

,

2

2012



504.5: 577.121 (72) (75.8)
20.1 73+28.072 73
86

· · , · · , · ·

20 2012 ., 7

·
· ·

86 : · · . 2' . .2 / . :
· · [.]. - : , 2012. - 43 .

« ' ».

504.5: 577.121 (72) (75.8)
20.1 73+28.072 73

© , 2012

5

- . , - , ,

(0,5),
100 .
0,5 200
(70 °),

1
1000g 10 .

4.4.

4.1

· —
:
(,) ,
, , ,
· ·
,

(SO_4 , HNO_3),

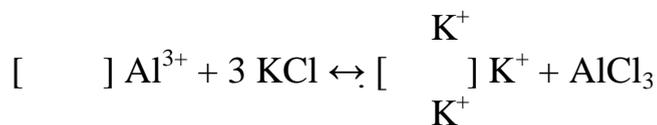
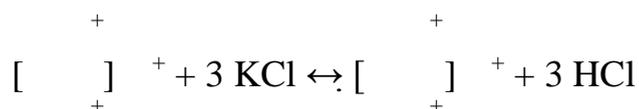
((1 5); (5,5 6,5);
((6,5 7,0); (7,0 8,0)
(8,0).

$$= -\lg [\text{H}^+].$$

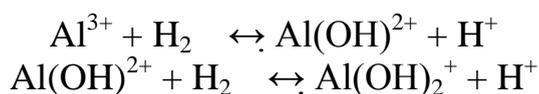
(< 7 -
(> 7 -
)

().

(1):

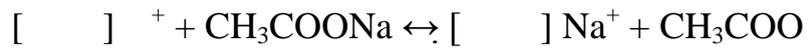


H^+ :





(1):



7,5, 3,0 – 6,5, 6,2 –

KCl. CH₃COONa

(6,2 – 7,5) Al(OH)₃,

150, 300 50, 100, 200, 250 50

100, 250, 300, 500 25

8 – 10 15 – 20 50 25

1 KCl (7,4 KCl (. .) 1

5,6 – 6,0 (),

NaOH; 3,5 % NaF (KOH NaOH); 0,01 – 0,02

(1/3

()); , 1% 70 %- ; 1
).
 10 , 2-3
 - - :
 , 2-3
 .
 _____ - 20,0±0,1
 . 50 150 – 300
 . 100 ,
 .
 1M ,
 .
 ,
 ,
 100 H⁺,

 200 1 KCl 300 – 500 80,0±0,1
 ,

$$= \frac{3 - 4}{5} \cdot \frac{50}{100} + \text{Al}^{3+} \text{ (} \\
= V_1 C \cdot 100 / \text{ ,}$$

$$V_1 - \frac{\text{KOH (NaOH),}}{\text{KOH (NaOH),}} / ; - \text{ , } = 200/50 = 4; - \\
, = 1,8; - \text{ , } \text{H}^+ , \\
50 \text{ , } \\
5 \text{ , } \\
3 \text{ 3,5 \% -} \\
30 \text{ .}$$

$$[\text{ }^+] = V_2 C \cdot 100 / \text{ ,}$$

$$V_2 - \text{KOH (NaOH),} \\
\text{ (Al, /100)}$$

$$= (- [\text{ }^+]) / \text{ ,}$$

$$- \text{ , } = 27/3 = 9 / \text{ .}$$

$$100 \cdot 1 - \frac{250 - 300}{40,0 \pm 0,1} \cdot (8,0 - 8,2)$$

$$/100 = V_0 C_0 p \cdot 100 K 1,75 / a,$$

$$1,75 - \dots ; -$$

$$(= 1,8).$$

1. ? , , ,
2. ? ,
3. ? ,

4.2

1) 10 () (.11). 11

> 3,5	
3,5 – 2,5	
2,5 – 1,5	
1,5 – 1,0	
1,0	

-
 HAn KtAn KtOH KtAn. HAn
 () KtAn () KtOH ()
) KtAn ().

8,2 – 6,2
 :

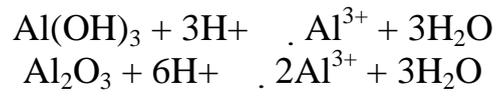
$$\begin{matrix} \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ & \text{HCO}_3^- \\ \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ & \text{H}_2\text{CO}_3 \end{matrix}$$

 4,2 – 5,0
 ()

$$\text{Ca}^{2+} + 3\text{H}^+ \rightarrow [\text{H}^+]\text{H}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{K}^+$$

4,2 (III) :

$$\begin{matrix} \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ & \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ & 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \end{matrix}$$



20 ,
 ,0,1

150 - 4

150

20

1,0

(2) 30

- 20 0,1

50

10

25

16)

= - HCl

- 1.
- 2.

