



Задание №19

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
19	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса	Базовая	1	2-3 мин.

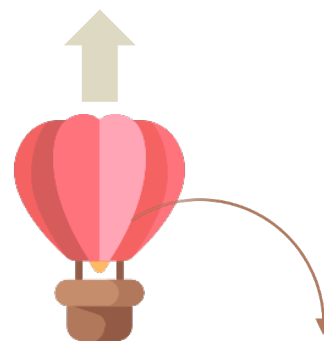
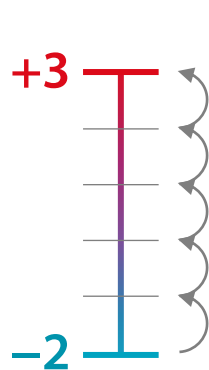
Алгоритм расстановки степеней окисления

приоритет

- 1) Степень окисления элемента в простом веществе = 0.
- 2) Сумма степеней окисления равна заряду частицы.
Поэтому степень окисления элемента в одноатомном ионе равна заряду иона.
- 3) В сложных веществах (или ионах) начинаем с элементов, у которых постоянная степень окисления
 - 1: F
 - +1: щелочные металлы, Ag
 - +2: IIA группа, Zn
 - +3: Al
- 4) Далее ставим степень окисления у водорода
 - +1: в большинстве веществ
 - 1: в бинарных соединениях с металлами, Si и B
- 5) Далее ставим степень окисления у кислорода
 - 2: в большинстве веществ
 - 1, +1, +2: выведутся у кислорода сами, если правильно выполнить пункты 3 и 4.
- 6) Более электроотрицательный элемент проявляет отрицательную степень окисления (обычно низшую), а менее электроотрицательный – положительную (не всегда высшую).



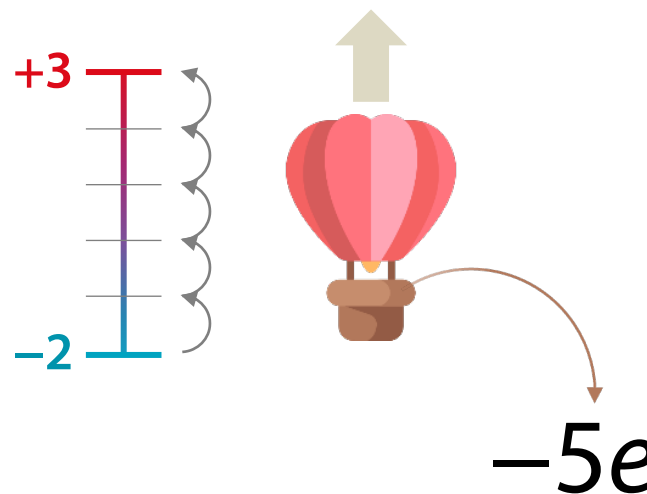
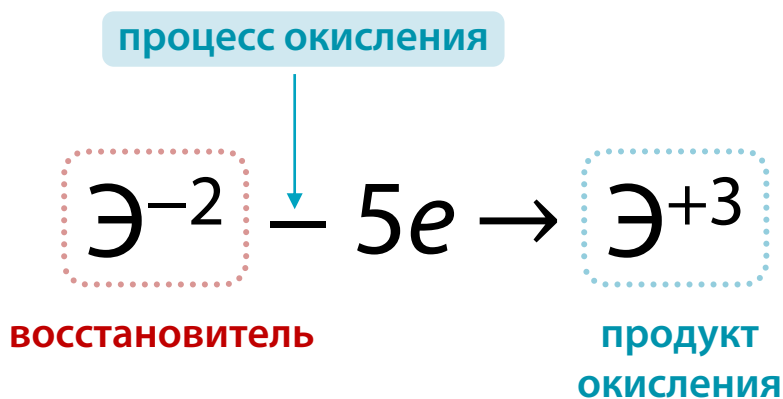
Степень окисления элемента **повысилась**



Сбрасываю электроны,
сам поднимаюсь



Степень окисления элемента **повысилась**

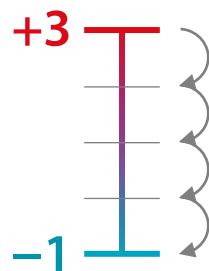
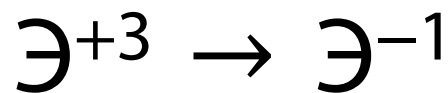


Восстановитель — это атом, ион или молекула, которые отдают электроны.

Процесс отдачи электронов — **окисление**.

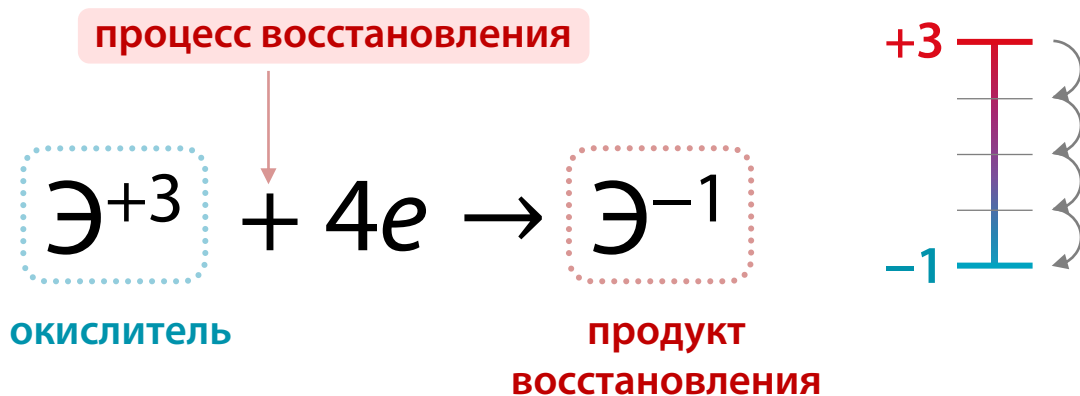


Степень окисления элемента **понижилась**





Степень окисления элемента **понижилась**



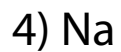
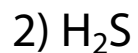
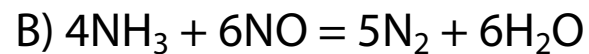
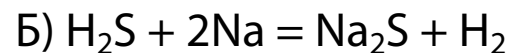
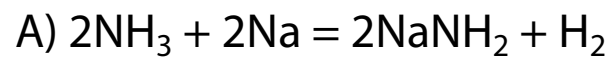
Окислитель — это атом, ион или молекула, которые принимают электроны.

Процесс принятия электронов — **восстановление.**





[1] Установите соответствие между уравнением реакции и формулой восстановителя в данной реакции.



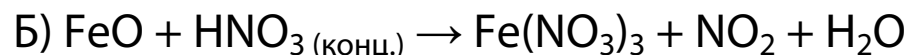
A	Б	В



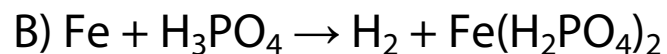
[2] Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.



1) $0 \rightarrow +2$



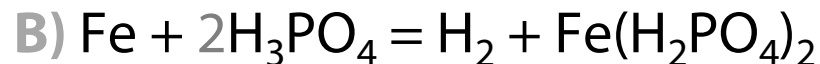
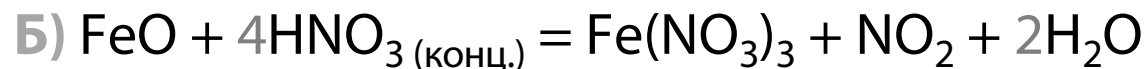
2) $+3 \rightarrow +2$



3) $+5 \rightarrow +4$

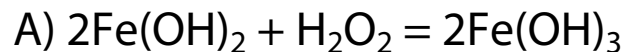
4) $+1 \rightarrow 0$

A	Б	B

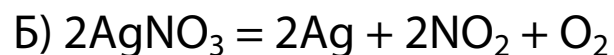




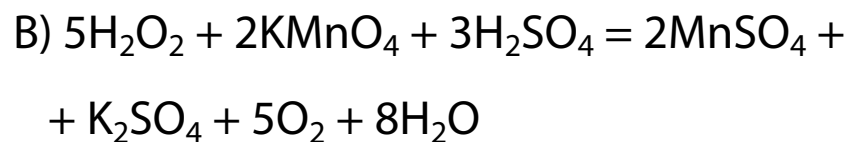
[3] Установите соответствие между уравнением химической реакции и свойством, которое проявляет в ней элемент кислород.



