

Ответы на дз

1. 12

2. 42,9

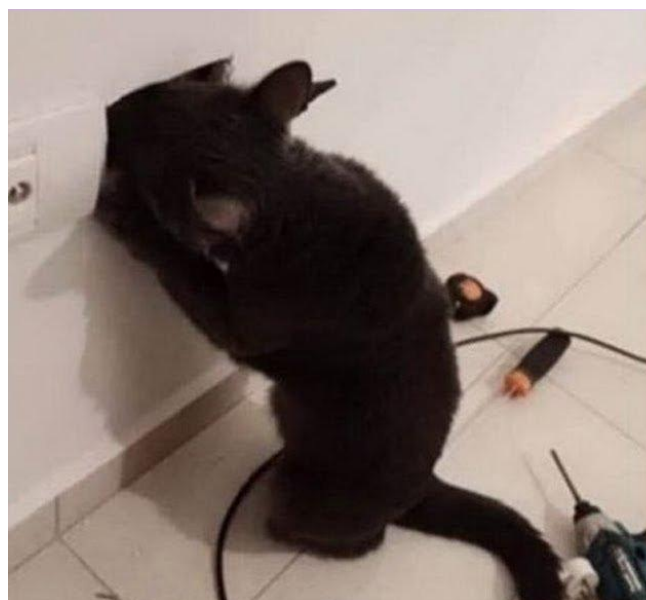
3. 20

4. 60

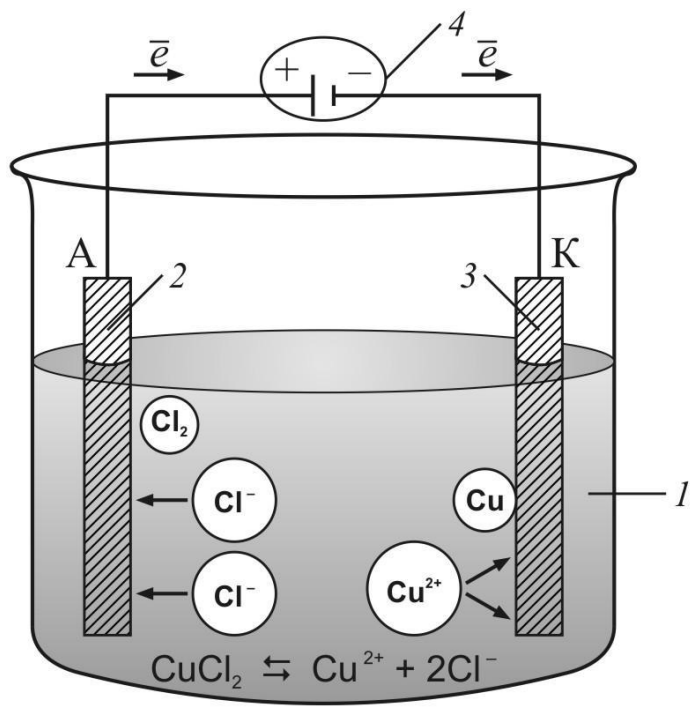
5. 433



Электролиз



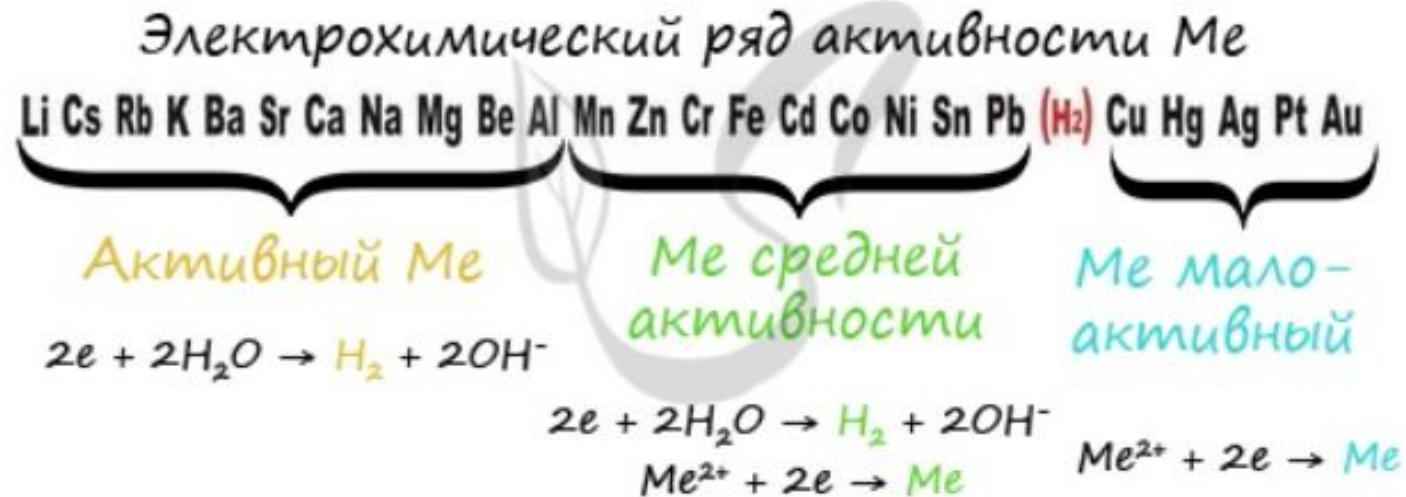
Электролиз - химическая реакция, происходящая при прохождении постоянного тока через электролит. Это разложение веществ на их составные части под действием электрического тока.



