

-

-

«

-

»

,

— —

•

•

.

.

.



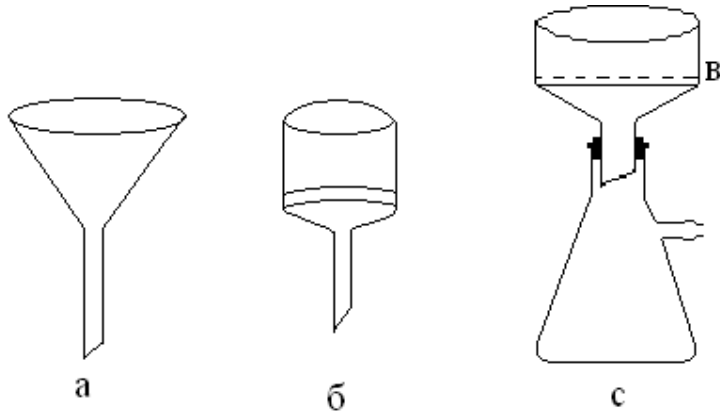
« - « » 7.070801
- - ».
« ».
- ,
, ,
, .
, .
, , ,
, ,
, .
, ,
, .
, ,
, .
, .
, .
, .

/		
1	(; - ;) . .	2
2	-	2
3	. -	2
4		2
5		2
6		2
7		2
8		2
9		2
		18

1

1.1

(.1.1).



.1.1.

: -

, -

, -

, -

-

,

.

.

,

.

,

-

,

(. 1.2, ,)

,

,

,

(. 1.2,)

.

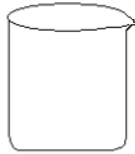
,

,

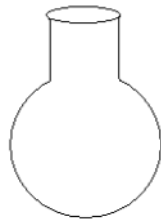
.



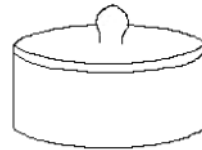
а



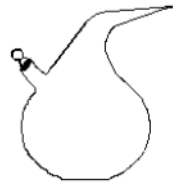
б



в



г



д

. 1.2.

: -

(

), -

, -

, -

, -

(. 1.2,)

,

,

,

.

,

(.

1.2,).

.

:

-

,

;

-

;

-

.

:

.

.

,

,

,

,

5

.

(. 1.3):

-

(

)

(. 1.3,)

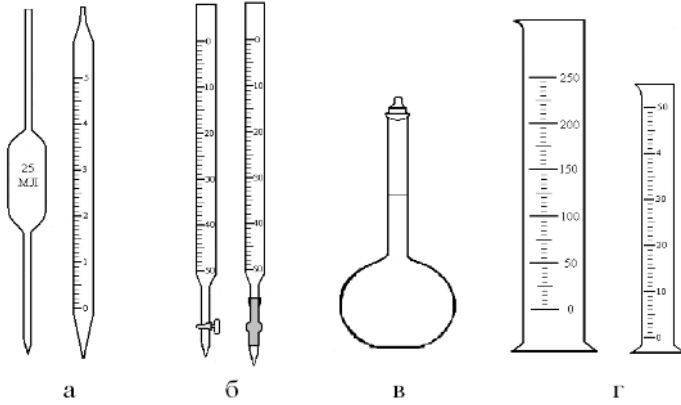
,

0,1

50

,

(. 1.3,);



. 1.3.

а

б

в

г

: -

, -

, -

, -

- ,

(. 1.3,) ,

(. 1.3,)

, -

. - , ,

. ,

, ,

; ,

, ,

, ,

, 10- ,

, ,

, 0,4

(. 1.3,) -

, ,

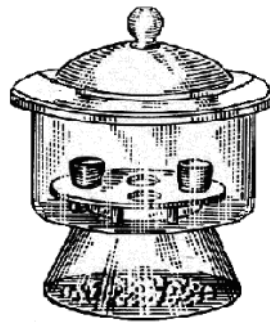
.

