\text{t}) \rightarrow$ 4) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

32. Добавление, какого вещества усиливает разложение K_2MnO_4 в водном растворе?

- 1) KOH 2) HCl 3) NH_4Cl 4) CO_2

33. В результате, какой реакции образуется гидроксид железа (III)?

- 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH}_{\text{p-p}} \rightarrow$

34. Какую реакцию среды имеет раствор хлорида железа (III)?

- 1) кислую 2) нейтральную 3) щелочную

35. Какие вещества образуются при растворении железа в разбавленной серной кислоте?

- 1) FeSO_4 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 3) H_2 4) SO_2

36. Какие степени окисления характерны для железа в его соединениях?

- 1) +2 2) +3 3) +6 4) +8

Вариант 6

1. С каким атомом - партнером энергия водородной связи имеет наибольшее значение:

- 1) H...C1 2) H...N 3) H...O 4) H...F

2. Промышленным методом получения хлора является:

- 1) электролиз раствора хлорида натрия
2) окисление соляной кислоты перманганатом калия
3) термическое разложение хлороводорода
4) окисление соляной кислоты бертолетовой солью

3. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму в его правой части:



- 1) 7 2) 11 3) 9 4) 13

4. С помощью какого окислителя получают иод в промышленности?

- 1) KNO_2 2) Cl_2 3) KClO_3 4) KMnO_4

5. Какая или какие реакции используются в промышленности для получения озона:

- 1) $\text{H}_2\text{O} (t) \rightarrow$ 2) O_2 (электроразряд) \rightarrow
3) $\text{H}_2\text{SO}_4(50\% \text{ p-p электролиз}) \rightarrow$ 4) $\text{KMnO}_4 (t) \rightarrow$

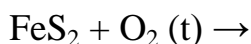
6. В промышленности кислород получают:

- 1) фракционной перегонкой жидкого воздуха
2) разложением нитрата натрия
3) разложением бертолетовой соли
4) разложением перманганата калия

7. Какой объем кислорода (н.у.) выделится при полном разложении 4 моль хлората калия в присутствии катализатора?

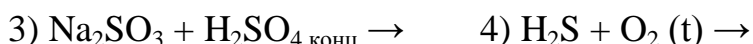
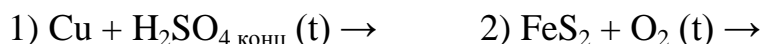
- 1) 67,2 л 2) 112 л 3) 134,4 л 4) 44,8 л 5) 22,4 л

8. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте сумму коэффициентов в его правой части:



- 1) 5 2) 10 3) 15 4) 20 5) 25

9. Какие реакции используют для получения оксида серы (IV) в лаборатории?



10. В результате, каких реакций серная кислота будет одновременно восстанавливаться до SO_2 , S и H_2S ?



11. Какие реакции используются для получения сернистого газа в промышленности:



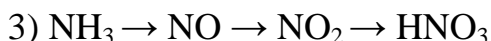
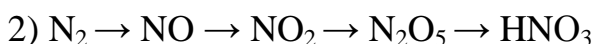
12. Степень окисления серы уменьшается в ряду веществ, имеющих формулы:



13. Выберите сырье для первой стадии производства азотной кислоты:

- 1) NH_3 2) NO 3) NO_2 4) O_2 5) N_2

14. Промышленное производство азотной кислоты основано на процессах, которые отражает схема:



15. Как изменяется полярность связи N – Hal в N – Cl, N – Br, N – I?

1) увеличивается 2) не изменяется 3) уменьшается

16. В реакциях, с какими веществами аммиак проявляет основные свойства?