«

».

?



3.

?

4.3

93 – 97 %
5 %

(NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻)

1 – 3 %

25 – 83 %.

8 – 10 ,

/ - 5 / .
- 130 / .

1 %

2 / , - 25 % ,

- 2 - 500 / .
- 30 / ,

- 12 % .

:

100 - 2 , 50 - 5 , 1, 5, 50 . 1%
10,11 , 0,1 (1 % -
1) .

$10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}$

50

1 %-

- NO_3^- .

20

-

30

50

$$X = \frac{\text{CMV}_0 \cdot 1000}{a}$$

— , / ; V_0 — , a — , .

1. ?
2. ?
3. ?

4.4

0,05 – 0,25 %.

HClO₄ HNO₃ 1:3

10

520

: ,
 .
 :
 50 - 8 , 5, 10, 25 .
 , c 1 / SO₄²⁻ (1,8145 400 - 450 °
 K₂SO₄ 1), , 0,01
 (2,0807 BaCl₂ 2, 4430 BaCl₂·2H₂O 600
 , 100 HCl (1:1) 1).

K₂SO₄ 50 / 20 .
 50 50, 100, 150, 200, 250, 300 -
 , 10 (BaCl₂) 10
 1 - 5 520 .
 10 - 25 . 10
 10 . 10
 - , / :

$$X = \frac{mV_0}{V a}$$

$m -$ SO₄²⁻ , ,
 ; $V_0 -$, ; $V -$
 , ; $a -$
 , .

1. ?
2. ?
3. - ?

4.5

: NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂, FeCl₃

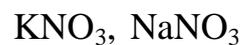
10

1

()

()

1



$$E = E_0 - 0,059 \lg a(\text{Cl}^-).$$

50 - 4 . 150 - 2 . (1 0,1) . NaNO₃ KNO₃ - 0,1 NaNO₃ KNO₃ . 5

50 0,1 0,01; 0,001 0,0001 0,1 KNO₃ / . NaNO₃ 1

KNO₃ . KNO₃ . 3 0,1

$$, - \Gamma; (\Gamma = - \lg a_{\text{Cl}}).$$

KNO₃.

250

10

$$\frac{1 - 2}{50 \cdot 0,1}$$

3

0,5 - 1,0

(10)

Γ

(/)

$$X = \frac{CMV_0 \cdot 1000}{a}$$

/ ; -

V₀ -

; a -

1.

?

2.

?

3.

?

4.6

(

,
 .
 :
 1, 10 , 50 -
 5 . , , 0,1 (4,1990
 , 105⁰ , 1 ;
), 5,8 (1 ;
 1 1 , 58 , 57
 700 :
 50 %- 5,8; 10
 0,01 3 0,01 ;
 1 ;
).

10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵
 .
 20
 20
 - F.
 10
 15 , , 50 , 20
 , 20
 , / ,
 , / :

$$X = \frac{C_{FM} V_0 \cdot 1000}{a},$$

F - , / ; V₀ - , / ; F -
 , ; a - , .

- 1.
- 2.
- 3.

?

?

4.7

8 – 15 %

Al₂O₃.

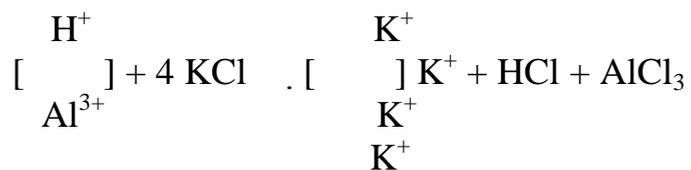
2 – 5

100

10

100

([]) 1 M



S

(III)



50 - 8 .. : 1)
 , 5 % , 200 , . 1
 S, (5,0), , 0,1 %
 100 / ;
 2) , ; , 10 ;
 10-12 , , , 0,1 , , 0,1 ,
 , . 1 KCl (74,56 200-500 ,
 1 ;
 6,0 -6,3 (, ,)),
 , 25 % , , 1 %
 , 10 % , 6,0
 , - (200 ;
 1 25 %
 7,8 - 7,9;
).

I

6 50 0, 10, 20, 30, 40, 50
 , 5 ,5
 , 1,0 S
 . 10
 , 1
 540 ()
).

