

Основные способы получения металлов

Урок в 11 классе

Способы получения металлов

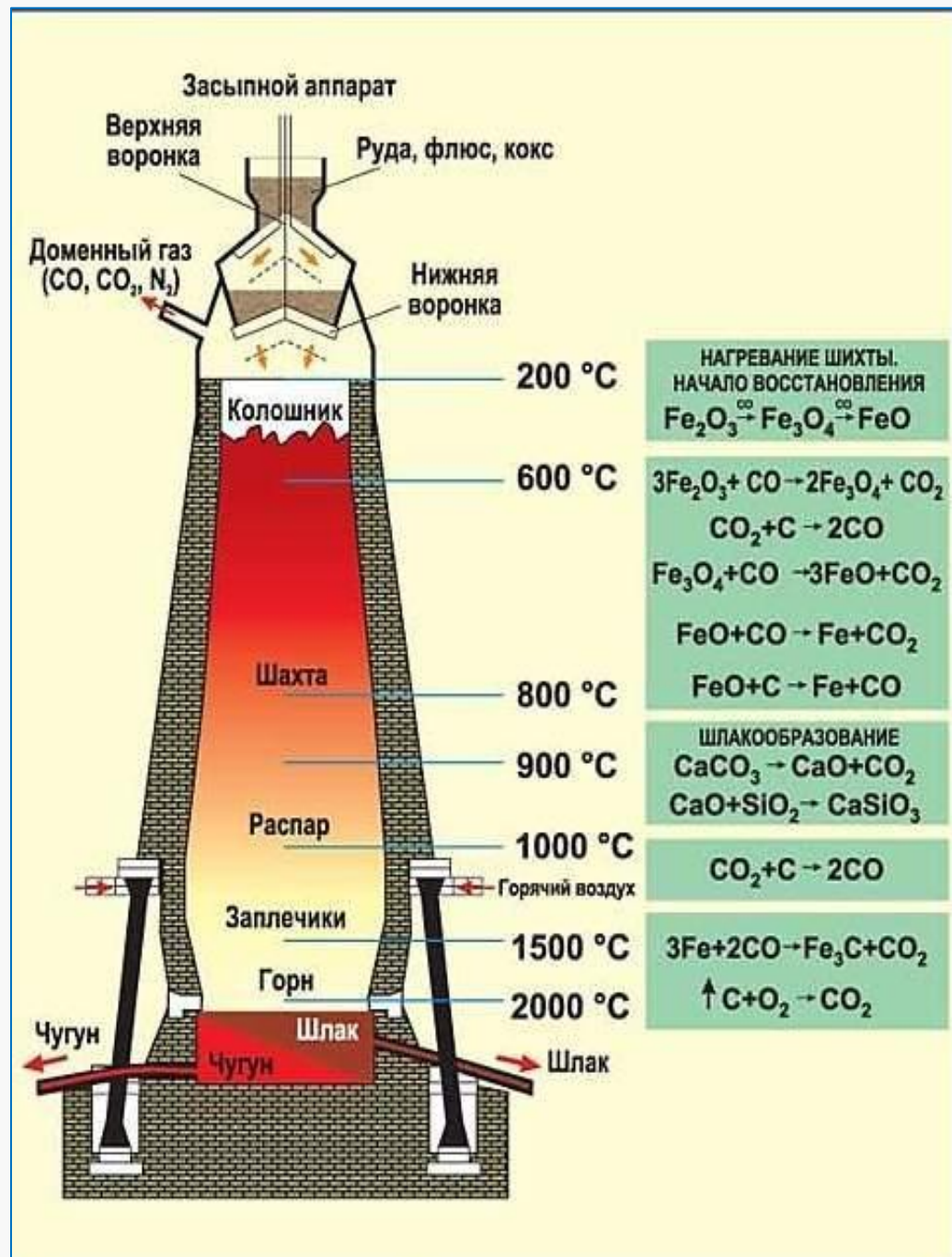
обычно разделяют на три типа:

пирометаллургические - восстановление при высоких температурах;

гидрометаллургические - восстановление из солей в растворах;

электрометаллургические - электролиз раствора или расплава.