Процессы на катоде (-)

К катоду притягиваются катионы (+ заряженные ионы)

Электролиз (катод)



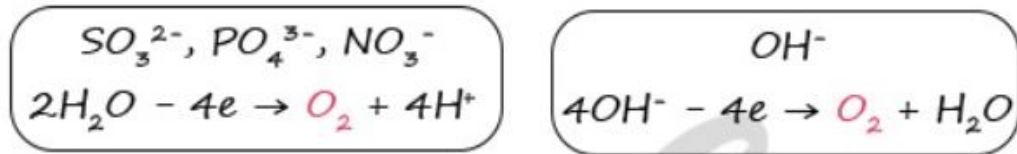
В случае, если на катод поступают ионы водорода - H⁺ (например при электролизе кислот HCl, H₂SO₄) восстанавливается водород из молекул кислоты: $2H^+ - 2e = H_2$

В зависимости от положения металла в ряду напряжений на катоде могут выделяться различные продукты электролиза.

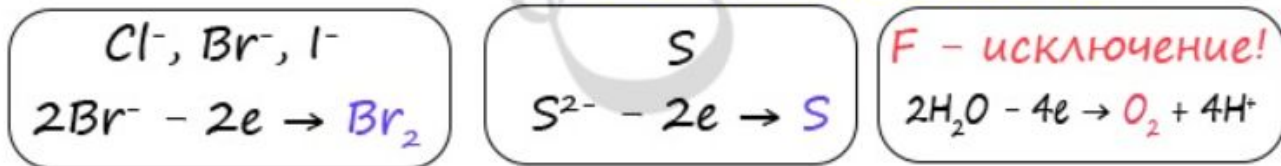
Процессы на аноде (+)

К аноду притягиваются анионы (- заряженные ионы)

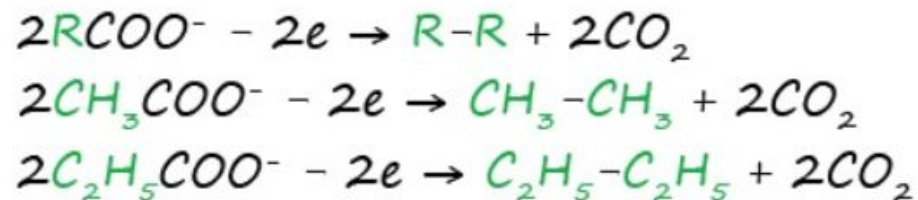
1. *Кислород*содержащий анион:
на аноде - *кислород*