50 1 1
 , 40 .
 50 ,
 . 50
 1 - 10 ,
 ,
 10 1 540 ,
 ,

, /100 :

$$X = \frac{C_{Al}V_0 \cdot 100}{aV}$$

Al⁻ ; V⁻ ; V₀ - ; a -

100 1 , 40
6 NaOH. 9

(. 12).

12

1	5
2	4
3	3
4	2,5
5	2
6	1,8
7	1,5
8	1,2
9	1,0

5 1
1
9
10
30-35

0,0013

1

13.

13

		100
1	5,0	0,39
2	4,0	0,48
3	3,0	0,65
4	2,5	0,78
5	2,0	0,97
6	1,8	1,08
7	1,5	1,30
8	1,2	1,6
9	1,0	1,95

9,

1

100
4,4.

: 1,30 · 4,4 = 5,72

1² - 572 : 1000 = 57,2

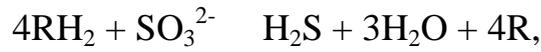
1.

2.

3.

4.8



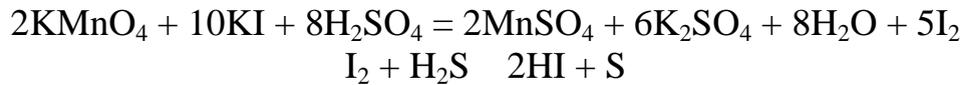


RH₂ -

), (- 0,4 / .

KMnO₄

:



- 25 %, - 0,32 / - 0,32 - 2300 / . III. Fe³⁺ Cu²⁺ 50 , , 1 2 7-10 , 0,01 , 10 % , 0,05 III, (= 1,84 /), 1:3, 1 % , 0,1

25,0 Na₂SO₄ , 50 0,1 10-15 .

250 . H₂SO₄ (1:3) 1 10 %- 2 0,05 III, KI. 0,01

KMnO_4 I_2 H_2S
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ - .
 0,5
 KMnO_4 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 0,01 0,01 (V),
 H_2S 100
 1 0,01 0,17 H_2S .
 , / , :

$$= V \cdot 0,17 \cdot 1000/a,$$

a - , .
 H_2S
 $100 - 105^0$ ().
 !
 20 .
 105^0
 20 - 30 3 .
 \dot{W} ,
 :

$$W = \frac{(m_1 - m_0)100}{(m_0 - m)}$$

m_1 - , ; m_0 -
 , ; m - , .
 0,1 % H_2S
 = ,
 $100/(100 - W)$: =

1.

2.

3.

- ?

?

?

4.9

.

.

.

,

,

-

,

.

.

(

)

.

,

,

,

.

-

,

(

)

,

.

,

-

,

,

.

-

Nitella flexilis,

-

-

(

,

)

,

.



: *Nitella flexilis*,

« »,

0,1 / , 0,1 / , 0,1 / , 0,1

0,5 , .

Nitella flexilis.

« » (1-2)

(.7).

: 10^{-4} KCl, 10^{-3} NaCl, 10^{-4} CaCl₂ 10^{-3} ()

(7,0±0,2), HCl. 0,1 KCl. (1 /).