25 100 ,

0,1 - 0,2
0,05 .

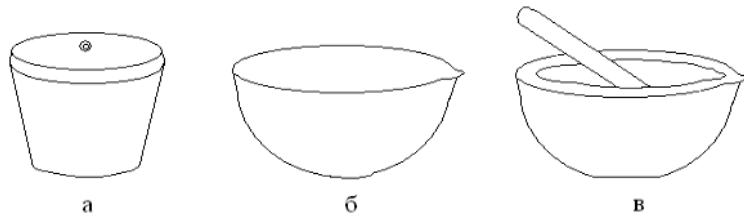
()

(. 1.4.) -



. 1.4.

(. 1.5):



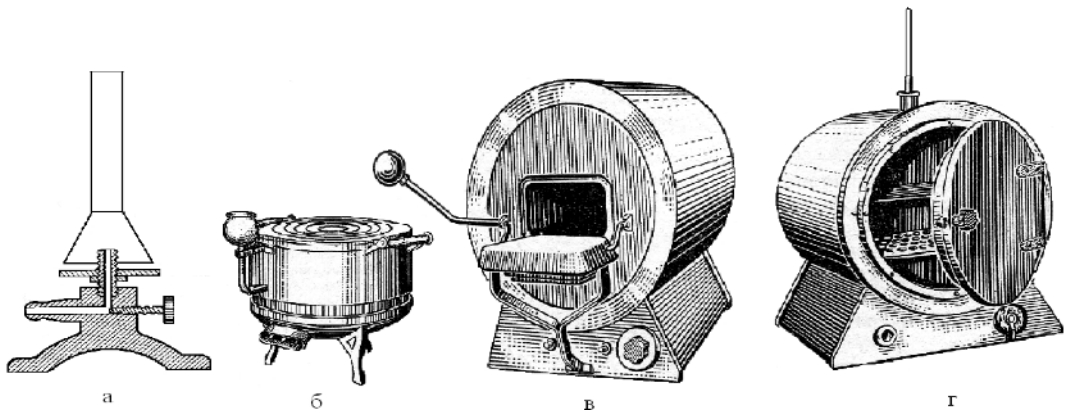
. 1.5.

: - , - , -

(. 1.5,)

(. 1.5,)

(. 1.5,)



. 1.6.

; - ; - ; -

(. 1.6,)
1500⁰ .

(. 1.6,)

1000⁰ . (. 1.6,) 800 -
 0 (. 1.6,) 500

1. ?
2. , ?
3. ?
4. ?
5. ?

1.2

. - ' :
 , , , , ,
 , , . -
 , ,
 , , - ,
 ,
 , . ,
 ,
 . , (, -) ,
) , (,) ,

(), (,).
.
,
.
, - , , , ,
.
-
.
, :
- ;
- ;
- .
- ,
, , - ,
,
.

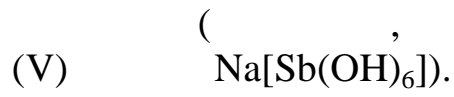
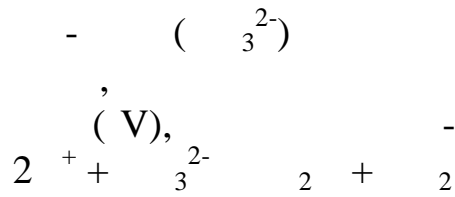
1.2.1