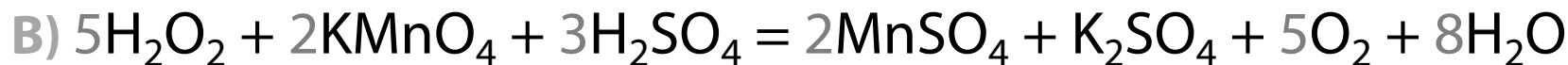
1) является окислителем



2) является восстановителем

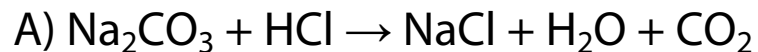
3) не является ни окислителем,
ни восстановителем4) является и окислителем,
и восстановителем

А	Б	В

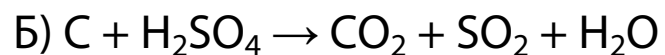




[4] Установите соответствие между схемой реакции и свойством углерода, которое этот элемент проявляет в данной реакции.



1) является окислителем



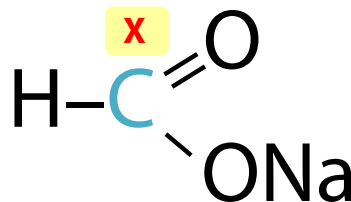
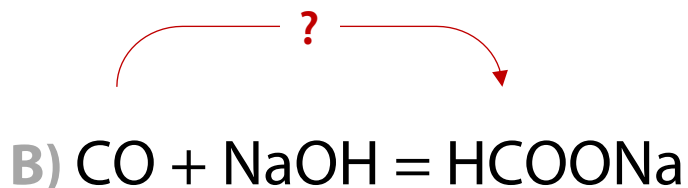
2) является восстановителем



3) является и окислителем,
и восстановителем

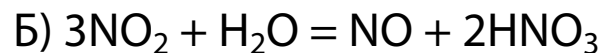
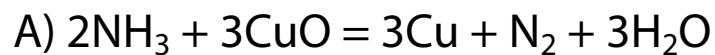
4) не проявляет окислительно-
восстановительных свойств

A	Б	В



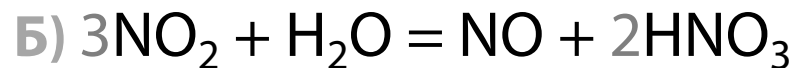
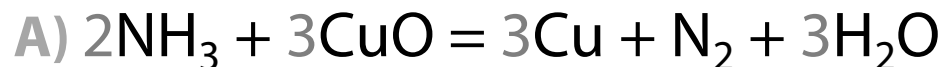


[5] Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент азот в этой реакции.



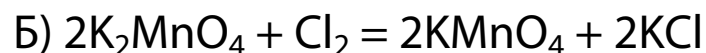
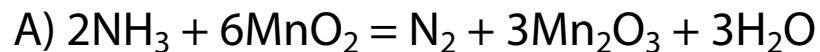
А	Б	В

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) не является ни окислителем, ни восстановителем
- 4) является и окислителем, и восстановителем





[6] Установите соответствие между уравнением реакции и свойством атома марганца в этой реакции.



А	Б	В

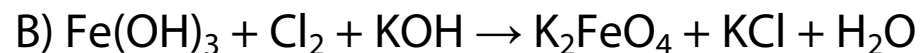
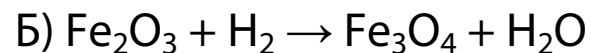
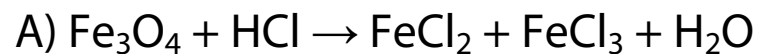
1) является окислителем

2) является восстановителем

3) является и окислителем,
и восстановителем4) не проявляет окислительно-
восстановительных свойств



[7] Установите соответствие между схемой реакции и функцией, которую выполняет в этой реакции элемент железо.



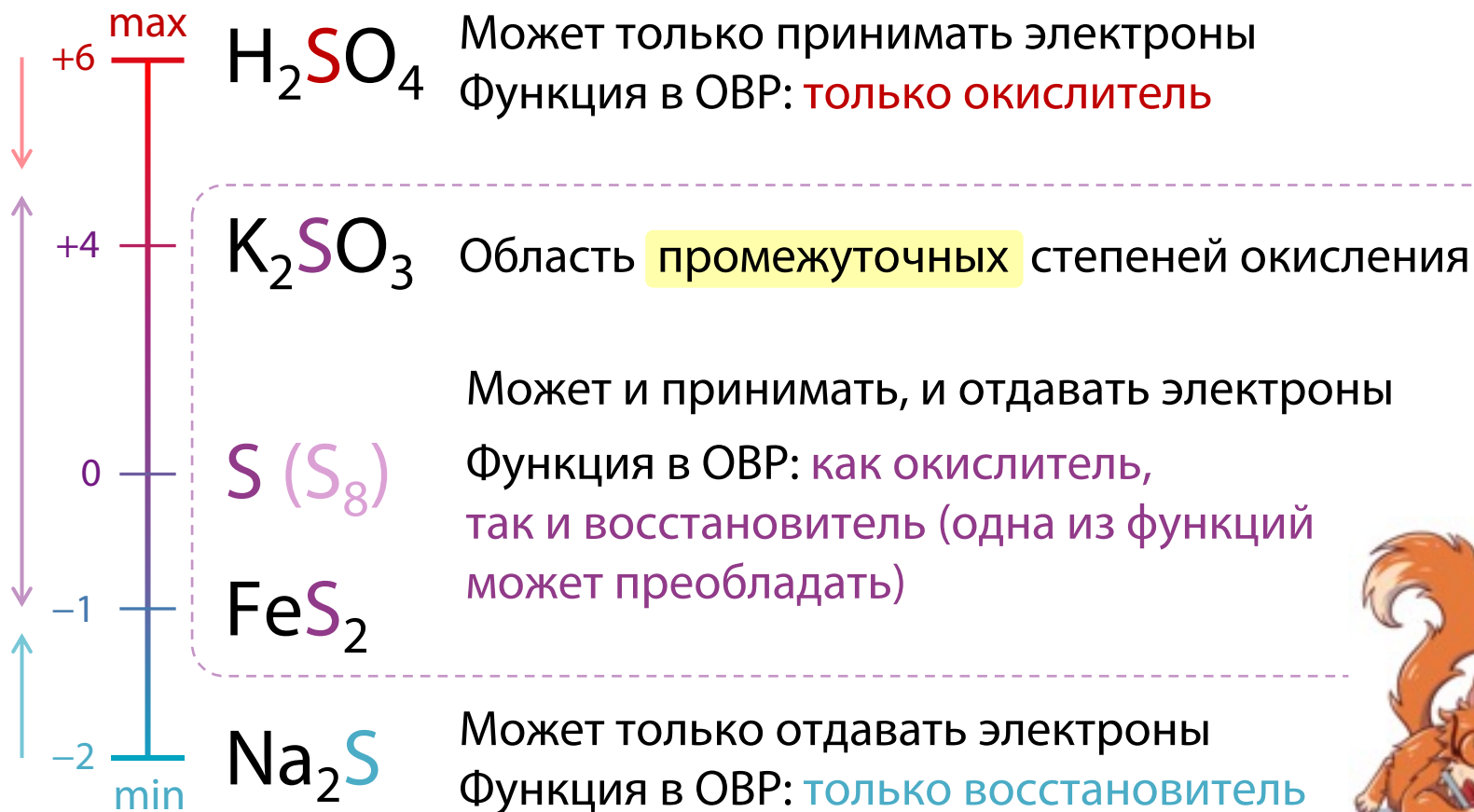
А	Б	В

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является окислителем и восстановителем
- 4) не является ни окислителем, ни восстановителем



Возможная роль в ОВР

На примере соединений серы

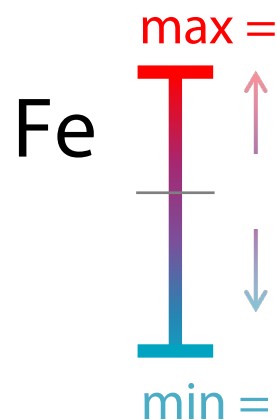
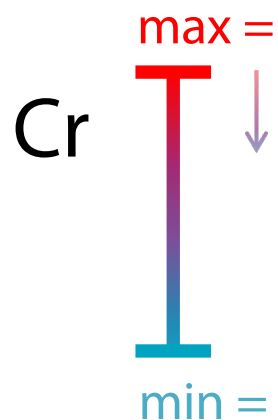
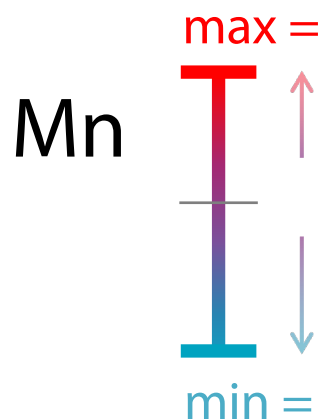




[8] Установите соответствие между веществом и свойством, которое проявляет в этом веществе атом переходного металла.