1) H_2O 2) HCl 3) O_2 4) CuO

17. Оксид углерода (II) характеризуется свойствами:

1) бесцветный газ 2) токсичен (ядовит)
3) хорошо растворим в воде 4) кислотный оксид

18. Укажите промышленный способ получения углекислого газа:

1) $\text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{ТВ}} \rightarrow$ 2) $\text{NaHCO}_3_{\text{ТВ}} \rightarrow$
3) $\text{CaCO}_3_{\text{ТВ}} \rightarrow$ 4) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3_{\text{ТВ}} \rightarrow$

19. Напишите стадии восстановления железа из красного железняка, протекающие в доменных печах:

1) $\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{т}) \rightarrow$ и далее...

20. Укажите схемы, в которых углерод проявляет восстановительные свойства:

1) $\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow$ 2) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow$
3) $\text{C} + \text{Al} \rightarrow$ 4) $\text{C} + \text{CuO} \rightarrow$

21. Какие вещества могут быть использованы для окисления в растворе соединений железа (II) в соединения железа (III)?

1) Cl_2 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 3) KMnO_4 4) H_2S

22. Все металлы, какого ряда реагируют с соляной кислотой?

1) Zn Fe Co 2) Fe Al Pt 3) Ni Cr Au 4) Sn Mg Hg

23. Получаемый доменным способом чугун содержит следующие основные примеси:

1) углерод, кремний, фосфор, серу
2) марганец, углерод, азот, серу
3) углерод, бор, магний, марганец
4) углерод, алюминий, кремний, серу

24. Для получения гидроксида цинка необходимо:

1) по каплям приливать раствор гидроксида натрия к раствору хлорида цинка

2) по каплям приливать раствор хлорида цинка к раствору гидроксида натрия

3) прилить избыт. объем раствора гидроксида натрия к раствору хлорида цинка

4) по каплям добавлять раствор гидроксида натрия к карбонату цинка

25. Какие соединения образуются при сливании растворов CrCl_3 и Na_2S ?

1) Cr_2S_3 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 3) Cr_2O_3 4) H_2S 5) Na_2CrO_4

26. Гидроксид хрома (III) растворяется в избытке гидроксида натрия. Изумрудно-зеленый цвет образующегося раствора обусловлен наличием иона:

1) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 2) $(\text{CrO}_4)^{2-}$ 3) $(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{2-}$ 4) $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$

27. Какие соединения хрома встречаются в природе?

1) PbCrO_4 2) Cr_2O_3 3) $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ 4) CrCl_3 5) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

28. В виде, какого иона присутствует хром в растворе, полученном при растворении хрома в разбавленной серной кислоте (при отсутствии воздуха)?

1) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 2) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 3) CrO_4^{2-} 4) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

29. Какое соединение марганца неустойчиво на воздухе?

1) $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 2) MnCl_2 3) MnO 4) MnO_2

30. Какие соединения марганца могут проявлять восстановительные свойства:

1) KMnO_4 2) K_2MnO_4 3) MnO_2 4) MnSO_4

31. В каких из указанных смесей веществ в растворе не идет химическое взаимодействие?

1) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2) $\text{KMnO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

3) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 4) $\text{KMnO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

32. В результате, каких реакций образуется оксид марганца (IV)?

1) $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2) $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{тв}} (\text{т}) \rightarrow$

2) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ 4) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

33. В чем растворяется гидроксид железа (II)?

1) в воде 2) в кислоте 3) в щелочи

34. Какие продукты образуются при взаимодействии железа с крепкой (30%) азотной кислотой при нагревании?

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 3) NO 4) H_2

35. Какое строение электронной оболочки имеет железо в основном состоянии:

- 1) $\dots 4s^2 4p^6$ 2) $\dots 3d^6 4s^2$ 3) $\dots 3d^5 4s^2 4p^1$

36. С какими кислотами железо взаимодействует при комнатной температуре?

- 1) HCl 2) H_2SO_4 разб 3) HNO_3 конц 4) H_2SO_4 конц

Вариант 7

1. Какова формула хлорной извести:

- 1) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 2) $\text{Ca}(\text{ClO})\text{Cl}$ 3) CaCl_2 4) $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$

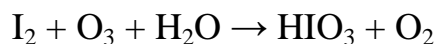
2. Какой из галогеноводородов является наиболее сильным восстановителем:

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

3. Для получения каких галогеноводородов из солей галогеноводородных кислот может быть использована концентрированная серная кислота?