2. *Бескислородный* анион:
на аноде - *галоген, простое вещество*

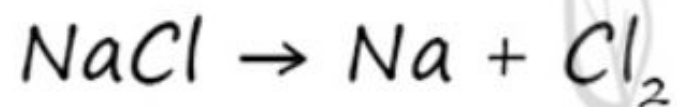


3. Анион органической кислоты

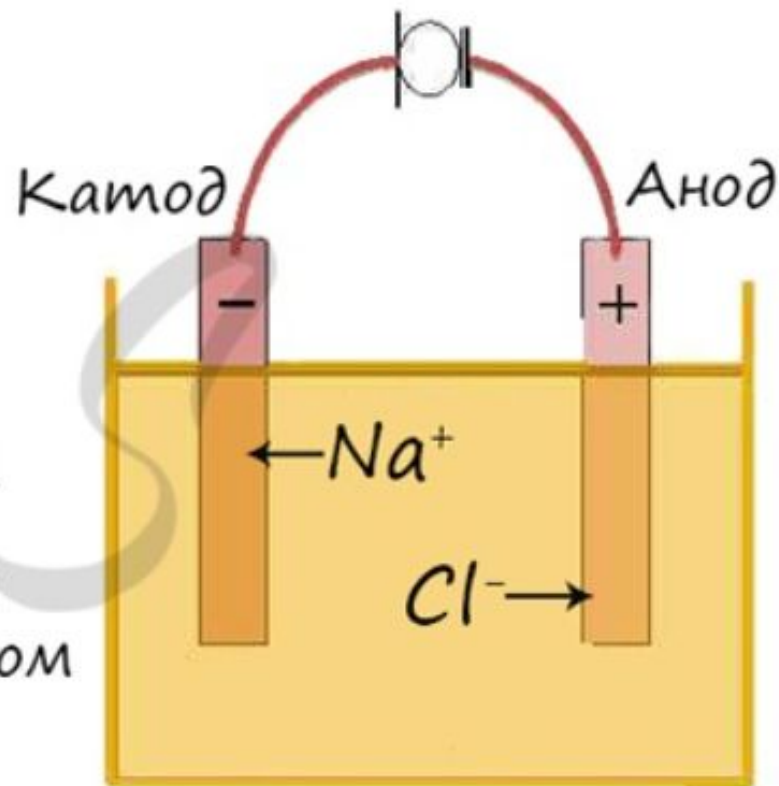


NaCl, AgNO₃, CuCl₂, KF, CH₃COOK

Электролиз
расплава NaCl



Активные металлы
получают электролизом
расплава



Промышленное получение
алюминия – электролиз оксида
алюминия в расплаве криолита
 $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$

. Инертные и активные электроды

Инертные электроды: Pt, графит в реакциях на электродах не участвуют.

Активные электроды: Cu, Fe, Zn, Ni... принимают активное участие в реакциях.

Если материал электродов выполнен из того же металла, который присутствует в растворе в виде соли, или из более активного металла, то **на аноде разряжаются** не молекулы воды или анионы, а **окисляются частицы самого металла** в составе электрода.

Например, рассмотрим электролиз раствора сульфата меди (II) с медными электродами.

На катоде разряжаются ионы **меди** из раствора:



На аноде окисляются частицы меди из **электрода**:



1. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, выделившимися на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ

- А) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- Б) Li_2SO_4
- В) BaCl_2
- Г) AgNO_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл, водород, кислород
- 2) водород, кислород
- 3) металл, водород, галоген
- 4) металл, галоген
- 5) водород, галоген
- 6) металл, кислород

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) KOH
- Б) AlCl_3
- В) NaF
- Г) H_2SO_4

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) H_2
- 2) O_2
- 3) Cl_2
- 4) F_2
- 5) HCl
- 6) SO_2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

3. Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) водород
- Б) хлор
- В) калий
- Г) алюминий

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) расплава KF
- 2) раствора Al_2O_3 в расплавленном криолите
- 3) водного раствора $Hg(NO_3)_2$
- 4) водного раствора $AlCl_3$
- 5) водного раствора $Cu(ClO_3)_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

3. Установите соответствие между формулой вещества и уравнением полуреакции, которая протекает на инертном аноде при электролизе водного раствора вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) HNO_3
- Б) KF
- В) $Ba(OH)_2$
- Г) $AlBr_3$

УРАВНЕНИЕ ПОЛУРЕАКЦИИ НА АНОДЕ

- 1) $Al^{3+} + 3 \rightarrow Al$
- 2) $2H_2O - 4 \rightarrow O_2 \uparrow + 4H^+$
- 3) $2Br^- - 2 \rightarrow Br_2$
- 4) $2F^- - 2 \rightarrow F_2$
- 5) $4OH^- - 4 \rightarrow O_2 \uparrow + 2H_2O$
- 6) $2H^+ + 2 \rightarrow H_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

2. Установите соответствие между названием вещества и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) литий
- Б) фтор
- В) серебро
- Г) магний