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| A) MnO_2 | 1) только окислитель |
| Б) $K_2Cr_2O_7$ | 2) только восстановитель |
| В) Fe_2O_3 | 3) и окислитель, и восстановитель |
| | 4) ни окислитель, ни восстановитель |

A	Б	В





[9] Установите соответствие между формулой иона и окислительно-восстановительным свойством, которое этот ион может проявлять.



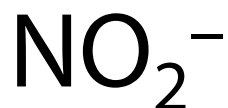
A	Б	В

1) только окислитель

2) только восстановитель

3) и окислитель,
и восстановитель

4) ни окислитель,
ни восстановитель





Задание №20

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

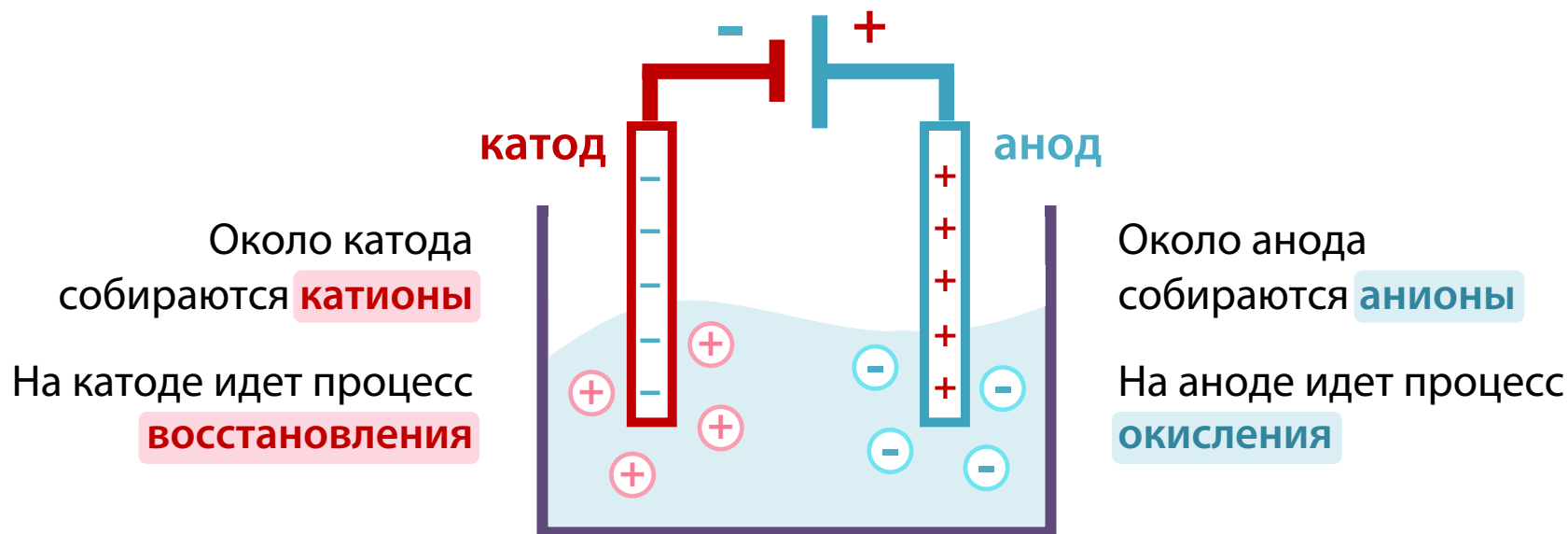
Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
20	Электролиз расплавов и растворов солей	Базовая	1	2-3 мин.



Электролиз —

окислительно-восстановительные реакции, которые протекают на электродах при пропускании постоянного электрического тока через раствор или расплав вещества.

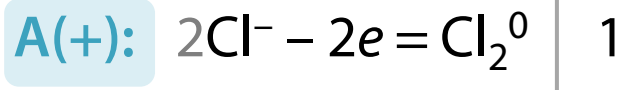
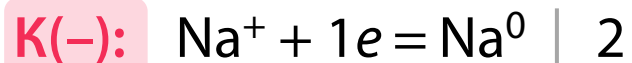
Источник тока



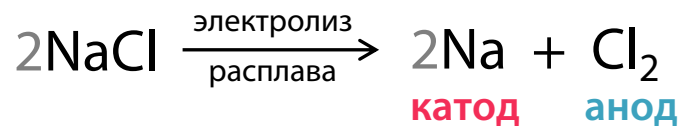


Электролиз расплавов

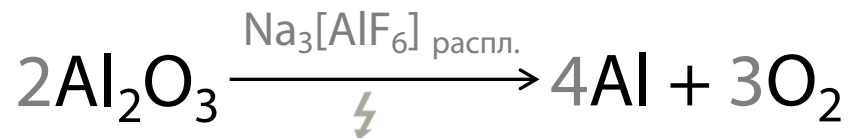
1 Галогенид (распл.) $\xrightarrow{\text{⚡}}$ металл (к) + Hal_2 (а)



Суммарное уравнение:



2 Электролиз раствора Al_2O_3 в расплаве криолита



! нет воды



Катодные процессы при электролизе растворов

Смотрим, катион какого металла
входит в состав соли

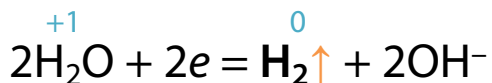
Окислительная способность катионов металлов растёт

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al

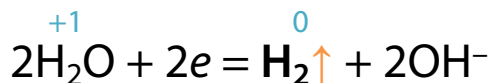
Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H)

Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

Металл не выделяется
Выделяется водород



Выделяется металл
Выделяется водород



Выделяется металл
Водород не выделяется



При электролизе растворов **кислот** на катоде: $2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2$



Анодные процессы

В первую очередь на аноде окисляется более сильный восстановитель.

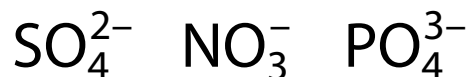
Соль содержит анион

Бескислородной
кислоты **✗ не фторид**



Более сильные
восстановители,
чем O^{2-}

Кислородсодержащей
кислоты **✓ или фторид**



Органической
кислоты



Анодные процессы

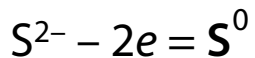
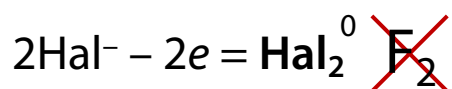
В первую очередь на аноде окисляется более сильный восстановитель.

Соль содержит анион

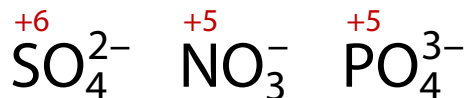
Бескислородной
кислоты ~~✗ не фторид~~

Окисляется анион

Выделяется неметалл



Кислородсодержащей
кислоты ~~✗~~ или фторид ~~✗~~



Органической
кислоты



Анодные процессы

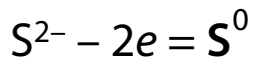
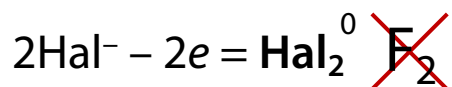
В первую очередь на аноде окисляется более сильный восстановитель.