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

4. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму в его правой части:



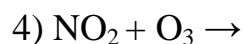
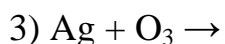
- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 7 5) 9

5. К какому типу относится реакция образования озона из кислорода:

- 1) экзотермическая 2) эндотермическая 3) атермическая

6. Какой из перечисленных реакций можно воспользоваться для обнаружения озона в газовой смеси:

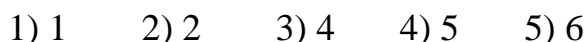
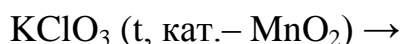
- 1) $\text{KI} + \text{O}_3 \rightarrow$ 2) $\text{PbS} + \text{O}_3 \rightarrow$



7. Какие оксиды при прокаливании могут разлагаться с выделением кислорода?



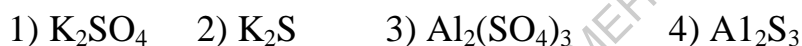
8. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте сумму коэффициентов в его левой части:



9. Исходным сырьем для производства серной кислоты служит:



10. Какие соли подвергаются гидролизу в водном растворе:



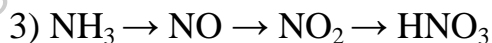
11. Какие продукты образуются при окислении сероводорода хлорной водой?



12. Какие сульфиды растворимы в концентрированной соляной кислоте?



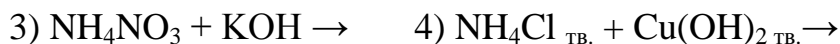
13. Промышленное производство азотной кислоты основано на процессах, которые отражает схема:



14. Каков оптимальный состав азотоводородной смеси в синтезе аммиака:



15. Укажите качественные реакции на ион аммония:



16. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса и укажите коэффициент при восстановителе в ОВР, протекающей по схеме:



- 1) 10 2) 5 3) 6 4) 9

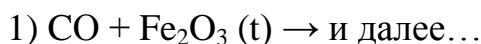
17. В водном растворе не могут совместно находиться ионы:

- 1) Ca^{2+} и CO_3^{2-} 2) NH_4^+ и CO_3^{2-}
3) K^+ и CO_3^{2-} 4) Ba^{2+} и CO_3^{2-}

18. Охарактеризуйте строение и свойства угольной кислоты:

- 1) двухосновная 2) сильная
3) все связи σ - типа 4) содержит 1 π - связь

19. Напишите стадии восстановления железа из красного железняка, протекающие в доменных печах:



20. Укажите схемы реакций, приводящих к образованию гидрокарбонатов:

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow$ 2) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3) $\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 4) $\text{KHCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

21. Какое физическое свойство не является общим для всех металлов:

- 1) электропроводность
2) теплопроводность
3) твердое агрегатное состояние при стандартных условиях
4) металлический блеск

22. Какая из следующих групп элементов содержит только металлы:

- 1) Li, Be, B 2) K, Ca, Sr
3) H, Li, Na 4) Se, Te, Po

23. Какие вещества образуются при растворении железа в разбавленной серной кислоте?

- 1) FeSO_4 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 3) H_2 4) SO_2

24. Укажите промышленный способ получения алюминия:

- 1) электролиз раствора хлорида алюминия
2) электролиз расплава оксида алюминия в криолите
3) взаимодействие металлического натрия с водным раствором хлорида алюминия

4) восстановление оксида алюминия углеродом

25. В каких кислотах на холоду растворим хром?

- 1) HCl 2) H₂SO₄ разб 3) HNO₃ конц 4) H₂SO₄ конц

26. Какие реакции можно использовать для получения Cr₂S₃:

- 1) CrCl₃ p-p + H₂S_г → 2) CrC₃ тв + H₂S_г →
3) Cr + S (t) → 4) CrCl₃ + (NH₄)₂S p-p →

27. Какие соли хрома подвергаются полному гидролизу в водном растворе?