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) раствора LiF
- 2) расплава LiF
- 3) раствора MgCl₂
- 4) раствора AgNO₃
- 5) расплава Ag₂O
- 6) расплава MgCl₂

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом(ами) электролиза водного раствора этого вещества, образовавшим(и)ся на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) AgF
- Б) Al(NO₃)₃
- В) FeCl₂
- Г) Na₂SO₄

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

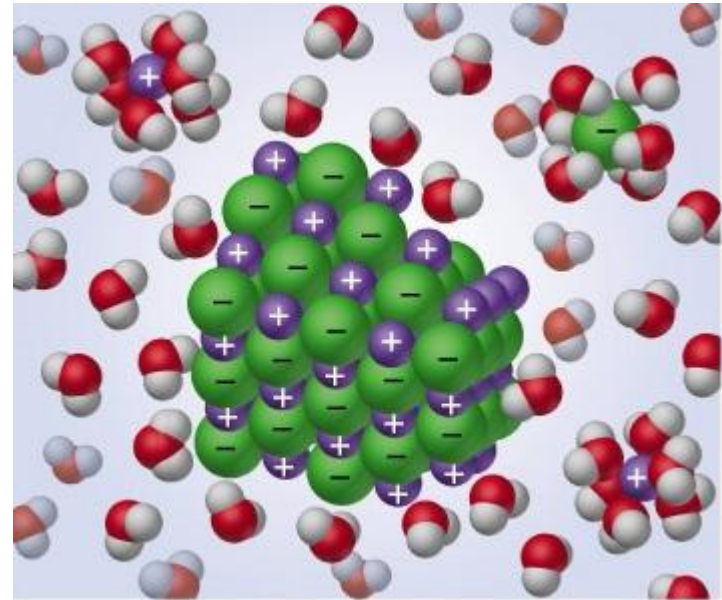
- 1) H₂
- 2) O₂
- 3) Fe
- 4) Fe, H₂
- 5) Ag
- 6) Ag₂O

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

Гидролиз

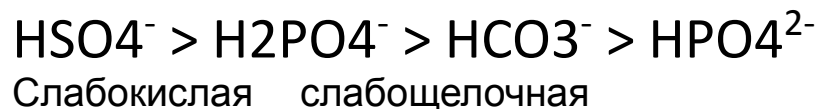
Гидролиз - процесс расщепления молекул сложных химических веществ за счет реакции с молекулами воды.



Гидролиз солей может протекать:

- **обратимо**: только небольшая часть частиц исходного вещества гидролизуется.
- **необратимо**: практически все частицы исходного вещества гидролизуются.

Для оценки типа гидролиза необходимо рассмотреть соль, как продукт взаимодействия основания и кислоты.



Сильные

Кислоты	Основания
H_2SO_4 HCl HClO_4 HMnO_4	LiOH Ca(OH)_2
HNO_3 HBr HClO_3	NaOH Sr(OH)_2
HI	KOH Ba(OH)_2
	RbOH
	CsOH

Слабые

H_2SO_3 HF H_2CO_3 HClO	Все нерастворимые гидроксиды: Cu(OH)_2 , Mg(OH)_2 , Al(OH)_3 , Fe(OH)_2 , Be(OH)_2 , Fe(OH)_3 , NH_4OH
HNO_2 H_2S H_2SiO_3 HClO_2	
H_3PO_4	
HCOOH CH_3COOH $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	

Обратимый гидролиз солей

1. Соли, образованные **сильным основанием** и **слабой кислотой**, гидролизуются **ПО АНИОНУ**.

Примеры таких солей – CH_3COONa , Na_2CO_3 , Na_2S , KCN .

Реакция гидролиза:



в ионной форме:



сокращенное ионное уравнение:

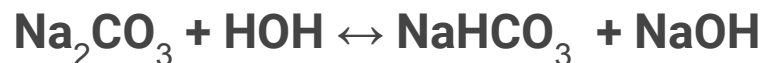


pH > 7, среда слабощелочная.

Гидролиз солей многоосновных кислот (H_2CO_3 , H_3PO_4 и т.п.) протекает **ступенчато**, с образованием кислых солей:



или в молекулярной форме:



2 ступень:



или в молекулярной форме:



вторая ступень гидролиза протекает незначительно.

2. Соли, образованные **слабым основанием** и **сильной кислотой**, гидролизуются **ПО КАТИОНУ**.

