

μ 4

(HCl), μ
H μ
μ μ , μ 0,12 0,01
Cl ,
20 mL

(μ 1), 36,5 mg = 0,0365 g HCl.

)

(c) Cl

(μ 1) (μ 5)

(μ 2).

)

(μ 1) μ

500 mL (μ 2).

(c) HCl

μ 2. (μ 7)

)

HCl

μ

0,008

HCl (mol)

HCl

100 mL

0,01 . (μ 7)

)

μ

μ

μ

μ

μ

μ

HCl.

μ

μ

μ

μ , Mg(OH)₂.

μ

μ

. (μ 4)

μ μ : A_r(Cl) = 35,5 A_r(H) = 1.

$$r_{\text{HCl}} = 1 + 35,5 = 36,5$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,0365}{36,5} \text{ mol} = 0,001 \text{ mol}$$

Cl :

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,001 \text{ mol}}{0,02 \text{ L}}$$

$$c = 0,05 \text{ M}$$

μ 1 HCl 0,05 .

$$0,01 < 0,05 < 0,12 \quad \mu \quad \mu \quad \text{HCl}$$

μ

$$) \quad \mu \quad 1, \quad \mu \quad 2 \mu \quad V_2 = 0,5 \text{ L}$$

$$n_{\text{HCl}, 1} = n_{\text{HCl}, 2} \quad c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \quad 0,05 \text{ M} \cdot 50 \text{ mL} = c_2 \cdot 500 \text{ mL} \quad c_2 = 0,005 \text{ .}$$

$$\text{HCl} \quad \mu \quad (\quad \mu \quad 2) \quad 0,005 \text{ .}$$

$$) \quad 100 \text{ mL} \quad \mu \quad 0,008 \quad \text{HCl} \quad :$$

$$n_{\text{HCl}, 1} \quad c_1 \cdot V_1 = 0,08 \quad \cdot 0,1 \text{ L} = 0,0008 \text{ mol.}$$

$$100 \text{ mL} \quad \mu \quad 0,01 \quad \text{HCl} \quad :$$

$$n_{\text{HCl}, 2} \quad c_2 \cdot V_2 = 0,01 \quad \cdot 0,1 \text{ L} = 0,001 \text{ mol.}$$

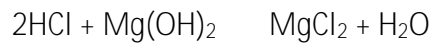
μ HCl :

$$0,0010 \text{ mol} - 0,0008 \text{ mol} = 0,0002 \text{ mol.}$$

HCl (mol) HCl

$$100 \text{ mL} \quad 0,01 \quad 0,0002 \text{ mol.}$$

$$) \quad \text{Mg(OH)}_2 \quad \text{HCl,} \quad \mu \quad \mu \quad :$$



4

Cola 250 mL 26 g

(C₁₂H₂₂O₁₁).

) μ w/v % . (μ 6)

) μ mol/L, μ

. (μ 7).

) μ (951) μ , 200

1 g μ μ

200 g .

«zero»,

μ μ . μ μ μ

() ,

μ g μ

25 L «zero»,

μ . (μ 5)

) μ μ μ 1 M (μ 1). μ

μ 2 (μ 2) μ 0.5 (μ 3).

μ μ μ 2 3,

μ μ 1; (μ 7)

μ μ : r() = 1, r(C) = 12, r(O) = 16.

)

250 mL

26 g

100 mL

x_1 g

10,4 % w/v

) $M_r = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16 = 342.$

— — —

μ

0,3

) 250 mL

26 g

$25 \text{ L} = 25 \cdot 1000 \text{ mL} = 25000 \text{ mL}$

$100 \cdot 26 \text{ g} = 2600 \text{ g}$

1 g

μ

μ

200 g

μ

x_2 g

μ

μ

2600 g

μ

13 g

μ

)

μ

μ

V_2

μ

2

V_3

μ

3.

V_1

μ

μ

μ

$V_1 = V_2 + V_3.$

μ

μ

:

μ

2

3

μ

μ

1

2,

4

Cola

330 mL

34,2 g

(C₁₂H₂₂O₁₁).

)

μ

w/v %

, μ

)

(c)

. (μ 6)

μ mol/L, μ

. (μ 7).

)

(960)

(Stevia rebaudiana).