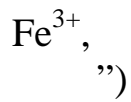
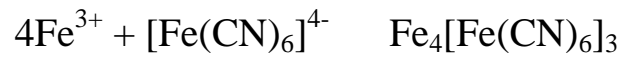
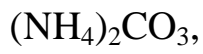
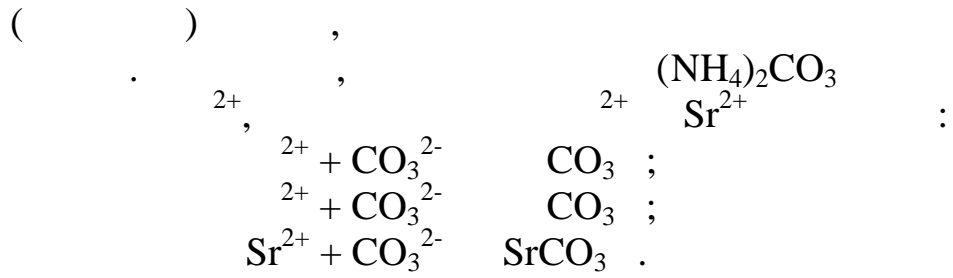
,
, , , .
,
.
, - , .
,
() .
:
, ,
.
,
().

: 2

, 0,5

(3:1).





(”

IV

100 1-3

• , () - , , ,

. :

1.) - :

;) - ,

) - ;

, ; , .

, , ,

2. , :) - , ;

) ,) ;

() -);

) - ;) - .

1.2.2

, ,

. :

- - ,

, ; ,
, ;
- ,
; ,
- ;
- () ;
, ,
; ,
- ;
, ,
, ; ,
- ;
.

1.2.3

- ,
, ,
($10^{-15} - 10^{-5} \%$),
.
1. :
- :
- , ;
: ;
, ,
; ,
- : ,

2. :
 - :
 ;
 - :
) (200 - 400), (400 - 760
 (760 - 50000) .

3.
 () .
) :
 - (); :
 - ();
 - (- ,
) -);
 - (-);
 - ();
 - ();
 - (,);
 - ();
 - .

1.2.4

- ,
 .
 1. : - .

2

2.1

1.

.

2.

.

,

—

3.

.

,

.

4.

.

,

5.

.

.

6.

.

,

7.

.

.

,

.

,

(),

,

,

—

.

8.

,

,

,

,

,

.

9.

10.

()

.

2.2

$$\begin{aligned} & \cdot \\ & : \\ - & \\ & \cdot \\ & = m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{H}_2\text{O}}, \\ : & m_{\text{H}_2\text{O}} - ; \\ & m_{\text{H}_2\text{O}} - \\ & \cdot \\ - & (\%) - \\ & , 100 \%: \\ & = \frac{\quad}{m_{\text{H}_2\text{O}}} 100\%, \quad (2.1) \\ : & - ; \\ & m_{\text{H}_2\text{O}} - \\ & \cdot \\ & 3 \\ \bullet & - , ' ; \\ \bullet & - , ; \\ \bullet & - , ; \\ - & ; - , ; \\ & \cdot \\ & \cdot \\ &) \end{aligned}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (2.2)$$

n : $n - 1$;
 $d_i = x_i - \bar{x}$ (2.3)

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n d_i^2, \quad S = \sqrt{S^2} \quad (2.4)$$

$$S_x = S \cdot \sqrt{n} \quad (2.5)$$

(95 %, 99%, 99,9 %) $t_{a,n}$ (n).
 S_x :
 $\bar{x} \pm t_{a,n} \cdot S_x$ (2.6)

: 25,34; 25,36; 25,35; 25,40; 25,37.
 95 %.

...	1	2	3	4	5
n...	25,34	25,36	25,3	25,40	25,37

) . 2.2:

$$\bar{x} = \frac{25,34 + 25,36 + 25,35 + 25,40 + 25,37}{5} = 25,36 \quad ();$$

) (. 2.3):

$d_i \dots -0,02 \quad 0 \quad -0,01 \quad -0,04 \quad +0,01$

)
 . 2.4): (

$$S^2 = \frac{0,02^2 + 0^2 + 0,01^2 + 0,04^2 + 0,01^2}{5-1}, S = 0,016 \approx 0,02$$

) (. 2.5):

$$S_x = 0,016\sqrt{5} = 0,007 \approx 0,01$$

$$2.1 = 95 \%, n = 5$$

2,78;

$$25,36 \pm (0,01 \cdot 2,78) = 25,36 \pm 0,0278 \quad 25,36 \pm 0,03.$$

25,39 , 25,33

2.1 -

n

n	P		
	0,9	0,95	0,99
2	6,31	12,75	63,66
3	2,92	4,30	9,92
4	2,35	3,18	5,84
5	2,13	2,78	4,60
6	2,01	2,57	4,03
7	1,94	2,45	3,71
8	1,89	2,36	3,50
9	1,86	2,31	3,35
10	1,83	2,26	3,25
11	1,81	2,23	3,17

1.