Соль содержит анион

Бескислородной
кислоты ~~✗ не фторид~~

Окисляется **анион**

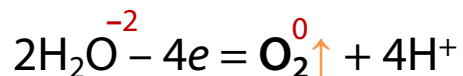
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей
кислоты ~~✗~~ или фторид ~~✗~~

Окисляется **вода**

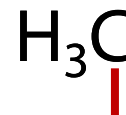
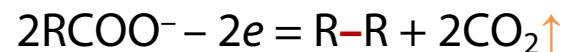
Выделяется **кислород**



Органической
кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются C_xH_y и CO_2





Анодные процессы

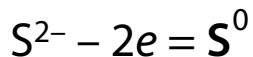
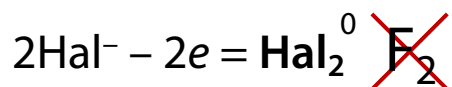
В первую очередь на аноде окисляется более сильный восстановитель.

Соль содержит анион

Бескислородной
кислоты **✗ не фторид**

Окисляется **анион**

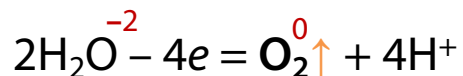
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей
кислоты **✓ или фторид**

Окисляется **вода**

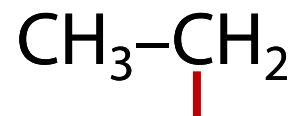
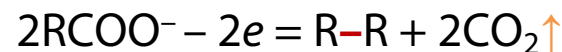
Выделяется **кислород**



Органической
кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются **C_xH_y и CO₂**





Анодные процессы

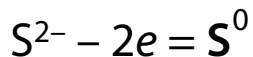
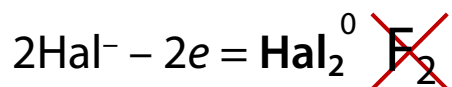
В первую очередь на аноде окисляется более сильный восстановитель.

Соль содержит анион

Бескислородной
кислоты ~~✗ не фторид~~

Окисляется **анион**

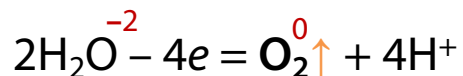
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей
кислоты **✓ или фторид**

Окисляется **вода**

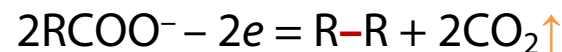
Выделяется **кислород**



Органической
кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются **C_xH_y и CO₂**



При электролизе растворов и расплавов **щелочей** на аноде: $4\text{OH}^- - 4e = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



[10] Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах.

А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Б) CuCl_2

В) NiSO_4

1) металл и галоген

2) водород и галоген

3) водород и кислород

4) металл, водород, кислород

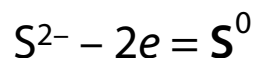
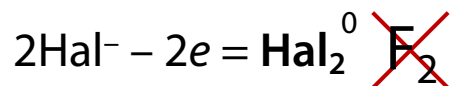
А	Б	В

Соль содержит анион

Бескислородной кислоты ~~не фторид~~

Окисляется **анион**

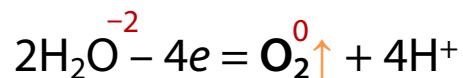
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей кислоты **или фторид**

Окисляется **вода**

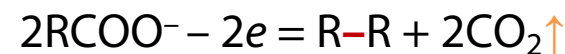
Выделяется **кислород**



Органической кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются C_xH_y и CO_2





[10] Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах.

А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Б) CuCl_2

В) NiSO_4

1) металл и галоген

2) водород и галоген

3) водород и кислород

4) металл, водород, кислород

А	Б	В

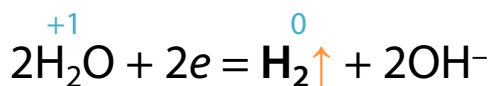
Окислительная способность катионов металлов растёт

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al

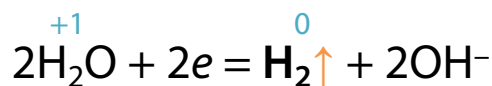
Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H)

Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

Металл не выделяется
Выделяется водород



Выделяется металл
Выделяется водород



Выделяется металл
Водород не выделяется





[11] Установите соответствие между названием соли и продуктами электролиза этой соли, которые выделились на инертных электродах.

Из сборника Д.Ю. Добротина

А) бромид кальция (р-р)

Б) нитрат магния (р-р)

В) хлорид магния (распл.)

1) водород и кислород

2) металл и галоген

3) водород и галоген

4) металл и кислород

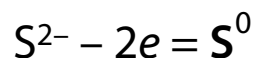
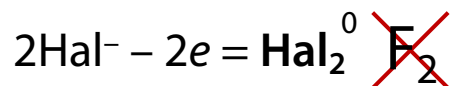
А	Б	В

Соль содержит анион

Бескислородной кислоты ~~не фторид~~

Окисляется **анион**

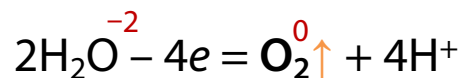
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей кислоты **или фторид**

Окисляется **вода**

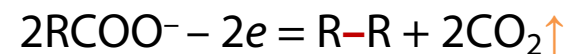
Выделяется **кислород**



Органической кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются C_xH_y и CO_2





[11] Установите соответствие между названием соли и продуктами электролиза этой соли, которые выделились на инертных электродах.

Из сборника Д.Ю. Добротина

А) бромид кальция (р-р)

Б) нитрат магния (р-р)

В) хлорид магния (распл.)

1) водород и кислород

2) металл и галоген

3) водород и галоген

4) металл и кислород

А	Б	В

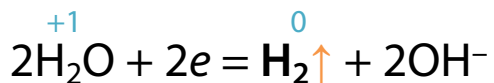
Окислительная способность катионов металлов растёт

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al

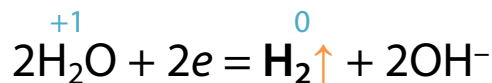
Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H)

Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

Металл не выделяется
Выделяется водород



Выделяется металл
Выделяется водород



Выделяется металл
Водород не выделяется





[12] Установите соответствие между названием соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах.

А) иодид натрия

Б) сульфат алюминия

В) нитрат бария

1) металл, кислород

2) водород, галоген

3) водород, кислород

4) металл, галоген

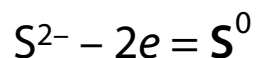
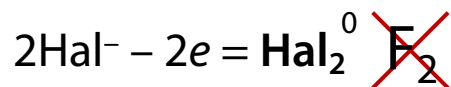
А	Б	В

Соль содержит анион

Бескислородной кислоты ~~не фторид~~

Окисляется **анион**

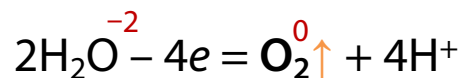
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей кислоты **или фторид**

Окисляется **вода**

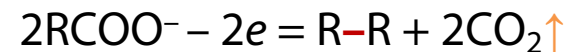
Выделяется **кислород**



Органической кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются **C_xH_y и CO₂**





[12] Установите соответствие между названием соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах.

А) иодид натрия

Б) сульфат алюминия

В) нитрат бария

1) металл, кислород

2) водород, галоген

3) водород, кислород

4) металл, галоген

А	Б	В

Окислительная способность катионов металлов растёт

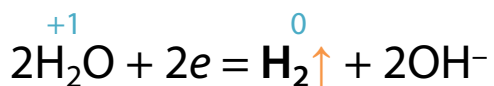
Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al

Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H)

Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

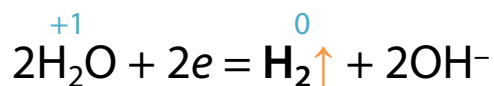
Металл не выделяется

Выделяется водород



Выделяется металл

Выделяется водород



Выделяется металл

Водород не выделяется





[13] Установите соответствие между формулой соли и продуктом электролиза ее водного раствора, выделяющимся на инертном **аноде**.