μ

300

1 g

μ

300g

«zero»,

μ

μ μ μ

(

),

μ

g

33 L

«zero»,

μ

. (μ 5)

)

μ

μ

μ

2 M (μ 1).

μ

μ

4 (μ 2)

μ

0,5 (μ 3).

μ

μ

μ

2

3,

μ μ 1; (μ 7)

μ μ

: r() = 1, r(C) = 12, r(O) = 16.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)

330 mL

34,2 g

100 mL

x_1 g

10,36 % w/v

) $M_r = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16 = 342.$

— — —

μ

0,3

) 330 mL

34,2 g

$33 \text{ L} = 33.000 \text{ mL} = 100 \cdot 330$

mL

$100 \cdot 34,2 \text{ g} = 3420 \text{ g}$

1 g

μ 300 g

x_2 g

3420 g

μ

11,4 g

)

μ

μ

V_2

μ

2

V_3

μ

3.

V_1

μ

μ

μ

$V_1 = V_2 + V_3.$

μ

μ

:

μ

2

3

μ

μ

3

4,

4

10,6 % w/v (C₁₂H₂₂O₁₁).

) g μ 330

mL . (μ 6)

) μ

. μ 5 g . (μ 5)

) mol/L, μ

. (μ 7).

) μ μ μ 0,5 M (μ 1).

μ μ 1 (μ 2) μ 0,1 (μ

3). μ μ μ 2 3,

μ μ 1; (μ 7)

μ μ : r() = 1, r(C) = 12, r(O) = 16.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)

100 mL

10,6 g

330 mL

x_1 g

μ

34,98 g

)

1

5 g

x_2

34,98 g

μ

μ

7

) $M_r = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16 = 342$.

μ

0,31

)

μ

μ

V_2

μ

2

V_3

μ

3.

V_1

μ

μ

μ

$V_1 = V_2 + V_3$.

μ

μ

:

μ

2

3

μ

μ

4

5,

μ 4

μ 4,6 g (C₁₂H₂₂O₁₁) 100mL
) μ 20 L . (6
μ)

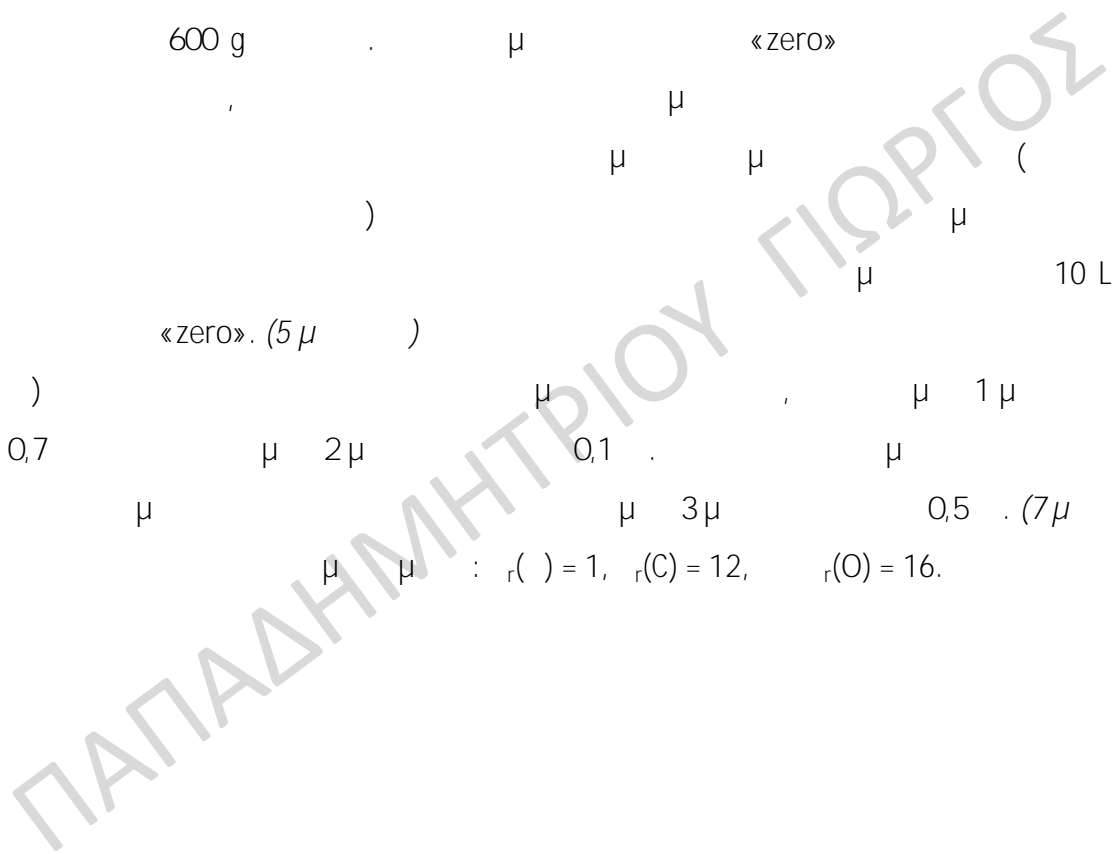
) (c) , μ
. (7 μ)