?

2.

?

3. , ?
4. ?
 6
 $r, / : 120,4; 119,8; 120,2;$
 119,7; 120,5; 120,0.
5. , H_2SO_4

2.3

1. 3
 : , (, , 10-), , ; ; , - , (- , , , SO_2 , ; NO_2 - ; $N(1-$)- ; ; (, ,) (,) (,)).

; , - 822, -1, -2, -2 .
 (V),

:

$$V = \frac{A \cdot V_0}{K \cdot V_n}, \quad (2.7)$$

: - , ;
 $V_0 -$, ;
 $V_n -$, ;

- / ³;

- , 0,5, .

:

$$V = \frac{A}{K}. \quad (2.8)$$

2. .

. :
 - « » 5 ,

0,5 .

, .
 ;
 - ;
 - - - ,
 . ,
 , . ;

; ; (),
 ; , . :
 - , ,
 - ;
 - 1-2 , :
 , 4 - , -
 , - 0,5 .
 ; ,
 - ;
 1 . , , « » ,
 . , , « » ,
 .
3. .
 :
 - - , ,
 , - ,
 , ,
 , , ,
 ;
 - -
 , , , , .
 :
 , , - 2 - 5 ; ,
 , , - 7 - 10 ;

; , , : , , - 50 ; - 1,5
 , , , - 0,7 ; - 0,3 ;
 , , - 0,2 . : ,
 (, , ,), : ,
 , , , , , ,
 , . 2 - 12 .
 -

2) **4.** , , , , (1
 , , , , , ,
 :
 1 . -

, , : , , , ; ,
 , , , , , , ;

5. , , .
 , , :

• « » - « » -
 , , .
 , . 2.2.

2.2 -

		0 ,	,
1	2	3	4
		450-600	2-4

		40-500	1,5-2
/		450-500	20-25 / 2-4
/		450-500	12-45 /2-4

2.2

1	2	3	4
		450-500	4-6
c /		450-500	1,5-3 /10-15
		450-650	1-2
		450-550	2-3
,		450-600	0,5-1
,		450-550	0,5-2
		450-500	2-4
,		450-550	0,5-2

• « » – (HCl, H₂SO₄, HNO₃) .

1. ?
2. , - 2 .
3. , NH₃?
0,9 . , 50 «
» . ()
?
4. ?
5. , ?

2.4

’
- (,N. S. Cl. P), - (, F, Br, J)
(Se, As),

SO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , NO_3^- .
 J^- , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, SiO_3^{2-} .
 CO_3^{2-} ,
 S^{2-} , Br^- ,
 CO_3^{2-} , NO_2^- , NO_3^- .
 SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , NO_2^- , NO_3^- .

1. Na_2SO_4 (SO_4^{2-}) 0,5 BaCl_2 .

2 HCl . - 2

NaOH .
2. Na_2CO_3 (CO_3^{2-}) 0,5 BaCl_2 .