Пример такой соли: NH_4Cl , FeCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ Уравнение гидролиза:



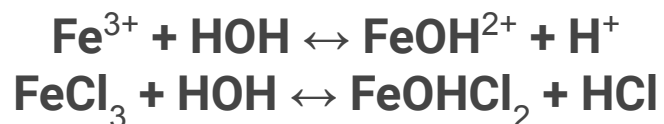
или в молекулярной форме:



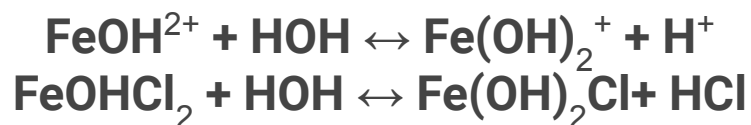
pH < 7, среда слабокислая.

Соли, образованные многокислотными основаниями, гидролизуются ступенчато, образуя катионы основных солей. Например:

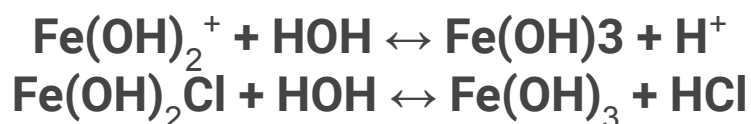
I ступень:



II ступень:



III ступень:

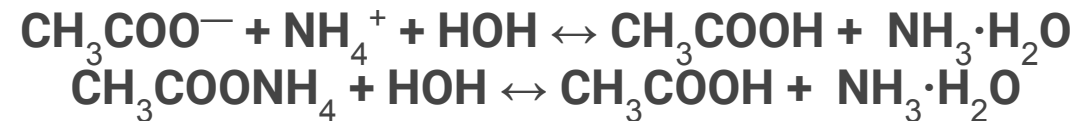


Гидролиз по второй и, в особенности, по третьей ступени практически не протекает при комнатной температуре.

3. Соли, образованные **слабым основанием** и **слабой кислотой**, гидролизуются **И ПО КАТИОНУ, И ПО АНИОНУ**.

Примеры таких солей: $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, HCOONH_4 ,

Уравнение гидролиза:



В большинстве случаев реакция раствора будет примерно нейтральной, **pH ≈ 7**. Точное значение pH зависит от относительной силы основания и кислоты.

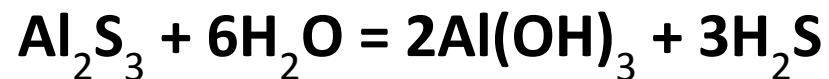
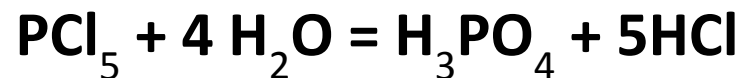
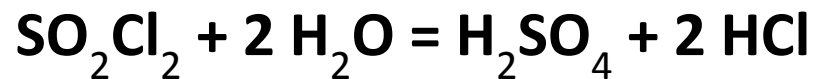
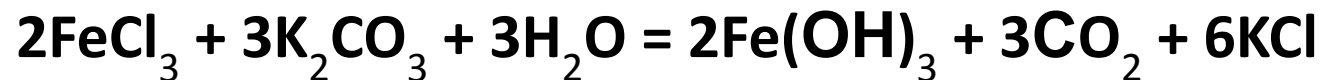
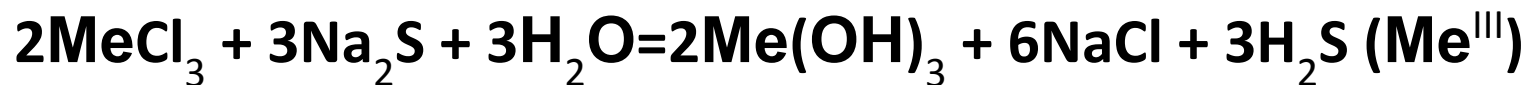
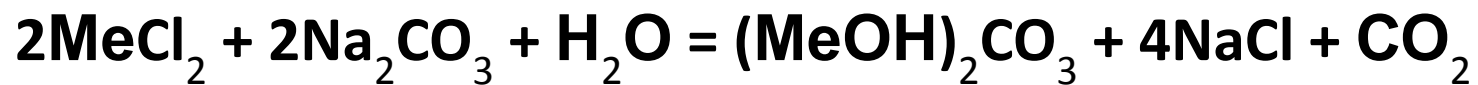
4. Гидролиз солей, образованных **сильным основанием** и **сильной кислотой**, в водных растворах **НЕ ИДЕТ**.