) (E955) μ , 600
1 g μ
600 g . μ «zero»

μ μ μ (μ μ μ
) μ μ 10 L

«zero». (5 μ)
) μ 1 μ

0,7 μ 2 μ 0,1 μ
μ μ 3 μ 0,5 . (7 μ)
μ μ : r() = 1, r(C) = 12, r(O) = 16.



)

100 mL	μ	4,6 g
20 L = 20.000 mL	μ	x ₁ g

20 L	920 g
------	-------

) $M_r = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16 = 342.$

—	—	—
---	---	---

μ , 0,135 M.

) 20 L	920 g	10 L	460 g
μ	600		:

1 g	μ 600 g
X ₂ g	μ 460 g

—	—	—
---	---	---

μ 10L	μ «zero»	g
) μ V ₁ L	μ 1	V ₂ L
μ 3	V ₃ = V ₁ + V ₂ .	μ 2.
		:

—	—	—
μ 1	μ 1	μ 2
		1,

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

2 g μ ,

Fe μ ,

μ

μ

% w/w

μ

(FeSO₄).

μ

μ

μ

(KMnO₄) 0,01 M (μ 1).

)

μ

KMnO₄

(

μ

μ),

500 mL

μ 1. (μ 7)

μ

μ

100 mL

μ

(

μ

2).

μ

μ

10 mL

μ

μ

0,001 mol FeSO₄.

)

(c) FeSO₄

1. (μ

8)

)

% w/w

μ

FeSO₄ (μ

10)

μ μ : (K)=39, (Mn)=115, (O)=16, (Fe)=56, (S)=32

) μ KMnO_4 0,01 :

1000 mL	μ	1	0,01 mol KMnO_4
500 mL	μ	1	x mol KMnO_4

500 mL μ 1 0,005 mol KMnO_4
 () 158
 () n· () 0,79 g
 μ 0,79 g KMnO_4 500 mL (μ
 μ) μ 1 0,01 .

)

10 mL	μ	2	0,001 mol FeSO_4
1000 mL	μ	2	y; mmol FeSO_4

E μ μ 2 0,1 mol FeSO_4 2
 0,1 .

) 1000 mL μ 2 0,1 mol FeSO_4
 100 mL μ 2 z; mol FeSO_4

100 mL 2 μ 2 g μ 0,01 mol FeSO_4 .
 ()
 μ FeSO_4 μ :
 ()
 μ o μ 2 1,52 g FeSO_4
 :
 2 g μ 1,52 g FeSO_4
 100 g μ ; g FeSO_4

— —

μ

% w/w

μ

FeSO₄

76% w/w.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) : $M_r = A_r(\text{Fe}) + A_r(\text{S}) + 4 A_r(\text{O}) = 56 + 32 + 4 \cdot 16 = 152$

:

$\mu \quad 1 \quad :$

) mol , :

$\mu \quad :$

1 0,1 mol
 $x \quad \mu \quad \mu \quad 5 \text{ mol}$

$\mu \quad 50 \quad \mu \quad \mu \quad \mu$

) 5 mol 100

$\mu \quad \mu \quad 2 \quad :$

$\mu \quad 2$

$\mu \quad :$

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

1,92 % w/v ()

μ

)

mol

μ

300 mL (μ 1). (μ 9)

)

. (μ 6)

)

μ ,

μ

120 L μ 0,05 (μ 2).

(g)

μ

120 L (μ 3),

0,2M. (μ 10)

μ μ : A_r(C)=12, A_r(O)=16, A_r(H)=1.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΓΟΣ

$\frac{\mu}{4}$
 μ

(2 2)

2 2

3,4%w/v

μ

μ

μ

.