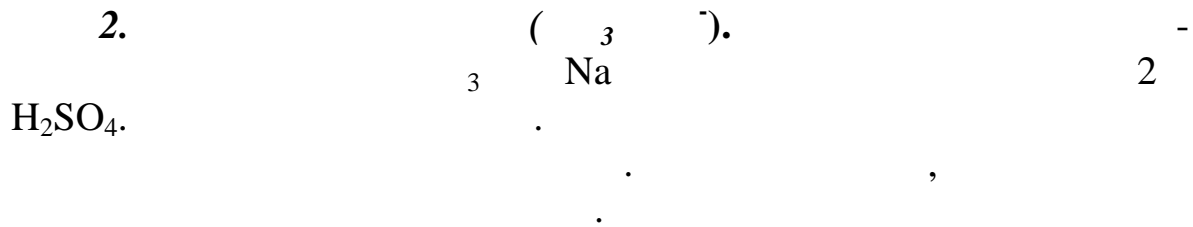
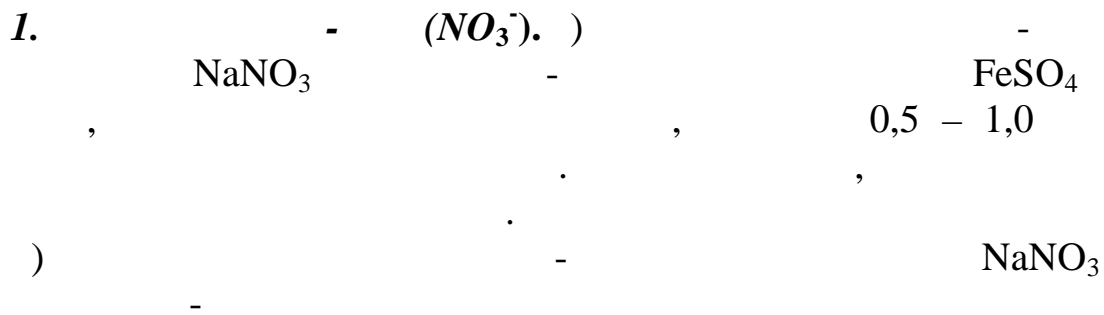
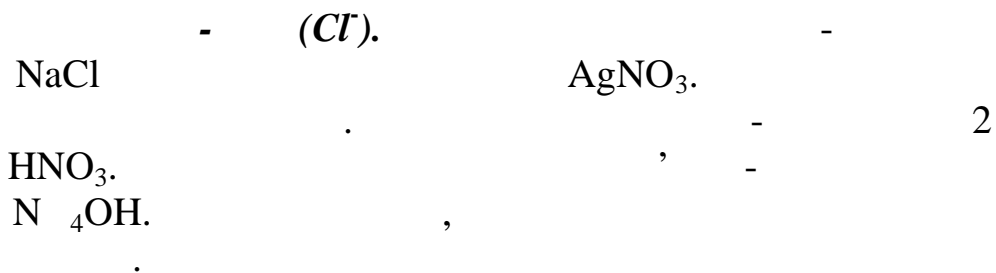
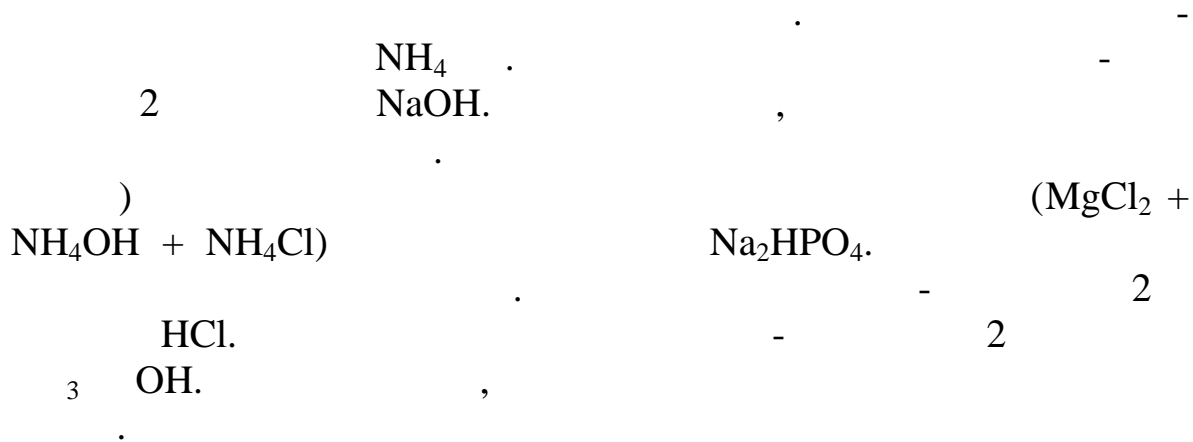
HCl .