А) CuSO_4

Б) KNO_3

В) CH_3COONa

1) $\text{CO}_2, \text{C}_2\text{H}_6$

2) O_2

3) N_2

4) SO_2, O_2

5) CH_4, H_2

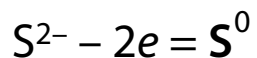
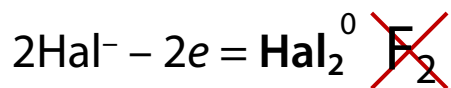
А	Б	В

Соль содержит анион

Бескислородной кислоты **✗ не фторид**

Окисляется **анион**

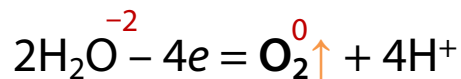
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей кислоты **✓ или фторид**

Окисляется **вода**

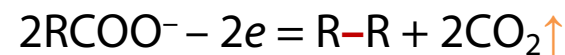
Выделяется **кислород**



Органической кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются **C_xH_y и CO_2**





[13] Установите соответствие между формулой соли и продуктом электролиза ее водного раствора, выделяющимся на инертном **аноде**.

А) CuSO_4

Б) KNO_3

В) CH_3COONa

А	Б	В

1) $\text{CO}_2, \text{C}_2\text{H}_6$

2) O_2

3) N_2

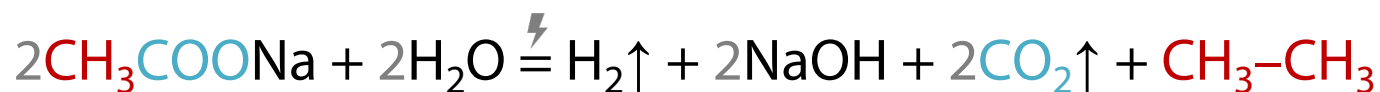
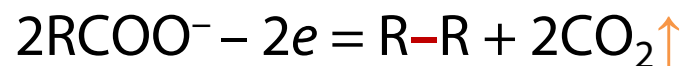
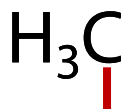
4) SO_2, O_2

5) CH_4, H_2

**Анион соли органической
кислоты**

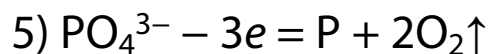
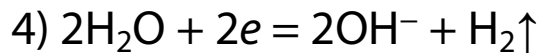
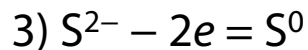
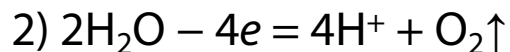
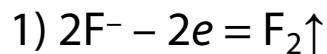
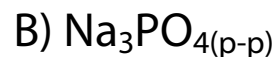
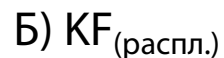
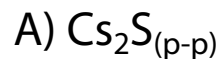
Окисляется **анион**

Выделяются C_xH_y и CO_2





[14] Установите соответствие между формулами солей и уравнением полуреакции, которая протекает на инертном **аноде** при их электролизе.



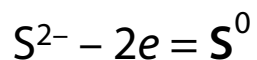
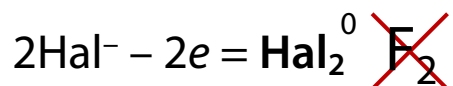
А	Б	В

Соль содержит анион

Бескислородной кислоты **✗ не фторид**

Окисляется **анион**

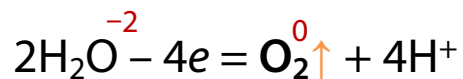
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей кислоты **✓ или фторид**

Окисляется **вода**

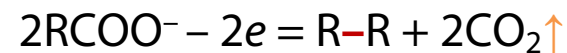
Выделяется **кислород**



Органической кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются **C_xH_y и CO_2**





[15] Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде в ходе электролиза ее водного раствора.

А) AgF

Б) Na₃PO₄

В) CuBr₂

1) кислород

2) водород

3) галоген

4) оксид неметалла

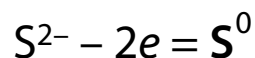
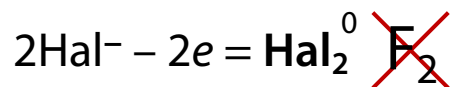
А	Б	В

Соль содержит анион

Бескислородной кислоты ~~не фторид~~

Окисляется **анион**

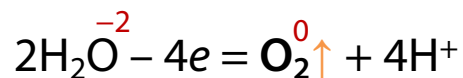
Выделяется **неметалл**



Кислородсодержащей кислоты **или фторид**

Окисляется **вода**

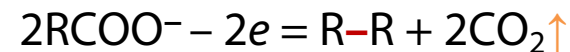
Выделяется **кислород**



Органической кислоты

Окисляется **анион**

Выделяются **C_xH_y и CO₂**



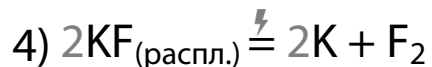
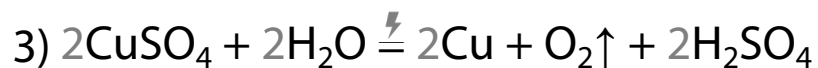
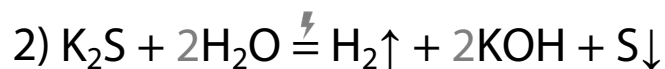
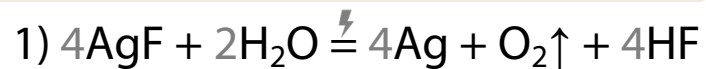


[16] Установите соответствие между названием вещества и возможным способом его получения путем электролиза.

А) сера

Б) водород

В) калий



А	Б	В



[17] Установите соответствие между формулой вещества и системой, которая может быть использована для его электрохимического получения.

- А) алюминий
- Б) кислород
- В) калий

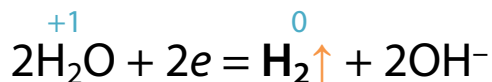
- 1) электролиз раствора Al_2O_3 в расплавленном криолите
- 2) электролиз водного раствора KF
- 3) электролиз водного раствора $AlCl_3$
- 4) электролиз расплава KF

А	Б	В

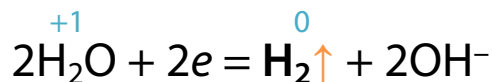
Окислительная способность катионов металлов растёт

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al
Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H)
Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

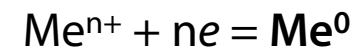
Металл не выделяется
Выделяется водород



Выделяется металл
Выделяется водород



Выделяется металл
Водород не выделяется





[17] Установите соответствие между формулой вещества и системой, которая может быть использована для его электрохимического получения.

- А) алюминий
- Б) кислород
- В) калий

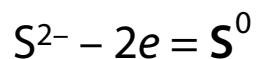
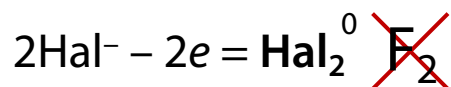
- 1) электролиз раствора Al_2O_3 в расплавленном криолите
- 2) электролиз водного раствора KF
- 3) электролиз водного раствора $AlCl_3$
- 4) электролиз расплава KF

А	Б	В

Соль содержит анион

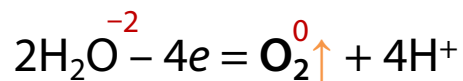
Бескислородный
~~х не фторид~~

Окисляется анион
 Выделяется неметалл



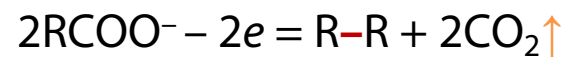
Кислородсодержащей
 кислоты **✓** или фторид

Окисляется вода
 Выделяется кислород



Органической
 кислоты

Окисляется анион
 Выделяются C_xH_y и CO_2

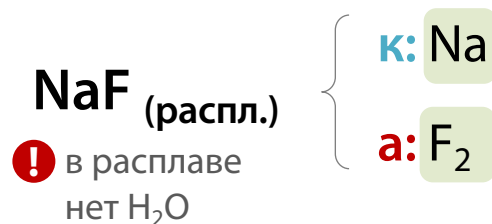
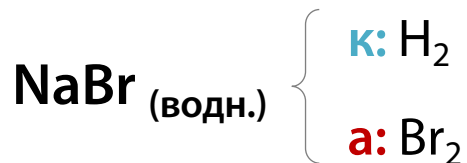
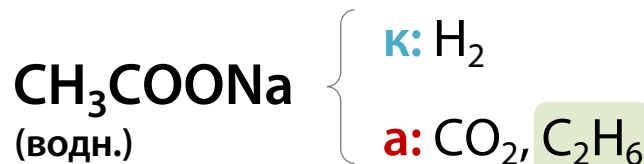
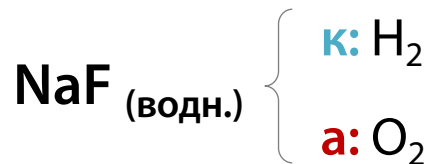




[18] Установите соответствие между веществом и возможным электролитическим способом его получения.