μ

) g 2 2

μ

μ

250mL; (μ 7)

)

(c)

μ

; (μ

8)

) mL

μ

2 2

17 % w/v

μ

1

1,5 L

μ

2 ,

; (μ 10)

μ μ : $A_r(O)=16, A_r(H)=1.$

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΓΙΩΣ

) 100 mL μ 3,4 g
 250 mL μ x g

8,5 g μ μ
) : $M_r = 2 \cdot A_r(\text{H}) + 2 \cdot A_r(\text{O}) = 2 + 32 = 34$
 mol 100 mL μ , :

μ :
 μ :
 μ :
) μ 17%w/v :

μ mol μ μ 17%w/v, mol.
 mol μ μ 1 , = 1,5 mol.
 mol μ ,
 μ :
 μ 17%w/v, μ 1 ()

0,5 L 500 mL μ 17% w/v
 μ 2 .

) 100 mL μ , 2 g ()
 x mL μ 500 g

:

μ 25000 mL 25 L μ 2% w/v

) μ μ , :
 100 mL μ , 1,5 g
 25000 mL μ y g

:

375 g μ μ

100 mL μ , 2 g
 25000 mL μ z g

:

500 g
 500- 375= 125 g

μ 2% w/v

μ

) μ 1, μ
 μ μ :

μ 1 2

:

μ

23 L.

μ 4

3,3 g NaF () μ 10 kg μ F⁻

) % w/w μ NaF. (μ 7)

) μ 1/3 % w/w

μ μ g NaF

5 kg μ . (μ 8)

) μ μ NaF

0,01 μ μ

NaF μ 0,021 %w/v.

μ μ μ (μ 10)

μ μ : A_r(Na)=23, A_r(F)=19.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΙΣΡΓΟΣ

) 10000 g (10 kg) μ , 3,3 g
 100 g μ , x g

μ 0,033 % w/w .
) 1/3 ,

μ 0,011 % w/w .
 100 g μ , 0,011 g
 5000 g (5 kg) μ , y g

0,55 g .
) μ μ μ ,
 100 mL (0,1 L) μ :

: $M_r = 42$

0,042 g NaF 100 mL μ μ ,
 μ 0,042 % w/v.
 μ μ μ 0,021 %w/v (μ
 0,042% w/v) μ .

μ 4

() μ μ μ μ

μ μ μ μ

μ μ μ μ

) μ μ μ μ

() (), 200 mL (μ 1).

μ μ $m_1 = 10,5 \text{ g.}$

() $m_2 = 14,1 \text{ g.}$ μ μ

μ 200 mL μ μ μ μ

% w/v 1 . (μ 7)

) μ μ μ μ μ μ

μ μ $m_3 = 10,2 \text{ g.}$ () μ μ

() $m_4 = 12,7 \text{ g.}$ μ μ

μ μ $m_5 = 11,8 \text{ g.}$

% w/w μ μ

() . (μ 7)

) μ μ μ μ μ μ

μ Lowry μ μ (μ 2).

μ μ (μ 3).

μ 3 μ μ

μ 50 mL μ 2. (μ 7)

) μ μ

μ 3 ;

i. , ii. μ iii.

. (μ 4)

) μ μ , μ ()

:

200 mL μ 3,6 g

100 mL μ x g

1 1,8% w/v

) μ μ , μ ()

:

μ

2,5 g

μ :

μ : 2,5 g

0,9 g

100g

y g

) mol 3, : () μ 36% w/w.

—

—

μ

mol

μ

:

—

—

:

—

0,01 L 10 mL

μ

3

50 mL 2

) μ μ 3 μ μ (iii)

μ

μ

μ

μ

μ 4

(TiO₂) μ μ μ μ
μ μ . μ μ
μ μ .