- 1) CrCl₃ 2) Cr₂S₃ 3) Cr₂(SO₄)₃ 4) KCrO₂

28. Растворы, каких веществ осаждают Cr(OH)₃ из водного раствора CrCl₃?

- 1) (NH₄)₂CO₃ 2) NH₃ 3) Na₂SO₄ 4) (NH₄)₂S

29. Какой из оксидов марганца является кислотным:

- 1) MnO 2) Mn₂O₃ 3) MnO₂ 4) Mn₂O₇

30. Какое соединение марганца неустойчиво на воздухе?

- 1) Mn(OH)₂ 2) MnCl₂ 3) MnO 4) MnO₂

31. В результате, каких реакций образуется манганат калия?

- 1) KMnO₄ тв (t) → 2) MnO₂ + KClO₃ тв + KOH тв (t) →
3) KMnO₄ + FeSO₄ + H₂SO₄ → 4) KMnO₄ + K₂SO₃ + KOH конц p-p →

32. Какие продукты образуются в результате взаимодействия марганца с концентрированной азотной кислотой при нагревании?

- 1) Mn(NO₃)₂ + H₂ 2) Mn(NO₃)₂ + NO₂
3) Mn(NO₃)₄ + NO₂ 4) MnO₂ + NO₂

33. Какими свойствами обладает гидроксид железа (III)?

- 1) основными 2) кислотными
3) амфотерными 4) восстановительными 5) окислительными

34. В результате, каких реакций получают ферраты?

- 1) Fe(OH)₃ + KOH + Br₂ →
2) Fe₂O₃ + KOH + KNO₃ (t, сплавл.) →
3) FeCl₃ + KOH + Br₂ →

35. В виде каких соединений встречается железо в природе:

- 1) Fe₂O₃ 2) Fe₃O₄ 3) FeCO₃ 4) FeSO₄

36. С какими кислотами железо взаимодействует при комнатной температуре?

- | | |
|--------------------------|--|
| 1) HCl | 2) H ₂ SO ₄ разб |
| 3) HNO ₃ конц | 4) H ₂ SO ₄ конц |

Вариант 8

1. Какой из атомов галогенов имеет наименьшую энергию ионизации:

- 1) фтор 2) хлор 3) бром 4) иод

2. Различить водные растворы водородных соединений иода, фтора и хлора можно с помощью раствора следующего реагента:

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) гидроксида кальция | 2) нитрата магния |
| 3) нитрата серебра | 4) карбоната натрия |

3. Какая реакция используется для получения фтороводорода в лаборатории?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1) CaF ₂ + H ₂ SO ₄ конц → | 2) H ₂ + F ₂ → |
| 3) PF ₅ + H ₂ O → | 4) HCl + F ₂ → |

4. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму в его левой части:

- $\text{KI}_{\text{ТВ}} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц}} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 1) 8 2) 5 3) 13 4) 12

5. Какой из перечисленных реакций можно воспользоваться для обнаружения озона в газовой смеси:

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1) KI + O ₃ → | 2) PbS + O ₃ → |
| 3) Ag + O ₃ → | 4) NO ₂ + O ₃ → |

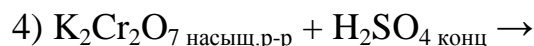
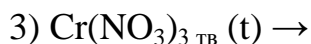
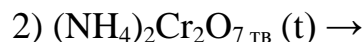
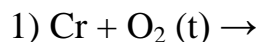
6. Укажите вещества с ковалентной полярной связью:

- 1) O₂ 2) H₂O 3) CaO 4) CO₂ 5) H₂

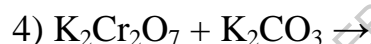
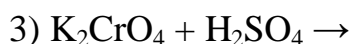
7. Какие степени окисления может проявлять кислород в соединениях?