2 Cl .

Na_2CO_3
3. Na_2HPO_4 (HPO_4^{2-}) 0,5 BaCl_2 .

HCl .

Na_2HPO_4



1. ?
2. ?
3. ?
4. ?
5. ?

2.5

1.

BaCl₂. — 0,5

0,5

1.1.

1.1.

) — SO₄²⁻. 2 , HCl. SO₄²⁻; 1,

$(\text{NH}_4)_3\text{H}_4[\text{P}(\text{Mo}_2\text{O}_7)_6] -$
 2. AgNO_3 HCl , HNO_3 .
 3. FeSO_4 NO_3^- Cl^- .
 0,5 - 1,0 NO_3^- 0,5
 H_2SO_4 .

2.3.
 2.3 -

/		,		

1. , ?

2.

?

3.

?

4.

?

.

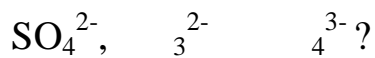
5.

,

?

?

6.



,

.

7.

?

?

8.

.

?

9.

.

?

.

10.

,

- .

2.6

,

,

.

,

,

1

.

:

,

,

,

,

,

.

: NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , CH_3COO^- .

1.

/

(. 2.4).

2.4 -

1	2	3
Cu^{2+}		
Fe^{3+}		
Fe^{2+}	, -	-
Cr^{3+}	-	-
Co^{2+}		
Ni^{2+}	-	-
$\text{Cu}^{2+} \text{ Fe}^{3+}$	-	
$\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Ba}^{2+}$,
$\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$		
Mn^{2+}		,
Hg^{2+}		
Ag^+		
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$		
CrO_4^{2-}		
MnO_4^{2-}	-	

2.

2.5).

2.5 -

	,
Na^+	
K^+	
Ba^{2+}	-
Ca^{2+}	-
Cu^{2+}	
NH_4^+	

3. $\text{Fe}^{3+}, \text{NH}_4^+$, $\text{Mg}^{2+}, \text{Fe}^{2+}$

4. 3 : , .2.4.

) ;

)

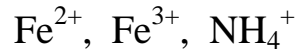
5. ; 2 - 3

6. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. 2.5. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

2.6 -

	:	
	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
Fe^{2+}	: $\text{K}_2\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$: $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
Fe^{3+}	: $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	
Mn^{2+}	: $\text{Mn}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$: $\text{Mn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
Co^{2+}	: ${}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	- : ${}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
Ni^{2+}	: $\text{Ni}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	- : $\text{Ni}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
Cu^{2+}	- : ${}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	- : $\text{Cu}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
Zn^{2+}	: $\text{K}_2\text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$	- : $\text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
C^{2+}	: $\text{C} \text{KNH}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	-
$^{2+}$: $\text{KNH}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	-
Cr^{2+}		-

7.



$\text{Na}^+, \text{NH}_4^+, \text{K}^+$

: $\text{Cr}^{3+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Ca}^{2+}$,

8.

9.

(2.7).

2.7 -

		,		

1.

< 7,

2.

HCl

3.

4.

Cl_2 ; <7.

Cl_2

HCl.

2.7

humus – () – 15 % (

N, S, P, K, Ca

() ; Cl_2

(m) 3 – 5

450 °

3

2.8.

2.8 -

	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>X</i>	

:

$$X = \frac{m}{m} \cdot 100\%$$

()

:

$$= 100 - \text{ , \% .} \tag{2.10}$$

1.

?

2.

?

3.

?

4.

8 .

, 10 ,

?

5.

?

), (, ,
,), (- , ;
,), -
, .