) (TiO₂) μ μ
(μ 1) μ 18 % w/w. kg Ti₂ μ
μ 10kg; (μ 8)
) μ 1,25 g/mL. % w/v
μ Ti₂. (μ 9)
) μ μ
μ μ μμ .
μ μ μ (μ 2) μ
μ μ (μ 1), μ
μμ 1 μ 0,01 . (μ 8)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

μ μ μ μ DNA, μ μ , μ

) g μ
200 mL μ (μ 1), 1,2% w/v. (μ 8)
) TBE μ μ
μ μ DNA. μ μ
μ (μ 10X) μ μ
(μ 1X). μ 10X μ
μ μ 1X. (μ 9)
) μ μ DNA 200 mL μ 1X.
μ μ μ μ 50 mL μ
10X. (μ 8)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) 100mL 1 1,2 g
200 mL 1 x g

:

2,4 g 200mL μ 1 μ
1,2 w/v

) μ 10X, μ 1X

μ 10X TBE :

μ 10 1 :

:

) μ 50 mL μ 10X , μ
, μ μ :

μ 0,5 L = 500 mL μ 1X .
μ 200 mL μ 1X μ 500 mL
μ 1X , :

μ μ (2), μ .

μ 4

μ μμ (3), = 15 (μ 1),
μ μ μ , , μ ,
.

) (STP) μμ
10L μ 1. (μ 6)

) % w/v μ 1. (μ 6)

) μ μ
1 μ 0,5 (μ 2).
10L 1 μ

μ 2 (μ 6)

) , 10 L μ μμ
= 1 (μ 3). 1 μ μ

3 μ μ 4
μ 2 (μ 7)

μ μ : A_r(N)=14, A_r()=1.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) 1, :

μμ μ μμ STP :

μ 3360L μμ 1.

) 1 :
1000 mL 1 L 1 15 mol
100mL 1 n mol

100mL 1 1,5 mol .

μ μ μ μμ $r() = A_r(N) + 3 A_r() = 14 + 3 = 17$
μ :

100mL 1 1,5 mol 25,5g μμ % w/v
1 μμ μ 25,5% w/v.

) μ 1 μ μ 2

μ μ 290L 10L μ 1 μ

) μ 4 μ μ 2()

μ μ 1 3 :

() ()

1

—
—

μ μ

3

μ 0,2L 200mL.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

KCl

(g KCl 100 g H₂O) μ μ

μ μ μ

μμ . μ

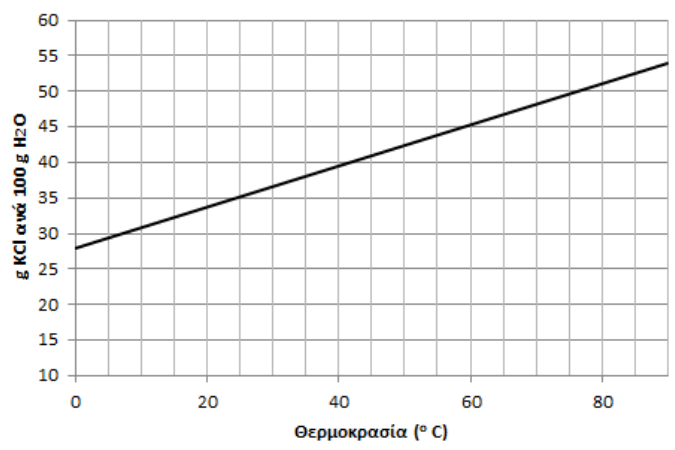
μ μ 35 g KCl μ

100g H₂O (μ 1).

) μ ,

μ

Διαλυτότητα KCl σε σχέση με τη θερμοκρασία



μ 1. (μ 5)

)

170g H₂O (μ 2).

2. (μ 7)

)

μ KCl μ 500 mL μ 200 mL

μ 314,9g KCl = 2 M (μ 3).

μ 4. μ μ ,

(c) μ 4.

(μ 9)

) 200g H₂O μ 60°C

μ

80g KCl .

200g 2 . (μ 4)

) μ μ $\mu\mu$ μ
 μ μ , μ
 μ 1 25°C .

) 2 : $m_\mu = m_{\text{KCl}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 30\text{ g} + 170\text{ g} = 200\text{ g}$
 $\frac{200\text{ g}}{2} = 100\text{ g}$ $\frac{30\text{ g}}{2} = 15\text{ g}$
 $\frac{100\text{ g}}{2} = 50\text{ g}$ $\frac{x\text{ g}}{2}$

_____ μ 15% w/w.

) : $M_r = A_r(\text{K}) + A_r(\text{Cl}) = 39 + 35,5 = 74,5$

3 :

μ 0,4 mol _____ μ 3.