Пирометал-
 лургически
 получают: **чугун,**
сталь, медь,
свинец, никель,
хром и другие
 металлы.



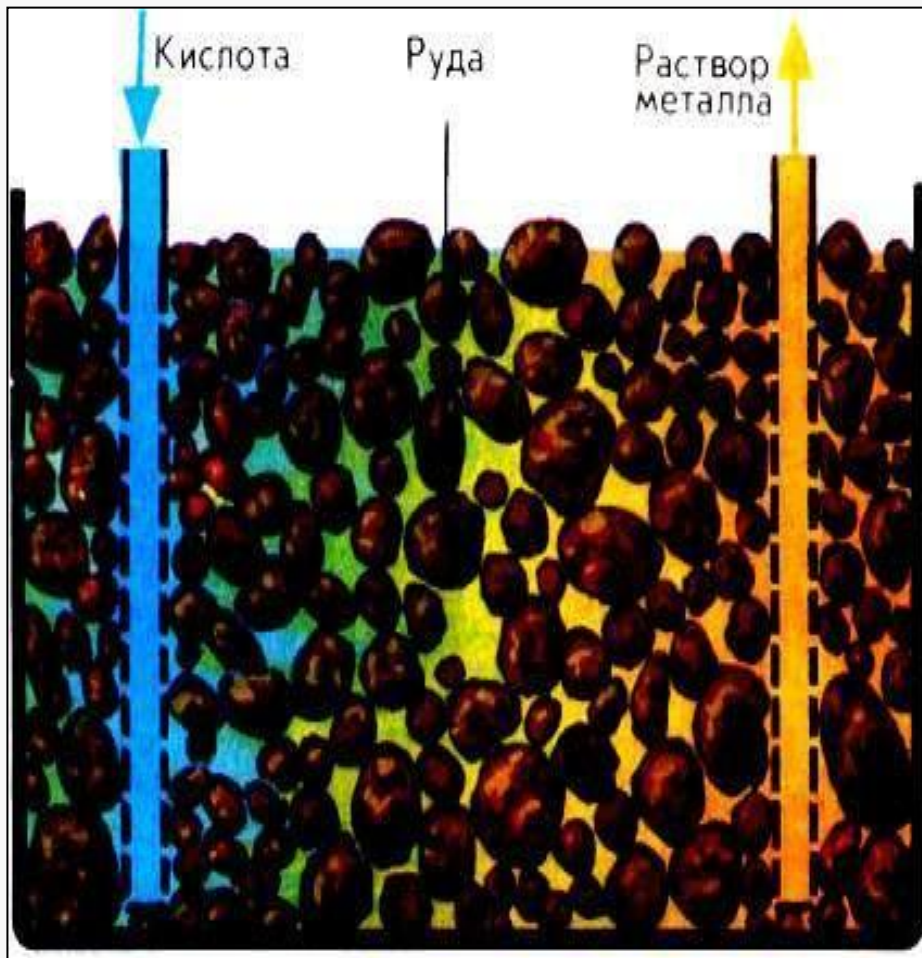
Доменный процесс –
 получение стали и чугуна

Гидрометаллургически получают:

ЗОЛОТО, ЦИНК,

НИКЕЛЬ и

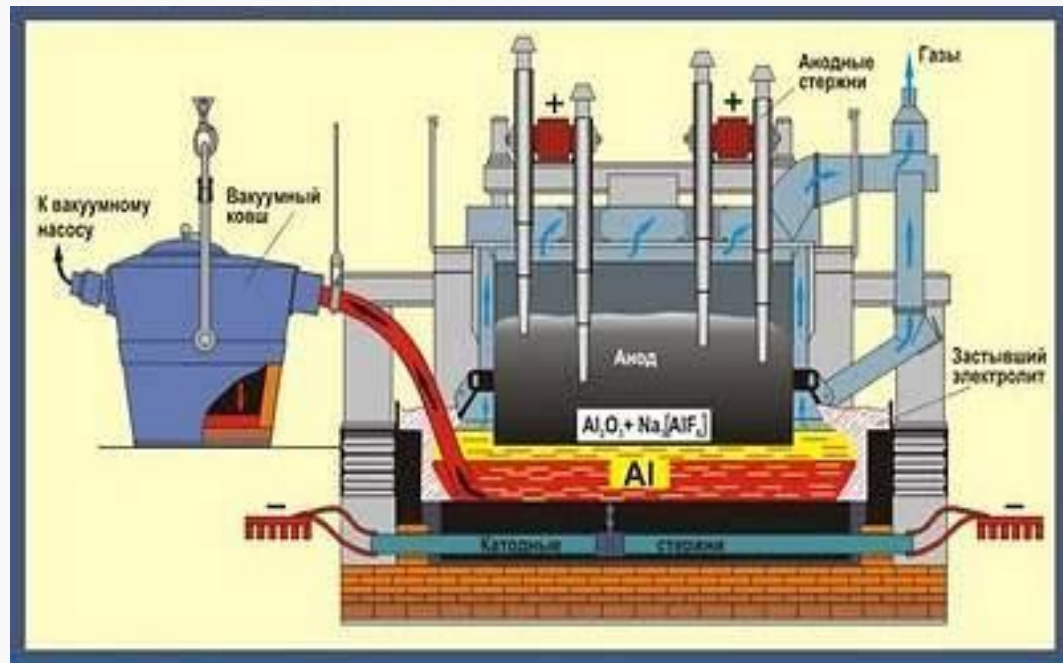
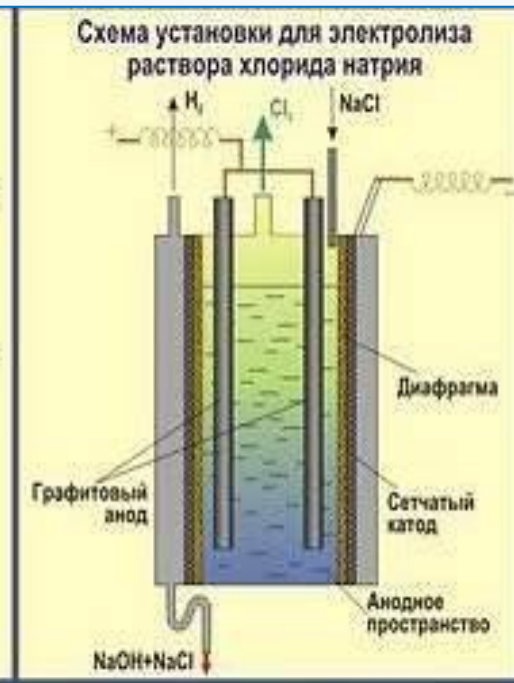
некоторые другие металлы.



Получаемые металлы: **Cd, Ag, Au, Cu, Zn, Mo** и др.

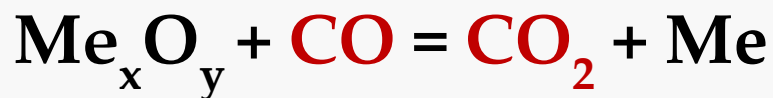
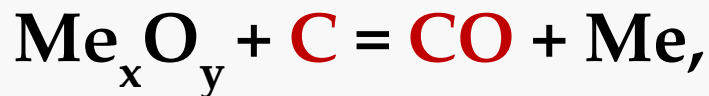
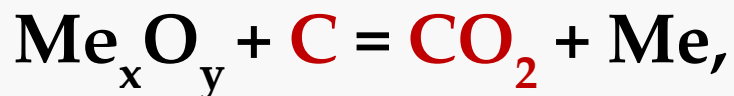


Электрометал-
лургически
получают:
щелочные и
щёлочноеземель-
ные металлы,
алюминий,
магний и другие
металлы.