105⁰ (1,5 - 2),
CaCl₂

2.9.

2.9 -

	,	,	,	,	,	-
<i>m</i>	<i>b=m-p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>c=d-p</i>	<i>a=m-d</i>	% <i>X</i>

:

$$X = \frac{a}{b} \cdot 100\%, \quad (2.11)$$

: *a* -
b -);

1. ?
?

2. 1 (3)
- 8 . / .
3. 14 %
- 25 % (,
-).
4. 1500 22,5
- 2 % .
5. ?
6. 86 %, - 80 %, - 72 % .
- ()
- 82 %,
- 78 %.
7. : 8 % 4 %
- ?

2.9



+ .

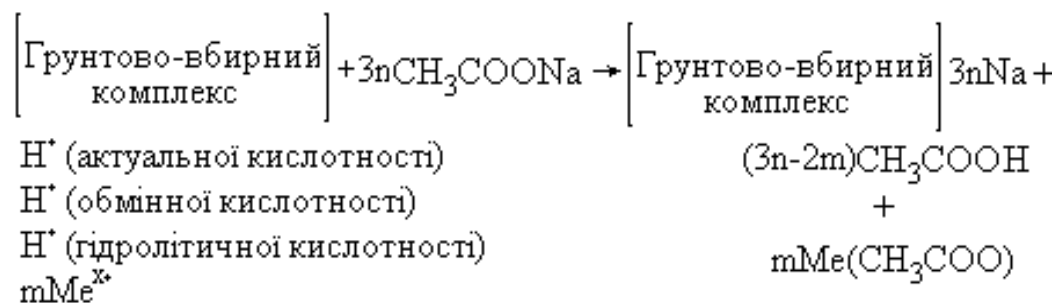
- .

(), - ,

+

+,
KCl, NaCl, BaCl₂,

,
.
+ , + , , ,
.
:
:



,
.
:
, 1
, 300 ,
, 1 50 , , 0,1
, , .

1. **0,1**
136 ₃ OONa·3H₂O
1 ,
.
, = 8,3 – 8,4.
, 10 % NaOH,
– 10 % ₃ . ,
3 .

2. 0,01 100 30 0,1 300 15 - 20

3. 0,1 250 50 5 - 6 NaOH 30 - 60

4. :

$$X = \frac{V \cdot K \cdot 1,75}{10}, \quad /100 \quad (2.12)$$

: - NaOH
 0,1 ;
 V - 0,1 NaOH, ;
 5 - 100 ;
 1,75 - (,
 3 OONa ,
);
 10 - +
 . .

5. 1, / -

1. ?
 2. ?

3. , ?
4. ?
5. , ?
6. ?
7. ?
8. $0,76 \cdot \frac{?}{100}$.

2.10

NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^- ,
 H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , NO_3^- .

_____ : , 1
 , 1 50 , 300 ,
 , , 0,1 .

1.

1 ,

50 (, 750 , 500) . (2) 3

2. . 50 100

5 20-30 - 0,05 « » 2-3

2.10.

2.10 –

	V	N _{Tr}	V _{Tr}

100 - 1000 :

$$m(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) = \frac{N_{Tr} V_{Tr}}{V} 1000, \quad (2.13)$$

: N_{Tr} - , ; V_{Tr} - ,

V - ; 3. . 50 2,5 2

N OH (KOH), 30-40

NaCl.

0,05

2-3

3

2.11.

2.11 –

	$V,$	$N_{HCl},$	$V_{HCl},$

100

1000

$$m(Ca^{2+}) = \frac{N_{Tr} V_{Tr}}{V} 1000, \quad (2.14)$$

: N_{Tr} -

V_{Tr} -

V

4.

$$m(Mg^{2+}) = m(Ca^{2+} + Mg^{2+}) - m(Ca^{2+}) \quad (2.15)$$

100

$$(20,04 \text{ Ca}^{2+} -) \quad (12,16 \text{ Mg}^{2+} \text{ })$$

1.