μ μ :

μ _____ 4 :

_____ (_____) _____

μ 4 1,2 .

) 100g μ 60°C μ μ $\mu\mu$ 45
g μ 200 = 2·100 g μ 60°C μ
2·45 g = 90 g . 80 g .

) 1 L = 1000 mL

120 L = 120000 mL

8 mg = 0,008 g

x g

μ

0,96 g

120 L μ

100 mL 2

4,8 g

x mL 2

0,96 g

20 mL

μ

2

120 L

μ 1.

)

100 g μ

10 g

μ μ 5g

yg

μ

μ

0,5g

120L μ

0,96 g

μ

120L

μ

)

: $M_r = A_r(\text{Na}) + A_r(\text{O}) + A_r(\text{Cl}) = 23 + 16 + 35,5 = 74,5$

μ

1 L

μ

:

μ

0,008 g

1

L. μ

0,008 g

1 L μ

μ 4

μ

μ

(3 6 3).

μ

μ 0,9% w/v.

)

(c)

. (μ

8)

)

mol

μ

0,25 L. (μ

7)

)

5 %

w/w (

)

2 % w/w (

).

120 g

250 g

μ

(μ

10)

μ μ : A_r(C)=12, A_r(O)=16, A_r(H)=1.

25

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) 100 mL 0,9 g
 1000 mL x g

9 g 1000 mL = 1 L
 : $M_r = 3 \cdot A_r(C) + 6 \cdot A_r(H) + 3 \cdot A_r(O) = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 90$

mol 1000 mL : — —
 : — — —
 0,1

) μ 0,25 L :
 — — — — —
 0,025 mol μ
 : 100 mL 0,9 g
 250 mL y g

2,25 g 250 mL
 — — — — —
 0,025 mol μ

) 100 mL 5 g
 120 mL z g

6 g 120 mL
 :
 100 mL 2 g
 250 mL g

5 g

250 mL

· μ μ
120 g

μ

250 g

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

KClO₃ μ μ

μ
)
195,1 g (μ 1). % w/w μ μ 4,9 g KClO₃ μ
(μ 7)

) μ 2,45 g KClO₃ , μ 200 mL
(μ 2). c KClO₃ μ 2. (μ 8)

) μ 1 2 μ μ 500 mL
μ μ μ
μ 3 . (μ 10)

μ μ : A_r()=39, A_r(Cl)= 35,5, A_r(O)= 16.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

$$\begin{array}{r}
 \mu \quad \mu \quad 1 \quad 4,9\text{g} + 195,1\text{g} = 200\text{g} \\
 200\text{g} \quad 1 \quad 4,9\text{g} \\
 100\text{g} \quad 1 \quad x\text{g}
 \end{array}$$

$$\mu \quad 1 \quad 2,45\% \text{ w/w} \quad .$$

$$) \quad : M_r = A_r(\text{K}) + A_r(\text{Cl}) + 3A_r(\text{O}) = 39 + 35,5 + 3 \cdot 16 = 122,5$$

$$\mu \quad \text{mol} \quad \mu \quad \mu \quad 2 \quad :$$

$$2 \quad :$$

$$\mu \quad 2 \quad c = 0,1 \text{ M.}$$

$$) \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad 3 \quad : 4,9\text{g} \quad \mu \quad 1 \quad 2,45\text{g} \\
 \mu \quad 2 \quad : \quad 1 + 2 \quad + \quad 73\text{g}$$

$$\mu \quad \text{mol} \quad \mu \quad 3 \quad :$$

$$\frac{73}{122,5}$$

$$\mu \quad 3 \quad :$$

$$3 \quad \mu \quad 0,12 \quad .$$

$$\underline{\hspace{2cm}} : \mu \quad 3 \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad 1 \\
 \text{g} \quad , \quad :$$

$$1 \quad \frac{1}{122,5} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\mu \quad 2 \quad \text{g} \quad , \quad :$$

$$2 \quad \frac{2}{122,5} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\mu \quad \mu \quad 3 : \\
 1 + 2 \quad +$$

0,5L μ 3. 3 :

— —

3 μ 0,12 .

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

μ

(H₂SO₄)

3

μ

μ

μ H₂SO₄

98 % w/v.