Сведем вышеописанную информацию в общую таблицу:

	Сильное основание <u>NaOH</u> , KOH, Ca(OH) ₂ , Ba(OH) ₂	Слабое основание NH ₄ OH, Al(OH) ₃ , Fe(OH) ₂ , Fe(OH) ₃
Сильная кислота <u>HCl</u> , H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , <u>HClO₄</u>	Гидролиз не идет pH ≈ 7	Гидролиз по катиону pH < 7
Слабая кислота H ₂ CO ₃ , H ₂ S, H ₂ SO ₃ , CH ₃ COOH, HCN, H ₃ PO ₄	Гидролиз по аниону pH > 7	Гидролиз и по катиону, и по аниону pH ≈ 7

Необратимый гидролиз солей

выделяется ↓,↑ или вода. Необратимый гидролиз является химической реакцией:



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

- 1) нитрат ртути(II)
- 2) сульфат калия
- 3) фосфат натрия
- 4) гидроксид бария

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

Ответ: → → →

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») — водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов электролитов



2. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию 0,1 моль/л. Расположите эти вещества в порядке возрастания pH водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке.

- 1) HI
- 2) KNO₂
- 3) HNO₂
- 4) KNO₃

Запишите номера веществ в правильном порядке.

Ответ: → → →

5. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (0,1 моль/л). Расположите эти вещества в порядке возрастания рН водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке.

- 1) NH_3
- 2) NH_4Cl
- 3) KCl
- 4) KOH

Запишите номера веществ в правильном порядке.

Ответ: → → →

6. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (0,25 моль/л). Расположите эти вещества в порядке уменьшения рН водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке.

- 1) K_2CO_3
- 2) KHCO_3
- 3) FeCl_3
- 4) KClO_3

Запишите номера веществ в правильном порядке.

Ответ: → → →

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

- 1) иодоводородная кислота
- 2) нитрат калия
- 3) сульфат цинка
- 4) карбонат натрия

Запишите номера веществ в порядке убывания значения рН их водных растворов.

Ответ: → → →

9. Расположите перечисленные ниже вещества в порядке увеличения рН их одномолярных растворов (от самого кислого к самому щелочному).

- 1) NaNO_3
- 2) Na_3PO_4
- 3) NaHSO_4
- 4) NaHCO_3

Запишите номера веществ в правильном порядке.