- 1) -2 2) -1 3) +1 4) +2 5) +3

27. В результате, каких реакций образуется оксид хрома (III)?



28. Какие реакции можно использовать, чтобы в растворе перевести соединения хрома (VI) в соединения хрома (III)?



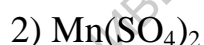
29. Какие вещества получают в результате прокаливания кристаллического KMnO_4 :



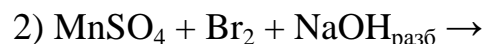
30. Какие из перечисленных степеней окисления имеет марганец в устойчивых своих соединениях?



31. Какое вещество образуется при взаимодействии раствора MnSO_4 с PbO_2 в кислой среде при нагревании?



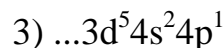
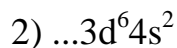
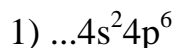
32. В результате, каких реакций в растворе образуется ион MnO_4^- ?



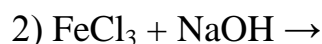
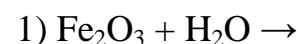
33. Растворами каких кислот пассивируется железо:



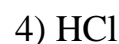
34. Какое строение электронной оболочки имеет железо в основном состоянии:



35. В результате, какой реакции образуется гидроксид железа (III)?



36. Какие продукты образуются при взаимодействии FeCl_3 с H_2S ?



Вариант 9

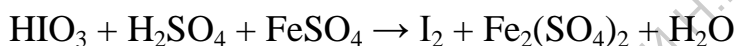
1. Какая из молекул галогенов имеет наиболее прочную связь между атомами:

- 1) F_2 2) Cl_2 3) Br_2 4) I_2

2. Какой из галогеноводородов является наиболее сильным восстановителем:

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

3. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму в его левой части:



- 1) 9 2) 11 3) 17 4) 19

4. Какая реакция используется для получения бромоводорода в лаборатории?

- 1) $KBr_{тв} + H_2SO_{4\text{ конц}} \rightarrow$ 2) $H_2 + Br_2 \rightarrow$
3) $PBr_3 + H_2O \rightarrow$ 4) $HI + Br_2 \rightarrow$

5. Какие степени окисления может проявлять кислород в соединениях?

- 1) -2 2) -1 3) +1 4) +2 5) +3

6. Какие реакции используются для получения озона в лаборатории?

- 1) $KMnO_4(t) \rightarrow$ 2) $O_2(\text{электролиз}) \rightarrow$
3) $K_2S_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ 4) $K_2S_2O_8 + HNO_3 \rightarrow$

7. Какие оксиды при прокаливании могут разлагаться с выделением кислорода?

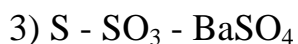
- 1) CaO 2) MnO_2 3) Fe_3O_4 4) MgO 5) Mn_2O_7

8. Какой катализатор используют для получения кислорода в лаборатории из пероксида водорода:

- 1) $KMnO_4$ 2) H_2SO_4 3) MnO_2 4) Fe_3O_4

9. Степень окисления серы уменьшается в ряду веществ, имеющих формулы:

- 1) $SO_2 - Na_2SO_3 - Na_2S$ 2) $SO_2 - Na_2S_2O_3 - KHS$



10. Укажите растворители, в которых хорошо растворима ромбическая сера:

- 1) вода 2) сероуглерод 3) спирт 4) бензол

11. Для получения, каких галогеноводородов из солей галогеноводородных кислот может быть использована концентрированная серная кислота?

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

12. В результате, каких реакций серная кислота будет одновременно восстанавливаться до SO₂, S и H₂S?



13. В промышленном синтезе аммиака используется катализатор:

- 1) платина 2) оксид ванадия (V) 3) железо
4) железо с добавкой оксидов калия и алюминия

14. Какой атом является донором электронной пары при образовании хлорида аммония из аммиака и хлороводорода:

- 1) водород 2) азот 3) хлор

15. Какие металлы взаимодействуют с разбавленной (3-5%) азотной кислотой?