)

(c)

μ

H₂SO₄.

(μ 8)

)

μ

H₂SO₄

μ

μ

,

μ

400 mL

μ

μ

(μ 8)

μ

400 mL

μ

H₂SO₄ 3

, μ

μ

μ

μ

H₂SO₄

μ

) N

H₂SO₄

μ

μ

μ

H₂SO₄

μ

25 %,

μ

(μ

9)

μ

μ

:

()=1,

()=16,

(S)=32

) μ H_2SO_4 98 % w/v :

100 mL μ 98 g H_2SO_4

(S) = 2 · 1 + 32 + 4 · 16 = 98

mol H_2SO_4 :

— — 1 mol

100 mL μ H_2SO_4 1 mol H_2SO_4

1000 mL μ H_2SO_4 x; mol H_2SO_4

————— ———— x = 10

1 L μ 10 mol H_2SO_4

— ———— 10 M.

μ μ H_2SO_4 10 .

) , mol H_2SO_4 μ H_2SO_4 μ

μ . μ H_2SO_4 μ () :

= = 10 M · = 3 M · 0,4 L = ———— L

μ 400 mL μ μ

μ 0,12 L 120 mL μ H_2SO_4 μ , μ

= 0,4 L.

) μ μ μ μ $V = \text{—} \cdot 0,4 L = 0,1 L.$

μ μ μ μ , V_3 :

()

mol H_2SO_4 μ μ μ μ

μ . :

= ———— 3 M · ———— = 4 M

Ε μ H₂SO₄ μ , μ
μ H₂SO₄ , μ 25% 4 . μ

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4⁰

μ

μ

3-4 % w/v. % w/v

Cl⁻, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻, HCO₃⁻

μ

μ

μ

Cl⁻

μ

μ

Cl⁻

60%

μ

μ

μ

μ

μ 10 mL

6 mmol

Cl⁻. (1 mmol = 10⁻³ mol)

)

(c)

Cl⁻

(μ

8)

) N

(μ

8)

μ

μ

μ

, 200 mL

3% w/v

μ

5

μ

μ

μ

μ

177,5 mL.

) N

μ

μ

μ

(μ

9)

μ μ : () = 35,5

ΠΑΡΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

177,5 mL

7,1 g

100 mL

z; g

$$\frac{\quad}{\quad} z = \frac{\quad}{\quad} z = 4$$

μ
mL

4 % w/v.

μ

μ

μ

μ

177,5

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4°

μ CH₃COOH μ (CH₃COOH). % w/v

μ 50 mL μ 1, 250 mL. μ 10 mL 1

μ 0,002 mol CH₃COOH.

) μ 1. (μ 8)

) μ 9

) μ 8

μ μ : ()=1, ()= 16, (C)=12

μ 4°

μ

μ

μ

0,5 M.

μ μ μ

: 1 mL

μ

μ

μ

50 mL

μ

μ

5 mL

)

(c)

μ

μ

μ

;

(μ 8)

)

μ

mg,

μ

μ

;

(1 g = 10³ mg)

(μ 8)

μ

μ

40 mL

μ

)

mL

μ

μ

μ

μ

μ

;

()=734

;

(μ 9)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) μ , μ μ

$$= \mu = 0,5 \text{ M} = \mu = 0,01 \text{ M}$$

H μ μ μ 0,01 .

) μ 5 mL μ 0,01 . :

$$(A) = 734:$$

1000 mL μ :

$$m = n \cdot 0,01 \text{ g} = 7,34 \text{ g A}$$

$$\frac{1000 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \cdot 7,34 \text{ g A}$$

$$x; \text{ g A}$$

$$E \mu \mu 0,0367 \text{ g A}$$

$$E \quad 1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ mg} \quad 0,0367 \text{ g} = 36,7 \text{ mg A.}$$