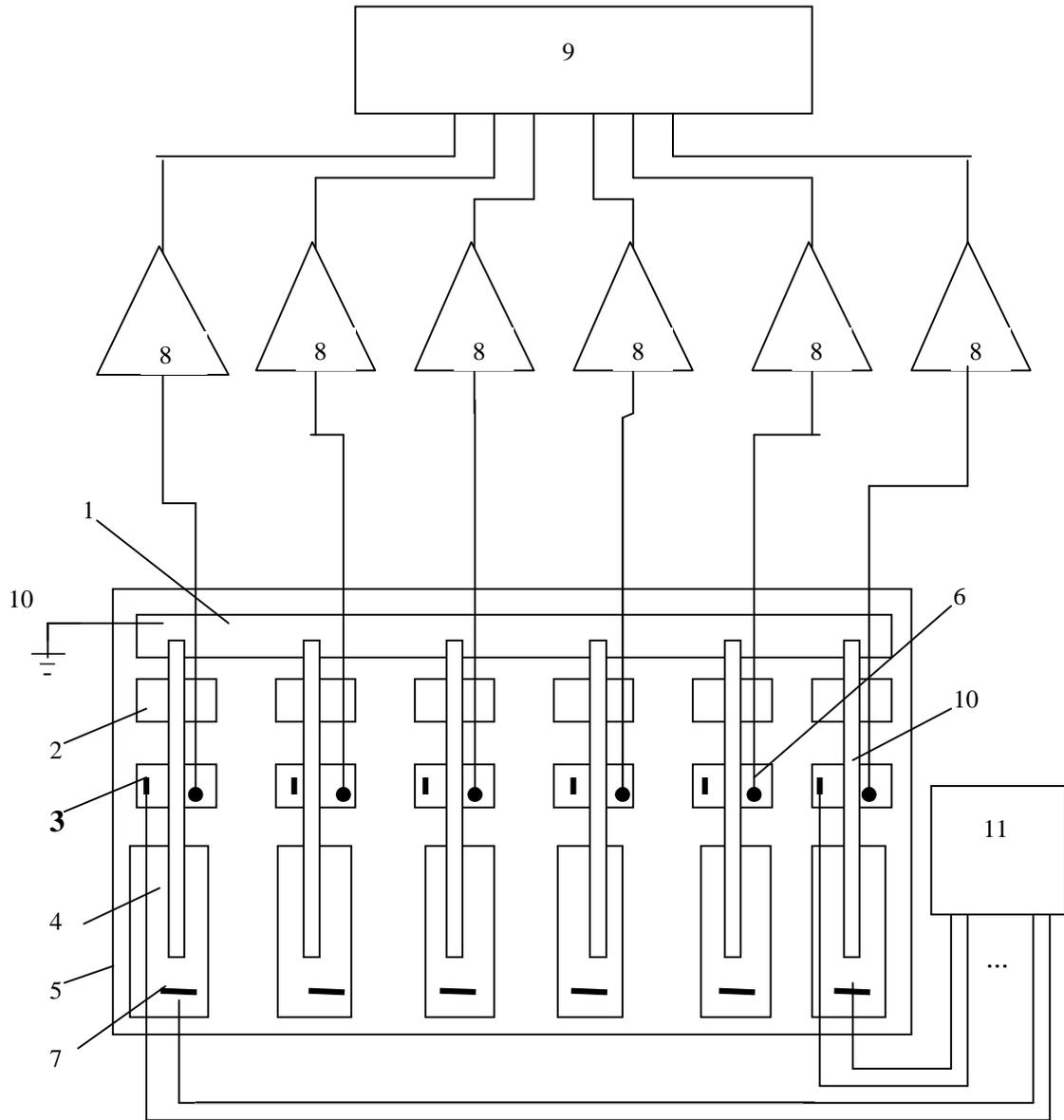
().

5-10 .

R :

$$R = \frac{I - 0}{I} \text{ dl,}$$

0 1⁻
 () (I) ; d 1-



. 7.

1, 2, 3, 4- ; 5- ; 6-
 8- ; 9- ; 10- ; 7- ; 11- ;

$$N = \frac{a \cdot 0,01}{b},$$

0,01 – (); b – (a)

4.3), 5, 20

.14:

14

	0,	1,	I, A	R, . ²	d,	l,
()						
1						
2						

1. ?
2. ?
3. ?

4. 10



;
 ; 100 ;
 ;
 1. 0,2 Na- (5,0) (0,2 CH₃COOH (2,4
 CH₃COOH 200) 0,2 CH₃COONa (5,44
 CH₃COONa 200).
 30 0,2 CH₃COOH 70 0,2 CH₃COONa 100

CH₃COOH 5% NaOH.
 () 20 100
 2 (34 2).
 2. 0,01% (10 : 5,6)
 1 6
 3. 0,3%).
 (0,5 3% 5
).

(, .) 200-300
 0,5
 (5,0).
 5 12 000 g. 4 ° .

0,98 0,2 Na- (5,0);
 0,5 0,01% ;
 0,02 ;
 0,5 0,3% .

1,48 0,2 Na- (5,0);
 0,5 0,01% ;
 0,02 .

590
 120 .

$$A = (D \cdot V \cdot X) / (T \cdot L \cdot m \cdot m),$$

(- ; D -
 (); V -
 , ; X - ()
 , ; L - , ; m - , ; m -
 .
 :

$$A = ((D/T) X) / (L \cdot \dots)$$

(- ; D -
 (); X -
 (); T - , ; L - , ; -
 , () .

)
 Microsoft Office Excel ()
 « »).

2.

;
 ; 100 ;
 ; 50 100 ;
 1. 50 K,Na- (7,8).
 2. 50 K,Na- (7,0).
) 0,2 2 4 (1,36 2 4 50
) 0,2 NaOH (400 NaOH 50
).