- 1) Cu 2) Mg 3) Zn 4) Ag

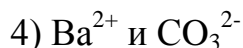
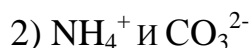
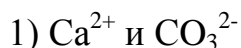
16. Напишите стадии получения азотной кислоты в промышленности:



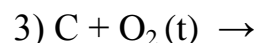
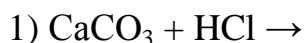
17. Выберите формулу соединения, в котором валентность и степень окисления атома углерода численно совпадают:

- 1) H₂C₂O₄ 2) CaC₂ 3) CH₄ 4) CO

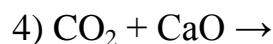
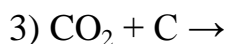
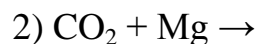
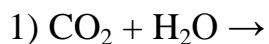
18. В водном растворе **не могут** совместно находиться ионы:



19. Укажите промышленные способы получения оксида углерода (IV):



20. Укажите схемы реакций, в которых углекислый газ проявляет окислительные свойства:



21. Алюминий - самый распространенный металл в земной коре. Однако он был получен лишь в XIX в. и стоил дороже золота, потому что:

1) алюминий - очень активный металл

2) получается на основе очень тугоплавкого оксида алюминия электролизом

3) встречается в природе только в виде соединений

4) получается с помощью кальцийтермии, а кальций - дорогой металл

22. Получаемый доменным способом чугун содержит следующие основные примеси:

1) углерод, кремний, фосфор, серу

2) марганец, углерод, азот, серу

3) углерод, бор, магний, марганец

4) углерод, алюминий, кремний, серу

23. Какие металлы восстанавливаются железом из водных растворов их солей?

1) цинк 2) кальций 3) серебро 4) свинец

24. Для получения металлов из оксидов в промышленности в качестве восстановителей используют:

1) водород 2) углерод 3) алюминий 4) магний

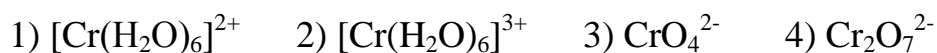
25. Какие соединения хрома встречаются в природе?

1) PbCrO_4 2) Cr_2O_3 3) $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ 4) CrCl_3 5) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

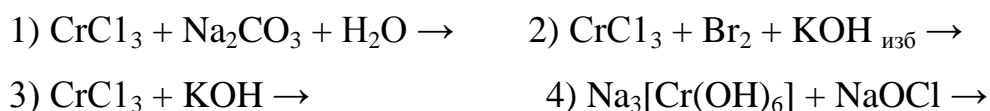
26. Какие соединения образуются при разложении дихромата аммония?

1) NH_3 2) CrO_3 3) N_2 4) Cr_2O_3 5) O_2

27. В виде, какого иона присутствует хром в растворе, полученном при растворении хрома в разбавленной серной кислоте (при отсутствии воздуха)?



28. Какие реакции можно использовать, чтобы в растворе перевести соединения хрома (III) в соединения хрома (VI)?



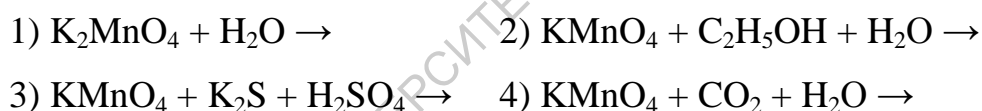
29. Какие из перечисленных степеней окисления имеет марганец в устойчивых своих соединениях?



30. Какие соединения марганца могут проявлять восстановительные свойства:



31. В каких из указанных смесей веществ в растворе не идет химическое взаимодействие?



32. Добавление, какого вещества усиливает разложение K_2MnO_4 в водном растворе?