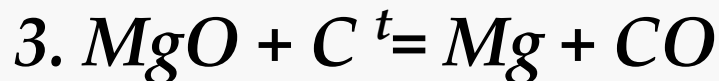
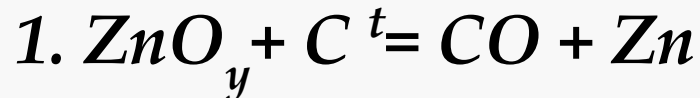
Общие способы получения металлов

1. Восстановление металлов из оксидов углем или угарным газом



получают: Fe, Cu, Pb, Sn, Cd, Zn

Например,

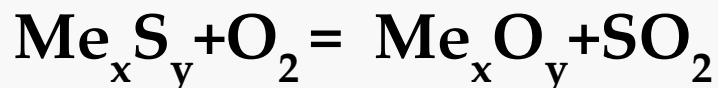


Не подходит для металлов, образующих карбиды с углём.

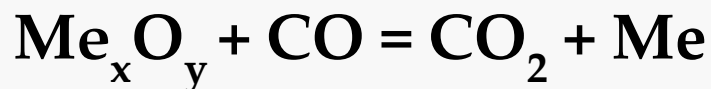
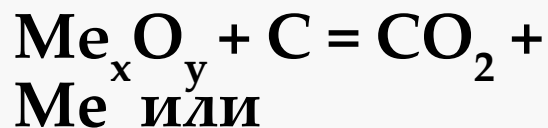
Общие способы получения металлов

2. Обжиг сульфидов с последующим восстановлением (если металл находится в руде в виде соли или основания, то последние предварительно переводят в оксид)

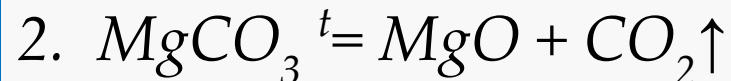
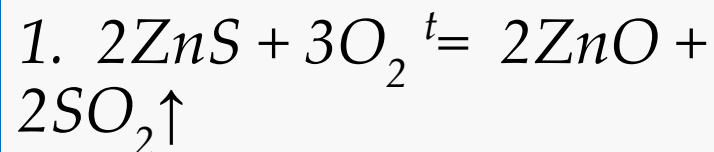
1 стадия –



2 стадия –

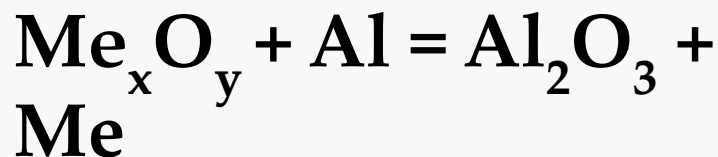


Например,



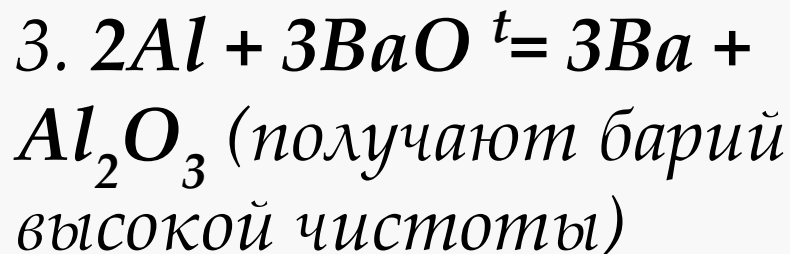
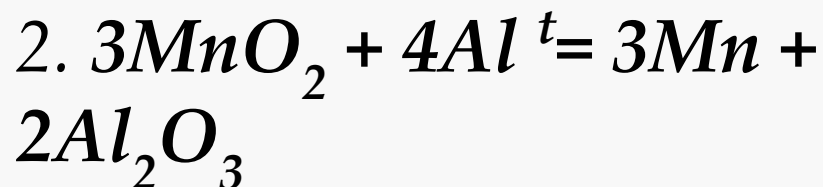
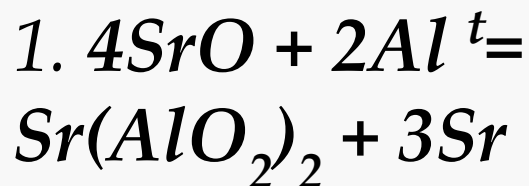
Общие способы получения металлов

3 *Алюмотермия* (в тех случаях, когда нельзя восстановить углём или угарным газом из-за образования карбида или гидрида)