- | | |
|-----------|------------------------------------|
| А) фтор | 1) водного раствора фторида натрия |
| Б) этан | 2) водного раствора бромида натрия |
| В) натрий | 3) водного раствора ацетата натрия |
| | 4) расплава фторида натрия |

А	Б	В





[19] Установите соответствие между формулой вещества и способом его электролитического получения.

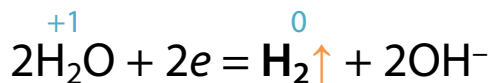
- | | |
|---------|--|
| A) Na | 1) электролиз раствора хлорида натрия |
| Б) NaOH | 2) электролиз расплава оксида меди (II) |
| В) Cu | 3) электролиз расплава хлорида натрия |
| | 4) электролиз раствора хлорида меди (II) |

A	Б	В

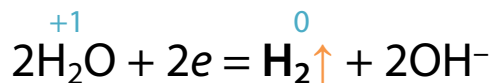
Окислительная способность катионов металлов растёт

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al
Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H)
Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

Металл не выделяется
Выделяется водород



Выделяется металл
Выделяется водород



Выделяется металл
Водород не выделяется





[19] Установите соответствие между формулой вещества и способом его электролитического получения.

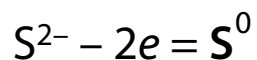
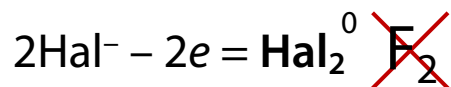
- | | |
|---------|--|
| A) Na | 1) $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{э}}$ |
| Б) NaOH | 2) электролиз расплава оксида меди (II) |
| В) Cu | 3) $2\text{NaCl}_{(\text{распл.})} \xrightarrow{\text{э}}$ |
| | 4) $\text{CuCl}_2_{(\text{р-р})} \xrightarrow{\text{э}}$ |

А	Б	В

Соль содержит анион

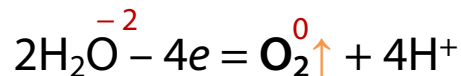
Бескислородной
кислоты **✗ не фторид**

Окисляется **анион**
Выделяется **неметалл**



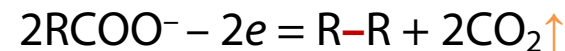
Кислородсодержащей
кислоты **✓ или фторид**

Окисляется **вода**
Выделяется **кислород**



Органической
кислоты

Окисляется **анион**
Выделяются **C_xH_y и CO_2**





Задание №21

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
21	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.	Базовая	1	2-3 мин.



Сильные основные свойства

I	II	III	IV	V
1 H 1,008 Водород				
3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот
11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор
19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий
29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк
37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий
47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма
55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал
79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 208,98 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут
87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	Ac [227] Актиний	Rf [261] Резерфордий	Db [262] Дубний

**Гидроксиды
10 активных
металлов**





Сильные основные свойства

I	II	III	IV	V	VI	VII
1 H 1,008 Водород						(H)
3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор
11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор
19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец
29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром
37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций
47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Йод
55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 138,91 La	72 178,49 Hf	73 180,95 Ta	74 180,95 W	75 186,90 Re
79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	<p>Гидроксиды 10 активных металлов</p> 				
87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий					

Слабые основные свойства

- Нерастворимые основания
- Амфотерные гидроксиды
- Аммиак и амины

Сильные кислотные свойства

HCl, HBr, HI

HClO₃, HClO₄, HNO₃,
H₂SO₄, HMnO₄

H_xRO_y

если y - x = 2 или 3

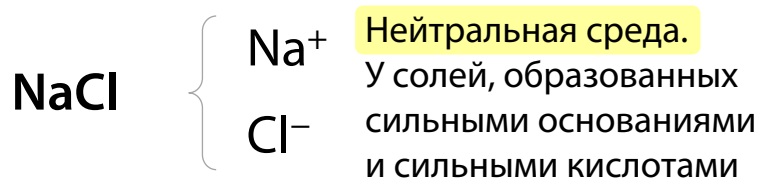
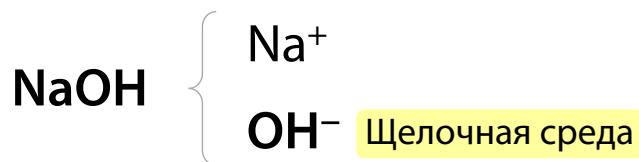
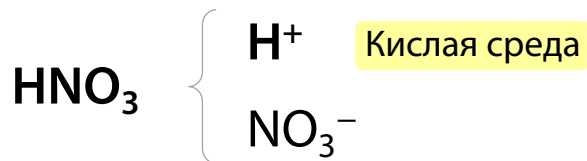
Слабые кислотные свойства

Все остальные,
в том числе HF, H₃PO₄
и органические кислоты

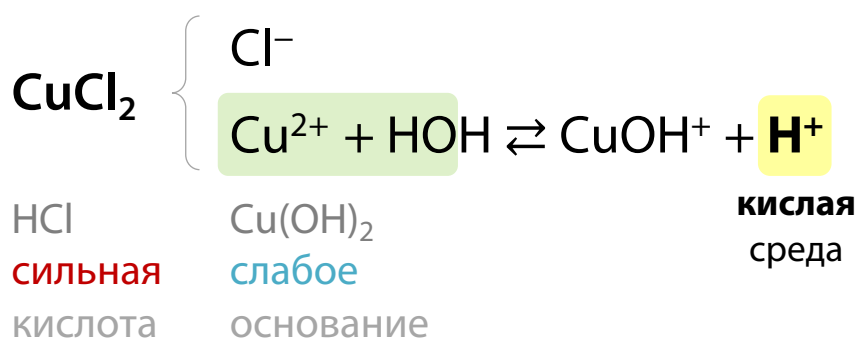
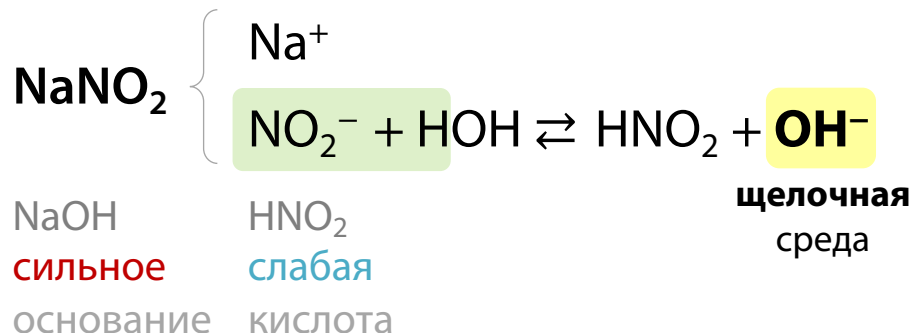