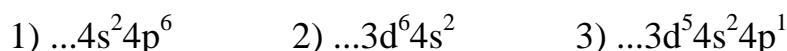
33. Какими свойствами обладает гидроксид железа (II)?



34. Какие продукты образуются при взаимодействии железа с концентрированной серной кислотой при нагревании?



35. Какое строение электронной оболочки имеет железо в основном состоянии:



36. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте их сумму:



- 1) 26 2) 36 3) 46 4) 16

Вариант 10

1. Различить водные растворы водородных соединений иода, фтора и хлора можно с помощью раствора следующего реагента:

- 1) гидроксида кальция 2) нитрата магния
3) нитрата серебра 4) карбоната натрия

2. Промышленным методом получения хлора является:

- 1) электролиз раствора хлорида натрия
2) окисление соляной кислоты перманганатом калия
3) термическое разложение хлороводорода
4) окисление соляной кислоты бертолетовой солью

3. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции и подсчитайте их сумму в его правой части:



- 1) 7 2) 11 3) 9 4) 13

4. С помощью какого окислителя получают иод в промышленности:

- 1) KNO_2 2) Cl_2 3) KClO_3 4) KMnO_4

5. Укажите вещества с ковалентной полярной связью.

- 1) O_2 2) H_2O 3) CaO 4) CO_2 5) H_2

6. Какие степени окисления может проявлять кислород в соединениях?

- 1) -2 2) -1 3) +1 4) +2 5) +3

7. Какие соли при прокаливании разлагаются с выделением кислорода?

- 1) KMnO_4 2) K_2MnO_4 3) KNO_3 4) K_2SO_4 5) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

8. Допишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса и подсчитайте сумму коэффициентов в его правой части:



- 1) 5 2) 10 3) 15 4) 20 5) 25

9. Как влияет на равновесие реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3 + Q$ понижение давления при неизменной температуре:

- 1) не влияет 2) смещает вправо 3) смещает влево

10. Какие металлы на холоду пассивируются концентрированной (>93 мас.%) серной кислотой:

- 1) Al 2) Mg 3) Cr 4) Ag 5) Cu 6) Fe

11. В каких реакциях оксид серы (IV) проявляет окислительные свойства?

- 1) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2) $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 4) $\text{SO}_2 + \text{HI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

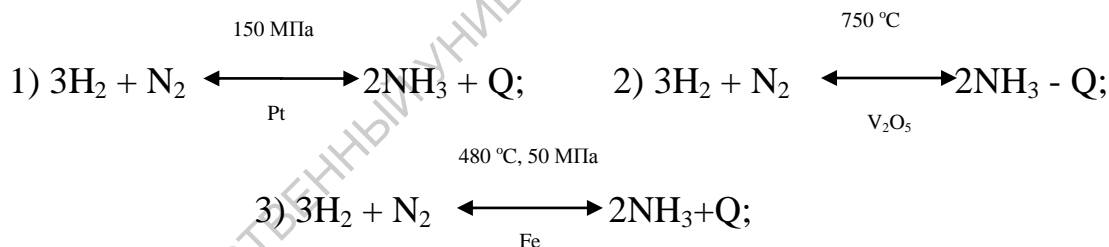
12. В результате, каких реакций получается сероводород?

- 1) $\text{FeS} + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$ 2) $\text{H}_2 + \text{S} (\text{t, кат.}) \rightarrow$
3) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц}} \rightarrow$ 4) $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

13. Каков оптимальный состав азотоводородной смеси:

- 1) 2:5 2) 3:4 3) 1:5 4) 1:3

14. Укажите оптимальные условия синтеза аммиака:



15. Атом азота имеет промежуточную степень окисления в:

- 1) нитратах 2) нитритах
3) нитридах 4) селитрах

16. Укажите качественные реакции на ион аммония:

- 1) $\text{NH}_4\text{NO}_2 (\text{t}) \rightarrow$ 2) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ 4) $\text{NH}_4\text{Cl}_{\text{тв.}} + \text{Ca}(\text{OH})_{2 \text{тв.}} \rightarrow$

17. С какими веществами реагирует углекислый газ?