2.

3.

4.

?

2.11

, , .
, , .
, .
0,5 / .
NH₂Cl, NHCl₂. Cl⁻, ClO⁻,
J⁻ J₂.
KJ
Na₂S₂O₃,
:
$$\text{Cl}_2 + 2\text{J}^- = \text{J}_2 + 2\text{Cl}^-$$
$$\text{J}_2 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaJ} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$$

50 , 50 , ;

(250 ; 0,01 Na₂S₂O₃; KJ
); 0,5 % ; 30 %
 3 ; .

KJ 10 , (50 - 100), 0,5
 . 5-10 , -
 Na₂S₂O₃.
 1 - 2

4

$$= \frac{V \cdot C \cdot 35,5 \cdot 1000}{V_{H_2O}}, \quad / , \quad (2.16)$$

: V - , Na₂S₂O₃,
 - ;
 V_{H₂O} - , Na₂S₂O₃, / ;
 ; 35,5 , / .

1. ?
2. ?
3. .
4. ?
5. ?
6. ?
7. ?
8. 7·10⁻⁵ %
 (= 1 / ³)?

2.12

= 4-6
= 6-8
= 4-7
= 5-8
= 4-8

1. =3-4 - ;
2. =5-6 - ;
3. =6-7 - ;
4. =7-8 - ;
5. =8-9 - .

·
:

·
-
)

·
aSO₄ · 2H₂O (

_____ :
;

-74,

;

50 ;

10 ; ;
= 1,68 = 9,18 ; 1
KCl;

1. .
2. .
100 10
50 .
10 .
, , , .

3. . 50
30 – 40 .

« », «1-19». «1-19»,

4. «1-19» 8 – 9, «4-9».

5. .)

. 1
, ,



- 0,2 - 0,3 %.
- 45 / .

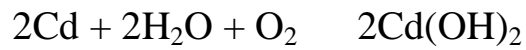
10^{-3} - 0,1 / .
- 10

/ .
- 130 / ;
- 500 / ; - 5 - 10 / .
,

:



:



D,

$$I = I_0 \cdot 10^{-kcl}, \quad (2.17)$$

: - ;

$k = \frac{c}{l} \cdot D$

$D = kcl$ (2.18)

12% () 0,2 - 150 12% 150 NaNO₂,
 0,4927 NaNO₂ 1 ;
) , (NO₂⁻), / ,
 1. NaNO₂ 1
 100
 2.
 : 6 50
 0; 0,4; 0,8; 1,2; 1,6; 2 ,

2 - « »
 (+) :
 D
 3. 30 - 40
 -13) 3 (= 540
), 2.13
 2.13 -

	N, /							
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
NaNO ₂								
NaNO ₂								
,								
N,								
(NO ₂ ⁻), /								
, D								
N= /	(NO ₂ ⁻) = /							

4.
 $D = f(C_N)$, $D =$
 $f(C(\text{NO}_2^-))$
 (-)
 :
 $N(\text{NO}_2^-) = C \cdot 1000/V, / ,$ (2.19)

V^- , N NO_2^- ;
 , - (NO_2^- .
);
 .

1. 14 % .
(NH_2)₂ .
2. 18 % .
% ?
3. ?

1. - :
- . - 2002. - 524 .
2. - :
- ., 1985. - 271 .
3. , '
- .: ., 1982. - 544 .
4.
- . - . - . - 2002. - 428 .
5. - : . -
1961. - 645 .

.....

.....

1

1.1

.....

1.2

.....

1.2.1

.....

1.2.2

.....

1.2.3

-

.....

1.2.4

.....

1.2.5

2

2.1

.....

2.2

.

.....

2.3

.

.....

2.4

.

.....

2.5

.

.....

2.6

.

.....

2.7

.

.....

2.8

.

.....

2.9

.

.....

2.10

.

.....

2.11

.

.....

2.12

.

.....

2.13

.

-

.....

.....

.....
.....