22,25 0,2 50 K,Na- NaOH (100 , 7,8: 25 0,2 2 4 .
 (H₃PO₄ 5% NaOH). ,
 14,55 0,2 50 K,Na- NaOH (100 , 7,0: 25 0,2 2 4 .
 (H₃PO₄ 5% NaOH). ,
 3. 5 (20 10).
 4. 17 (30 10
).
 5. 0,06% (200 3% 9,8
).
 6. : 25 (7,8), 125 17 2,5
 50 K,Na- 25 100 .
 () .

(, .) 150-200
 300-400 . 5
 12 000 g, (4 °).
 :
 2,93 50 K,Na- (7,0);
 30 17 ;
 30 5 ;
 10 .
 30 0,06%
 .
 290
 100 .
 :

$$A = (D \cdot V \cdot X) / (T \cdot L \cdot m \cdot m),$$

(- ; D -
 (); V -
 , ; X - ()
 , ; L - , ; m - , ; m -
 .
 :

$$A = ((D/T) X) / (L \cdot \dots)$$

(- ; D -
 (); X -
 (); T - , ; L - , ; -
 , () .

()
 (« »).
 Microsoft Office Excel

3.

.
 , .
 : ;
 ; 50 100 ;
 ; 100 ;
 ;
 1. 50 K,Na- (7,8).
 2. 50 K,Na- (7,0).
 0,2 NaOH (400 NaOH 2 4 (1,36 2 4 50) 50)

22,25 0,2 50 NaOH K,Na- 100 , 7,8: 25 0,2 2 4
 5% NaOH. H₃PO₄
 14,55 0,2 50 NaOH K,Na- 100 , 7,0: 25 0,2 2 4
 3. (2 50 K,Na- (7,8)
 20 100 ()
 4. 0,6 (3 3% 4,5
).

(, .) 250
 0,5 5 12 000 g.
 (4 °).
 :
 2,95 50 K,Na- (7,0);
 30 . 20 0,6
 .
 .
 240 100 .

$$A = (D \cdot V \cdot X) / (T \cdot L \cdot m \cdot m),$$

(- ; D -
); V -
 , ; X - ()
 , ; L - , ; m - , ; m -
 .
 1
 :

$$A = ((D/T) X) / (L \cdot \dots),$$

(... ; D - ...); X - ...
 (...); T - ... ; L - ... ; ...
 , (...).

$$= (\cdot) / (m \cdot m) (1)$$

$$= (\cdot) / (2),$$

... ; = (2,3/) \cdot [\log_{10}(A_1/A_2)], ...
 , 1 - ... ; - ...
 (2 - ...) ; m - ... ; m - ...
 ; - ... (...).

Microsoft Office Excel (...)
 « ... »).

1. ?
2. ? , ,
3. ?

V

- 1.
- 2.
- 3.

-

- 1.
- 2.
- 3.

- 1.
- 2.
- 3.

- 1.

2.

3.

1.

2.

3.

1.

2.

3.



(HCl, HNO₃, 3).

(()₂) (Na₂CO₃), ()₃). ()

Pb)

2 2

(Hg, Cd, Ni,

2%-

KMnO₄

3%-

2 2



1. :
: . / , 2010. – 288 .
2. : /
- . : , 2003. – 53 .
3. , .
4. // . / . – 2003. – . 2. – . 113-119. /
, . . : , . . . - , 2002. –
80 .
5. - / . . ,
: - / . . , . . .
() , 2011. – 61 .
6. , . / . . - : « +»,
2009. – 220 .
7. , . - / . . , . . ,
. . . , . . . - ,
2003. – 186 .
8. / . . , . . - :
, 2007. – 71 .
9. , . . /
. . . - . . - , 2004.
- 144 .
10. , . . : 1999. –
/ . . - . - . - 94 .

IV.	.....	3
4.1.	.....	3
4.2.	.....	3
4.3.	.....	3
4.4.	.....	4
	4.1.	4
	4.2.	-
.....		9
	4.3.	12
	4.4.	14
	4.5.	16
	4.6.	18
	4.7.	21
	4.8.	-
,	.....	24
	4.9.	
.....		27
	4.10.	
.....		30
V.	.....	38
	.....	40
	.....	42

,

. .

21.09.2012. 60×84/16.
. . . 2,56. . - . . 2,21. 30 .

02330/0056804 08.04.2009.
. . . , 4, 220030, .

-

. . . , 10, 220064, .