Среда растворов электролитов определяется

«Своими» ионами



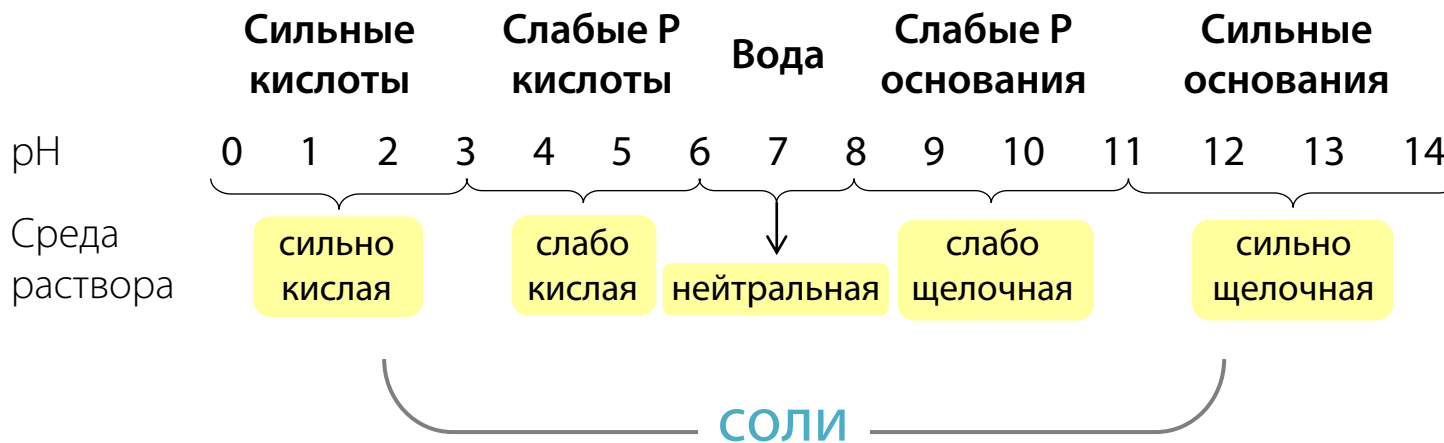
Протеканием гидролиза солей





$$pH = -\lg [H^+]$$

молярная концентрация ионов H^+ в растворе





Гидролиз солей

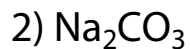
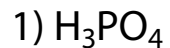
Соль образована...	Ее отношение к гидролизу	Среда ее водного раствора	Цвет индикаторов в ее растворе
Сильным основанием Сильной кислотой NaCl, Ca(NO ₃) ₂ , KClO ₃	Гидролизу не подвергается	Нейтральная pH = 7	<input checked="" type="checkbox"/> Лакмус <input type="checkbox"/> Фенолфталеин <input checked="" type="checkbox"/> Метилоранж
Сильным основанием Слабой кислотой KHCO ₃ , NaF, Sr(NO ₂) ₂	Гидролиз по аниону	Щелочная pH > 7	<input checked="" type="checkbox"/> Лакмус <input checked="" type="checkbox"/> Фенолфталеин <input checked="" type="checkbox"/> Метилоранж
Слабым основанием* Сильной кислотой CuCl ₂ , Be(NO ₃) ₂ , ZnSO ₄	Гидролиз по катиону	Кислая pH < 7	<input checked="" type="checkbox"/> Лакмус <input type="checkbox"/> Фенолфталеин <input checked="" type="checkbox"/> Метилоранж
Слабым основанием* Слабой кислотой CH ₃ COONH ₄	Гидролиз по катиону и аниону	Близка к нейтральной, определяется экспериментально или расчетом	

* Или амфотерным гидроксидом



[20] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.

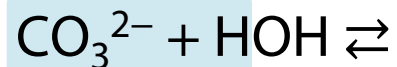
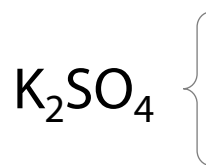
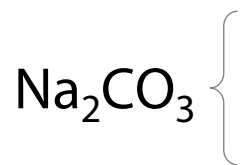
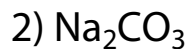
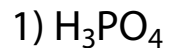
ФИПИ





[21] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.

ФИПИ



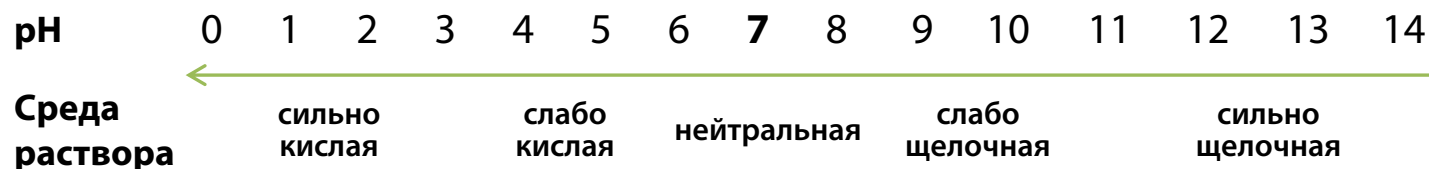


[21] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке убывания значения рН их водных растворов.

ФИПИ

- 1) H_3PO_4
- 2) Na_2CO_3
- 3) K_2SO_4
- 4) AlCl_3

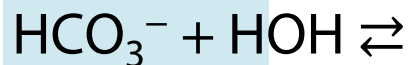
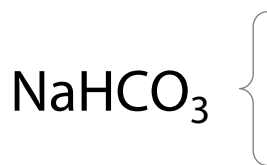
Ответ:





[22] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.

- 1) NaHCO_3
- 2) KClO_3
- 3) LiOH
- 4) FeCl_3

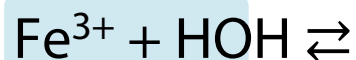
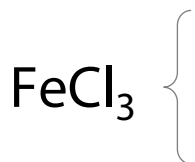
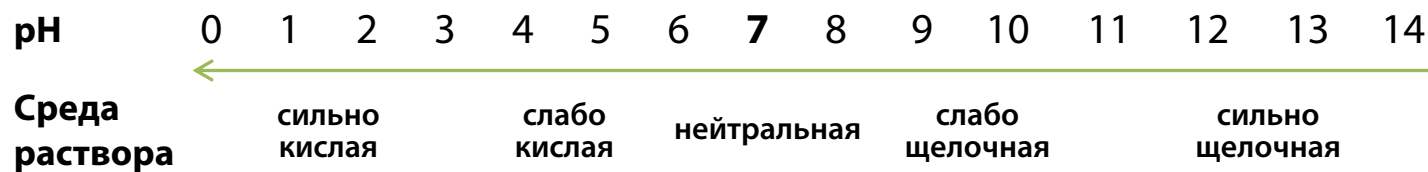




[22] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.

- 1) NaHCO_3
- 2) KClO_3
- 3) LiOH
- 4) FeCl_3

Ответ:





[23] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов.

- 1) иодоводородная кислота
- 2) хлорид аммония
- 3) аммиак
- 4) перхлорат бария

рН	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Среда раствора	сильно кислая			слабо кислая			нейтральная			слабо щелочная			сильно щелочная		



[23] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов.

- 1) иодоводородная кислота
- 2) хлорид аммония
- 3) аммиак
- 4) перхлорат бария





[24] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке убывания значения рН их водных растворов.

- 1) соляная кислота
- 2) гипохлорит натрия
- 3) нитрат бериллия
- 4) перманганат натрия

рН	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Среда раствора	сильно кислая			слабо кислая		нейтральная			слабо щелочная		сильно щелочная				



[25] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения рН их водных растворов.

- 1) гидросульфид натрия
- 2) гидроксид лития
- 3) иодид кальция
- 4) сульфат цинка

рН	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Среда раствора	сильно кислая			слабо кислая		нейтральная			слабо щелочная		сильно щелочная				



[26] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке увеличения значения рН их водных растворов.

1) NaI

2) HClO_4

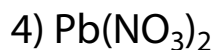
3) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

4) Li_2SO_3

рН	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Среда раствора	сильно кислая			слабо кислая		нейтральная			слабо щелочная			сильно щелочная			



[27] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.



pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Среда раствора	сильно кислая			слабо кислая		нейтральная			слабо щелочная			сильно щелочная			



[28] Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).
Запишите номера веществ в порядке увеличения значения рН их водных растворов.

- 1) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
- 2) CH_3COOK
- 3) KOH
- 4) MgSO_4

рН	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Среда раствора	сильно кислая			слабо кислая		нейтральная			слабо щелочная		сильно щелочная				



Задание №26

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
26	Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе	Базовая	1	3-4 мин.