получают: **Mn, Cr, Ti, Mo, W, V** и др

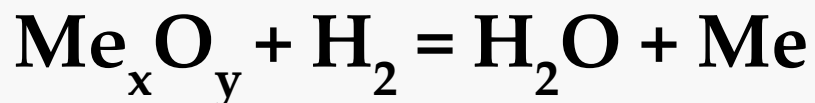
Например,



Общие способы получения металлов

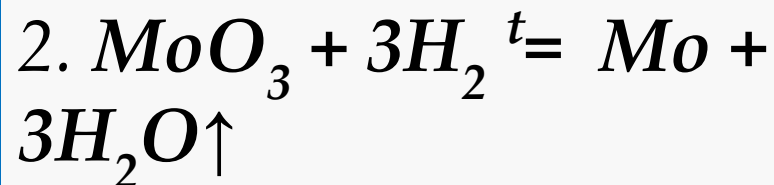
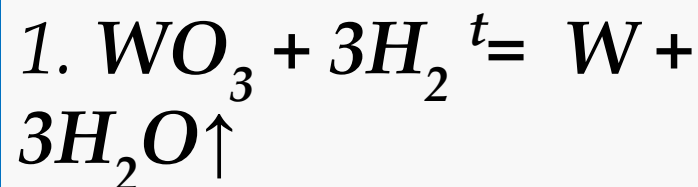
4. Водородотермия

- для получения металлов особой чистоты



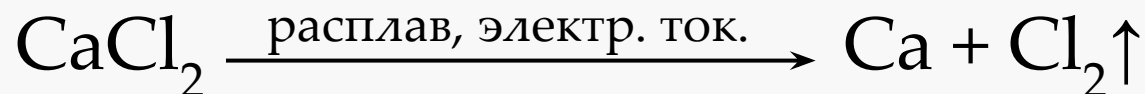
Получают металлы большей чистоты: **Cu, Ni, W, Fe, Mo, Cd, Pb**

Например,

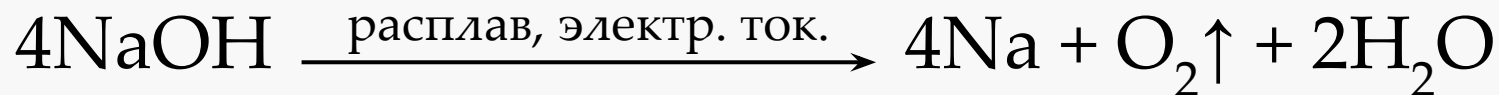


Восстановление металлов электрическим током (электролиз)

А) Щелочные и щелочноземельные металлы получают в промышленности электролизом *расплавов солей (хлоридов)*:



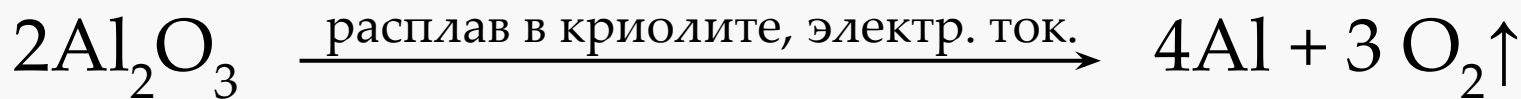
расплавов гидроксидов:



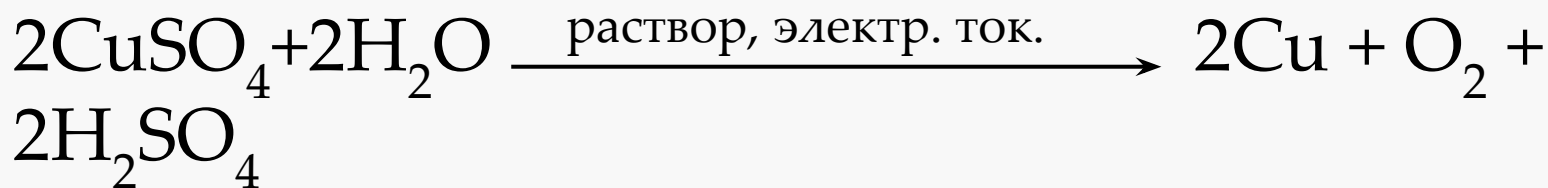
(!!! используют изредка для Na)