- 1) Mg 2) H₂O 3) NaOH 4) H₂SO₄

18. Оксид углерода (II) характеризуется свойствами:

- 1) бесцветный газ 2) токсичен (ядовит)
3) хорошо растворим в воде 4) кислотный оксид

19. С какими веществами углерод проявляет восстановительные свойства:

- 1) $C + H_2 \rightarrow$ 2) $C + O_2 \rightarrow$
3) $C + Al \rightarrow$ 4) $C + CuO \rightarrow$

20. Укажите схемы реакций, в которых может образоваться оксид углерода (IV):

- 1) $CuO + CO \rightarrow$ 2) $Ca(HCO_3)_2 (t) \rightarrow$
3) $Na_2CO_3 (t) \rightarrow$ 4) $CaC_2 + H_2O \rightarrow$

21. Сырье, используемое для производства чугуна, - это:

- 1) железная руда, известняк, кокс, природный газ
2) пирит, кислород, кокс, железный лом
3) магнитный железняк, природный газ, кислород, угарный газ
4) красный железняк, природный газ, известняк, сажа

22. Какое физическое свойство не является общим для всех металлов:

- 1) электропроводность
2) теплопроводность
3) твердое агрегатное состояние при стандартных условиях
4) металлический блеск

23. Все металлы, какого ряда реагируют с соляной кислотой?

- 1) Zn Fe Co 2) Fe Al Pt 3) Ni Cr Au 4) Sn Mg Hg

24. Какие вещества взаимодействуют с железом при комнатной температуре?

- 1) HCl 2) HNO_3 5% 3) H_2SO_4 20% 4) NaOH

25. Качественной реакцией на соединения хрома является образование:

- 1) $Cr_2(SO_4)_3$ 2) CrO_5 3) K_2SO_4 4) Cr_2O_3

26. В каких кислотах на холоду растворим хром?

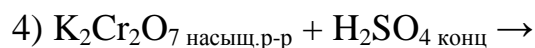
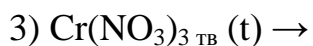
- 1) HCl 2) H_2SO_4 разб 3) HNO_3 конц 4) H_2SO_4 конц

27. Какие из указанных соединений хрома существуют в щелочной среде?

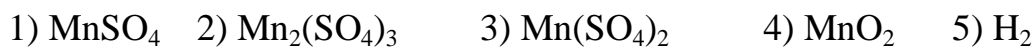
- 1) $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ 2) $K_3[Cr(OH)_6]$ 3) K_2CrO_4 4) $K_2Cr_2O_7$

28. В результате, каких реакций образуется оксид хрома (III)?

- 1) $Cr + O_2 (t) \rightarrow$ 2) $(NH_4)_2Cr_2O_7 (t) \rightarrow$



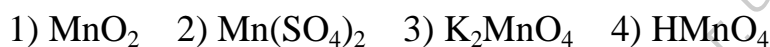
29. Какие продукты образуются в результате взаимодействия марганца с H_2SO_4 (разб.)?



30. Какой, из указанных гидроксидов марганца обладает наиболее выраженными основными свойствами:



31. Какое вещество образуется при взаимодействии раствора MnSO_4 с PbO_2 в кислой среде при нагревании?



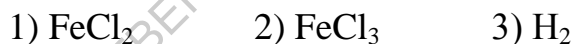
32. Какие продукты образуются в результате взаимодействия марганца с концентрированной азотной кислотой при нагревании?



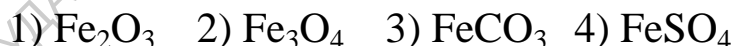
33. Какими свойствами обладает гидроксид железа (II)?



34. Какие продукты получают при растворении железа в соляной кислоте?



35. В виде, каких соединений встречается железо в природе:



36. В результате, каких реакций получают ферраты?