Ответ: → → →

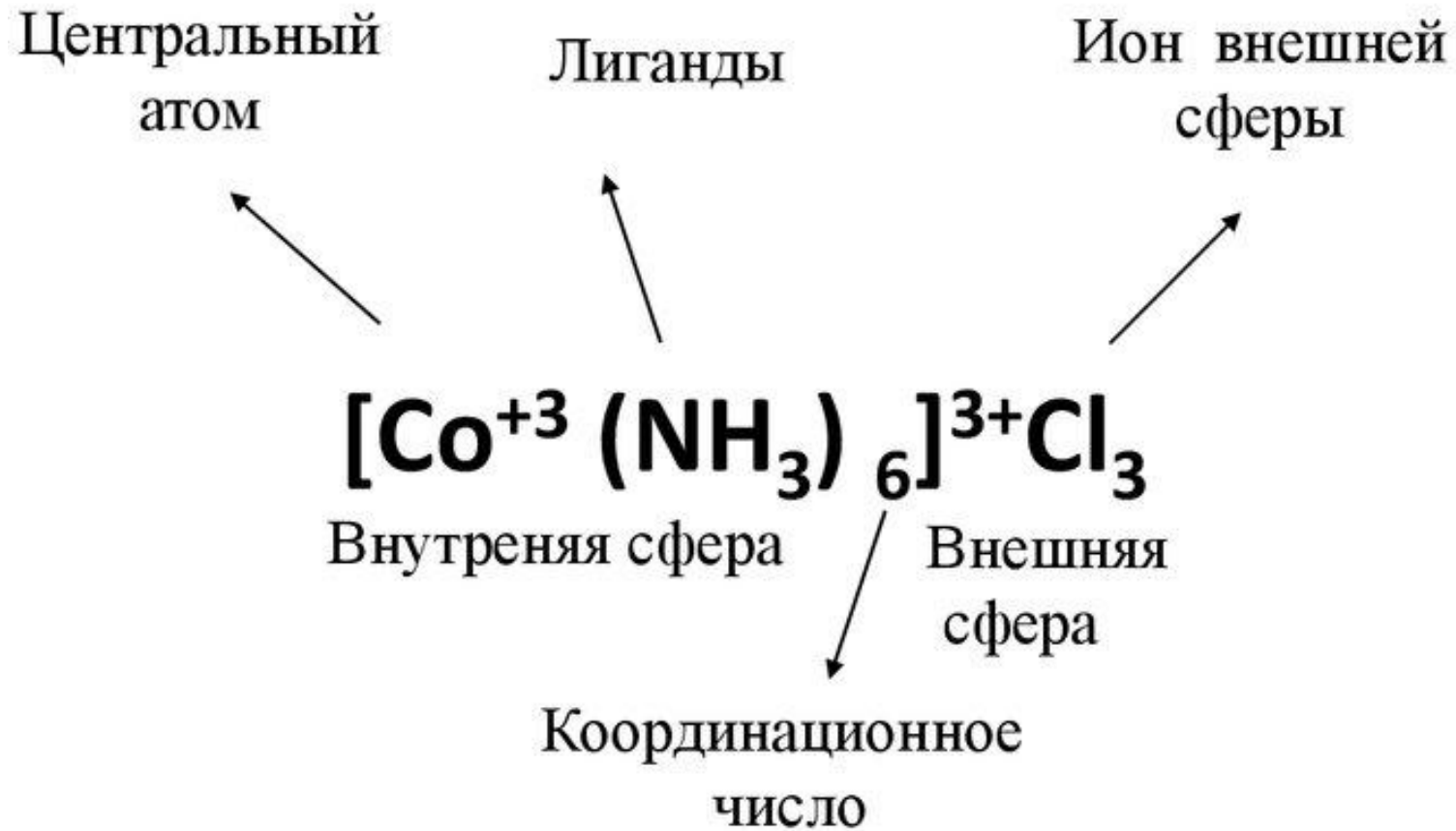
10. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (0,2 моль/л). Расположите эти вещества в порядке возрастания рН водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке.

- 1) NaH_2PO_4
- 2) Na_3PO_4
- 3) Na_2SO_4
- 4) H_2SO_4

Запишите номера веществ в правильном порядке.

Ответ: → → →

Комплексные соединения



Число лигандов – греч. числит.

- 1 – (моно)
- 2 – ди
- 3 – три
- 4 – тетра
- 5 – пента
- 6 – гекса
- 7 – гепта ...

1. Названия лигандов

L^- : окончание «о»	
F^-	фторо-
Cl^-	хлоро-
O^{2-}	оксо-
S^{2-}	тио-
OH^-	гидроксо-
SO_4^{2-}	сульфато-
CN^-	циано-
NO_2^-	нитро-
H^-	гидридо-
(H^+)	(гидро-)

+ ион КС



- Название аниона
- КЧ
- Название L
- Комплексообразователь (валентность)

- ион КС



- КЧ
- Название L
- Комплексообразователь + АТ (валентность)
- Какого металла

Ag – аргент-
 Au – аур-
 Cu – купр-
 Fe – ферр-
 Hg – меркур-
 Mn – манган-
 Ni – никкол-
 Pb – плюмб-
 Sb – стиб-
 Sn – станн-

L^0 : название	
H_2O	аква
NH_3	аммин
CO	карбонил
NO	нитрозил
py	пиридин C_5H_5N
en	этилендиамин $NH_2CH_2CH_2NH_2$

L^+ : окончание «ий»	
$N_2H_5^+$	гидразиний
H^+	гидро-

$[Cu(NH_3)_4]SO_4$ – сульфат тетраамминмеди (II),
 $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$ – хлорид гексаакваникеля (II).

$Na_2[Zn(OH)_4]$ – тетрагидроксицинкат (II) натрия;
 $K_4[Fe(CN)_6]$ – гексацианоферрат (II) калия;
 $K_2[CuCl_4]$ – тетрахлорокупрат (II) калия

Диссоциация КС

На внешнюю и внутреннюю сферы в водных растворах диссоциируют практически полностью. Комплексный ион диссоциирует незначительно.