Восстановление металлов электрическим током (электролиз)

Б) *Алюминий* в промышленности получают в результате электролиза *расплава оксида алюминия* в криолите Na_3AlF_6 (из бокситов):



В) *Электролиз водных растворов солей* используют для получения металлов *средней активности и неактивных*:



<i>Металл, который получают</i>	<i>Способ получения</i>
Щелочные металлы, Ca, Sr	5А
Ba	3
Al	5Б
Fe в виде сплавов	1
Для получения металлов средней активности и неактивных:	5В

Примеры заданий по теме: «Общие способы получения металлов»

Задания с выбором ответа (A10, A24, A29).

A1. Реакция возможна между

- 1) Ag и K_2SO_4 (p-p)
- 2) Zn и KCl (p-p)
- 3) Mg и $SnCl_2$ (p-p)
- 4) Ag и $CuSO_4$ (p-p)

A2. Какой из металлов вытесняет железо из сульфата железа (II)?

- 1) Cu 2) Zn 3) Sn 4) Hg

А3. Какой из металлов вытесняет медь из сульфата меди (II)?

- 1) Zn 2) Ag 3) Hg 4) Au

А4. Формула вещества, восстанавливающего оксид меди (II) - это

- 1) CO_2 2) H_2 3) HNO_3 4) Cl_2

А5. Формула вещества, не восстанавливающего оксид железа (III) -

- 1) HCl 2) Al 3) H_2 4) C

А6. Для осуществления превращений в соответствии со схемой:

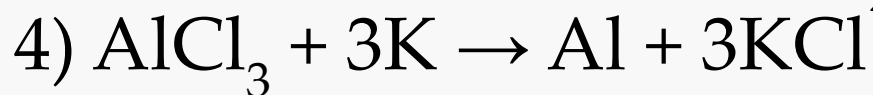
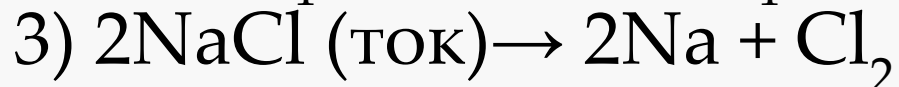
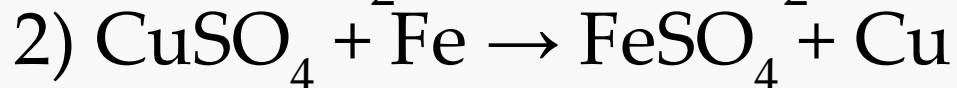
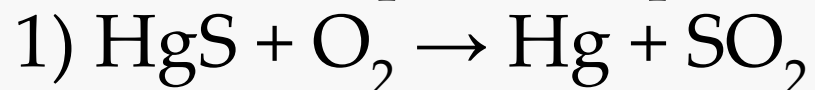
$\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}$ необходимо последовательно использовать

- 1) хлор и водород
- 2) хлорид натрия и водород
- 3) хлороводород и цинк
- 4) соляную кислоту и калий

А7. Пирометаллургический метод получения металлов отражает реакция:

- 1) $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$
- 2) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- 3) $2\text{NaCl} (\text{ток}) \rightarrow 2\text{Na} + \text{Cl}_2$
- 4) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$

А8. Гидрометаллургический метод получения металлов отражает реакция:



А9. В качестве восстановителя при выплавке железа в промышленности

наиболее часто используют

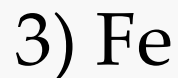
1) водород

2) алюминий

3) натрий

4) кокс

A10. Оксид углерода (II) проявляет восстановительные свойства при нагревании с



Задания с кратким ответом (B3)