Массовая доля

Приготовим раствор. Смешаем воду и соль:

500 г
вода

+

25 г
соль

=

525 г
раствор

часть раствора

X %
часть раствора

100 %
целый (итоговый) раствор

$$\begin{array}{l} 525 \text{ г} - 100\% \\ \swarrow \searrow \\ 25 \text{ г} - x\% \end{array}$$

$$525 \cdot x = 25 \cdot 100$$

$$x = \frac{25 \cdot 100}{525} \approx 4,8\% = \omega - \text{массовая доля}$$



Массовая доля

$$\omega_{\text{в-ва}} = \frac{m_{\text{в-ва}} (\text{часть р-ра})}{m_{\text{р-ра}} (\text{весь р-р})} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{р-ра}} = 100\%$$

$$m_{\text{в-ва}} = \omega\%$$

! $\omega_{\text{в-ва}} + \omega_{\text{р-ля}} = 100\%$

$$0\% \leq \omega(\%) \leq 100\%$$

$$0 \leq \omega \leq 1$$







[29] К **220 г** раствора с массовой долей гидроксида натрия **20%** добавили **44 г** воды и **36 г** той же щелочи. Вычислите массовую долю (в %) гидроксида натрия в полученном растворе. Ответ округлите до десятых.

	раствор ₁	+	вода	+	щелочь	=	раствор ₂
$m_{в-ва}$ Г		+		+		=	
$m_{р-ра}$ Г		+		+		=	
$\omega_{в-ва}$					1		

связаны формулой

массы можно вычитать и складывать 

массовые доли не суммируются 

Ответ:



[30] Вычислите массовую долю вещества (в процентах) в растворе, полученном при сливании **120 г 15%-го** раствора соли с **380 г 7%-го** раствора этой же соли. Ответ запишите с точностью до сотых.

	раствор ₁	+	раствор ₂	=	раствор ₃
$m_{в-ва}, \text{Г}$		+		=	
$m_{р-ра}, \text{Г}$		+		=	
$\omega_{в-ва}$					

связаны формулой
связаны формулой

Ответ:

массы можно
вычитать и
складывать

массовые доли
не суммируются



[33] Из **20%-го** раствора H_3PO_4 выпарили **80 г** воды и получили **30%-ный** раствор. Определите массу (в граммах) исходного раствора. В ответе укажите целое число.

раствор₁ – вода = раствор₂

$m_{\text{в-ва}}$ Г		–		=	
$m_{\text{р-ра}}$ Г	X	–		=	
$\omega_{\text{в-ва}}$					

связаны формулой

связаны формулой

Ответ:

массы можно
вычитать и
складывать



массовые доли
не суммируются





[35] Какую массу **5%**-ного раствора сульфата меди (II) надо взять, чтобы при добавлении **10 г** этой же соли получить раствор с массовой долей соли **13%**? Запишите ответ в граммах с точностью до сотых.

	раствор ₁	+	соль	=	раствор ₂
$m_{в-ва}$ г					
$m_{р-ра}$ г					
$\omega_{в-ва}$					

связаны формулой
связаны формулой





[36] Вычислите массу (в граммах) воды, которую нужно прилить к **420 г 15%-го** раствора соли, чтобы получить **9%-ный** раствор. Ответ запишите с точностью до целых.

	раствор ₁	+	вода	=	раствор ₂
$m_{в-ва}$ г		+		=	
$m_{р-ра}$ г		+		=	
$\omega_{в-ва}$					

связаны формулой

Ответ:

массы можно вычитать и складывать 

массовые доли не суммируются 



[37]

Вычислите массу **17%-ного** раствора нитрата натрия, которую нужно добавить к **40 г 5%-ного** раствора этой же соли, чтобы получить **10%-ный** ее раствор. Ответ запишите в граммах с точностью до десятых.

раствор₁ + раствор₂ = раствор₃

Ответ:

$m_{в-ва}, \Gamma$		+		=	
$m_{р-ра}, \Gamma$		+		=	
$\omega_{в-ва}$					

связаны формулой связаны формулой

! Проверка



Как понять, что что-то пошло не так?

1 $\omega > 100\%$



2 При сливании двух растворов массовая доля вещества стала «больше большей» или «меньше меньшей»

3 При разбавлении $\omega \uparrow$

4 При добавлении соли $\omega \downarrow$



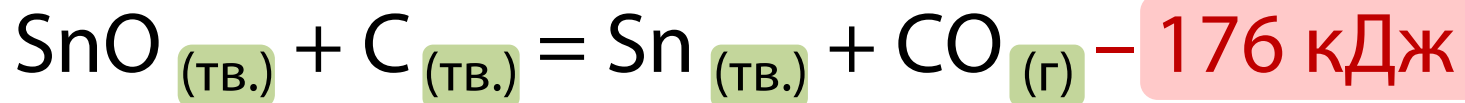
Задание №27

Спецификация КИМ ЕГЭ 2026 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
27	Расчет теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	Базовая	1	3-4 мин.



Термохимическое уравнение



агрегатные состояния

Если количества веществ
равны коэффициентам, то
поглощается 176 кДж тепла

Тепловой эффект – это количество
тепла, которое выделяется (+Q) или
поглощается (-Q) в ходе реакции

- 176 кДж

поглощение

тепла

+ 176 кДж

выделение

тепла

1 кДж = 1000 Дж



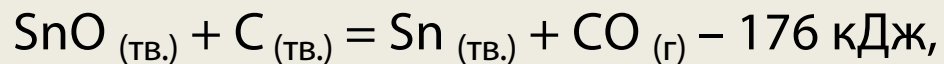
2 моль 1 моль 2 моль 565 кДж

20 моль 10 моль 20 моль 5650 кДж

1 моль 0,5 моль 1 моль 282,5 кДж



[38] В результате реакции, термохимическое уравнение которой



поглотилось **35,2 кДж** теплоты. Вычислите массу оксида олова (II), взятого для реакции. Запишите ответ в граммах с точностью до целых.





[39] Вычислите объем водорода (н.у.), который был израсходован для получения метана в соответствии с термохимическим уравнением реакции

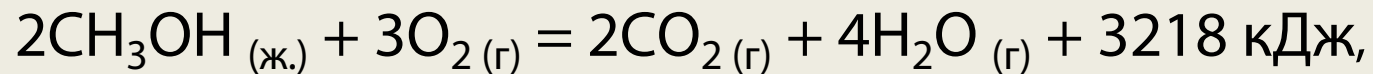


если при этом выделилось **3695 кДж** теплоты. Запишите ответ в литрах с точностью до целых.





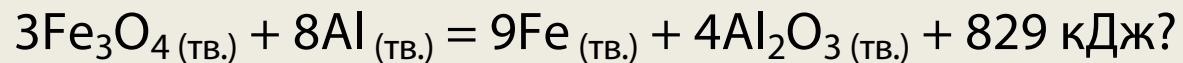
[40] Определите массу метанола, сгоревшего в соответствии с термохимическим уравнением реакции



если при этом выделилось **804,5 кДж** теплоты. Ответ дайте в граммах с точностью до целых.



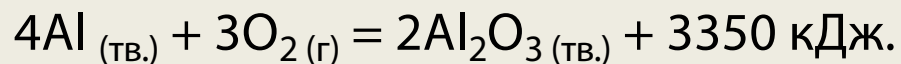
[41] Какое количество теплоты (в кДж) выделится при восстановлении железной окалины массой **139,2 г** в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Запишите число с точностью до десятых.



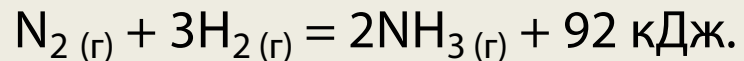
[42] Определите количество теплоты (в кДж), которое выделилось при сгорании алюминия в **134,4 л** (н.у.) кислорода, если взаимодействие протекало в соответствии с термохимическим уравнением



Ответ запишите в виде целого числа.



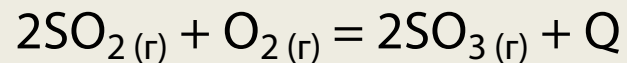
[43] Синтез аммиака протекает в соответствии с термохимическим уравнением



Определите количество теплоты, которое выделится в результате образования **560 мл** (н.у.) газообразного аммиака. Запишите число с точностью до сотых.



[44] При взаимодействии **5,6 л** (н. у.) оксида серы (IV) с избытком кислорода выделилось **19 кДж** теплоты. Определите тепловой эффект (в кДж) этой реакции



Запишите число с точностью до целых.



[45] При сгорании сероуглерода образовалось **6,72 л** (при н.у.) сернистого газа и выделилось **175,59 кДж** теплоты. Определите тепловой эффект (в кДж) реакции.



Запишите число с точностью до десятых.