B1. При электролизе раствора $AgNO_3$ на катоде выделяется

1) серебро

2) водород

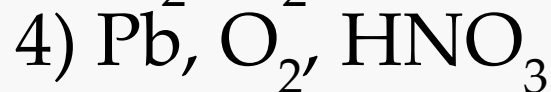
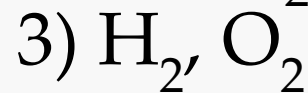
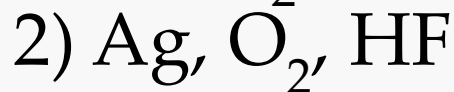
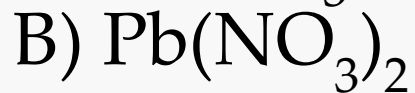
3) серебро и водород

4) кислород и водород

В2. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом электролиза его водного раствора

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

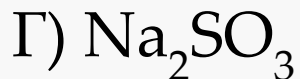
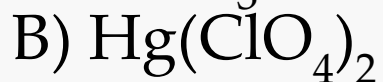
ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
ВОДНОГО РАСТВОРА



В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом электролиза его водного раствора

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
ВОДНОГО РАСТВОРА



1) металл, хлор

2) водород, хлор, гидроксид
металла

3) водород, кислород

4) металл, кислород, кислота

5) металл, сернистый газ

6) водород, сернистый газ

В4. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом электролиза его водного раствора

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДНОГО РАСТВОРА
А) нитрат цинка	1) цинк, кислород, азотная кислота
Б) бромид цинка	2) водород, кислород
В) бромид калия	3) водород, оксид азота (IV)
Г) нитрат калия	4) цинк, бром
	5) водород, бром, гидроксид калия
	6) калий, бром
	7) калий, оксид азота (IV)

В5. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом электролиза его водного раствора, образующимся на катоде

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДНОГО РАСТВОРА
А) Li_2SO_4	1) H_2
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$	2) O_2
В) MgCl_2	3) Cl_2
Г) SnCl_2	4) Li
	5) Ba
	6) Mg
	7) Sn

В6. Верны ли следующие суждения о промышленных способах получения металлов?

А. В основе пирометаллургии лежит процесс восстановления металлов из руд при высоких температурах.

Б. В промышленности в качестве восстановителей используют оксид углерода (II) и кокс.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

В7. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ

ЭЛЕКТРОЛИЗ

А) натрий

Б) алюминий

В) серебро

Г) медь

1) водного раствора солей

2) водного раствора гидроксида

3) расплава поваренной соли

4) расплавленного оксида

5) раствора оксида в расплавленном криолите

6) расплавленного нитрата

В8. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ

ЭЛЕКТРОЛИЗ

А) калий

1) расплавленного нитрата

Б) магний

2) водного раствора гидроксида

В) медь

3) расплава хлорида

Г) свинец

4) расплавленного оксида

5) раствора оксида в

расплавленном криолите

6) водного раствора солей

В9. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ

ЭЛЕКТРОЛИЗ

А) хром

1) водного раствора солей

Б) алюминий

2) водного раствора гидроксида

В) литий

3) расплава соли

Г) барий

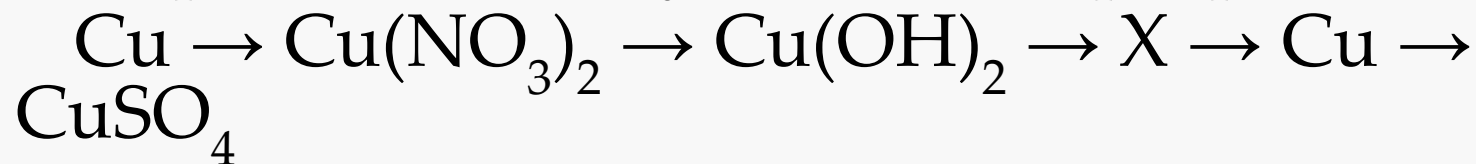
4) расплавленного оксида

5) раствора оксида в расплавленном криолите

6) расплавленного нитрата

Задания с развёрнутым ответом (С2)

С1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



Укажите условия протекания реакций.

С2. Даны вещества: алюминий, оксид марганца (IV), водный раствор сульфата меди и концентрированная соляная кислота.

Напишите уравнения четырёх возможных реакции между этими веществами.