) μ μ

$$V = 40 \text{ mL} \quad 0,01 \quad 40 \text{ mL}$$

$$\mu = 80 \text{ mL.}$$

$$\text{mol} \quad \mu \quad \mu$$

$$n = n \quad c_2 \cdot V = \quad = \frac{\quad}{\quad} = 0,005 \text{ M}$$

$$\mu \quad 0,005 \quad \mu$$

$$\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$$

$$\text{mol} \mu \quad V = 5 \text{ mL} \quad 0,01$$

$$c_2 \cdot V = \quad \cdot V_3 \quad V_3 = \frac{\quad}{\quad} \quad V_3 = 10 \text{ mL}$$

$$\mu \quad \mu \quad 10 \text{ mL} \quad \mu \quad \mu$$

) $\frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g}} \mu \text{ NaCl} = \frac{4,9 \text{ g}}{100 \text{ g}} \mu$, $\frac{40 \text{ g}}{100 \text{ g}} \mu$

$$: m = (40 - 4,9) \text{ g} = 35,1 \text{ g}.$$

) $\frac{35,1 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g}} \mu$, $\frac{120 \text{ mL}}{100 \text{ g}} \mu$:
 $\frac{35,1 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g}} \mu$, $\frac{120 \text{ mL}}{100 \text{ g}} \mu$:

$$= 23 + 35,5 = 58,5$$

$$n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{m}{M} \quad n = 0,6 \text{ mol}$$

$$0,6 \text{ mol NaCl} \quad 120 \text{ mL} \quad \mu$$

$$x; \text{ mol NaCl} \quad 1000 \text{ mL} \quad \mu$$

$$\frac{0,6 \text{ mol NaCl}}{120 \text{ mL}} \mu = \frac{x \text{ mol NaCl}}{1000 \text{ mL}} \mu$$

$$) \quad c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \quad c_1 = \frac{0,6 \text{ mol}}{0,12 \text{ L}} = 5 \text{ M} \quad c_2 = 1 \text{ M}$$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \quad 5 \text{ M} \cdot V_1 = 1 \text{ M} \cdot V_2 \quad V_1 = \frac{1 \text{ M} \cdot V_2}{5 \text{ M}} = 50 \text{ mL}$$

$$E \quad \mu \quad 250 \text{ mL} \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad 1/5$$

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

% w/w

μ 0,8 - 2 μ 3 μ 0,8,

μ 500 kg μ 2-3.

μ 10 g, μ 0,15 g

) μ 500 kg

(μ 8)

) μ 100 kg μ μ 3,3

μ 500 kg μ 1,5 μ 600 kg μ

) μ (μ 9) (%w/w)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) 10 g = 0,01 kg

0,01 kg

0,15 g

500 kg

x; g

μ

500 kg

7.500 g (7,5 kg)

)

10 g

0,15 g

100 g

y; g

% w/w

1,5 % w/w

μ

1,5.

μ

)

500 kg

1,5

7,5 kg

100 kg

3,3

3,3 kg

μ

: (7,5 + 3,3) kg = 10,8 kg.

μ

μ : (500 + 100) kg = 600 kg

μ :

600 kg

10,8 kg

100 kg

; kg

μ

1,8 kg

100 kg

μ ,

1,8 1,8 % w/w.

μ 4
μ

μ μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

600 mL

μ

150 mL

μ

μ

μ

5% v/v

μ

)

μ

150 mL

μ

μ

μ . (μ 7)

μ

)

% v/v

μ

μ

μ . (μ 8)

μ

μ

μ

μ

0,1 mL

1 kg

μ

μ

)

μ

μ 60kg

. (μ 10)

25

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) μ μ μ μ μ 5% v/v :
 100 mL μ μ μ μ 5 mL μ
 150 mL μ μ μ μ x; mL μ

$$\frac{\mu}{100 \text{ mL}} = \frac{\mu}{150 \text{ mL}} = \frac{\mu}{x \text{ mL}}$$

μ 150 mL μ μ μ 600 mL
 7,5 g μ .

) μ 150 mL μ μ μ μ μ 600 mL
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ .
 μ 600 mL + 150 mL = 750 mL :

750 mL μ 7,5 mL μ
 100 mL μ y; mL μ

$$\frac{7,5 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = \frac{y \text{ mL}}{750 \text{ mL}} \quad y = \frac{7,5 \text{ mL} \cdot 750 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

μ % v/v μ μ μ 1% v/v.

) μ μ μ
 μ 0,1 mL/ kg μ μ , μ 60 kg

$$: 0,1 \text{ mL/kg} \cdot 60 \text{ kg} = 6 \text{ mL} \mu$$

% v/v μ μ 1% :
 100 mL 1 mL μ
 z mL 6 mL μ

$$\frac{z \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = \frac{6 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

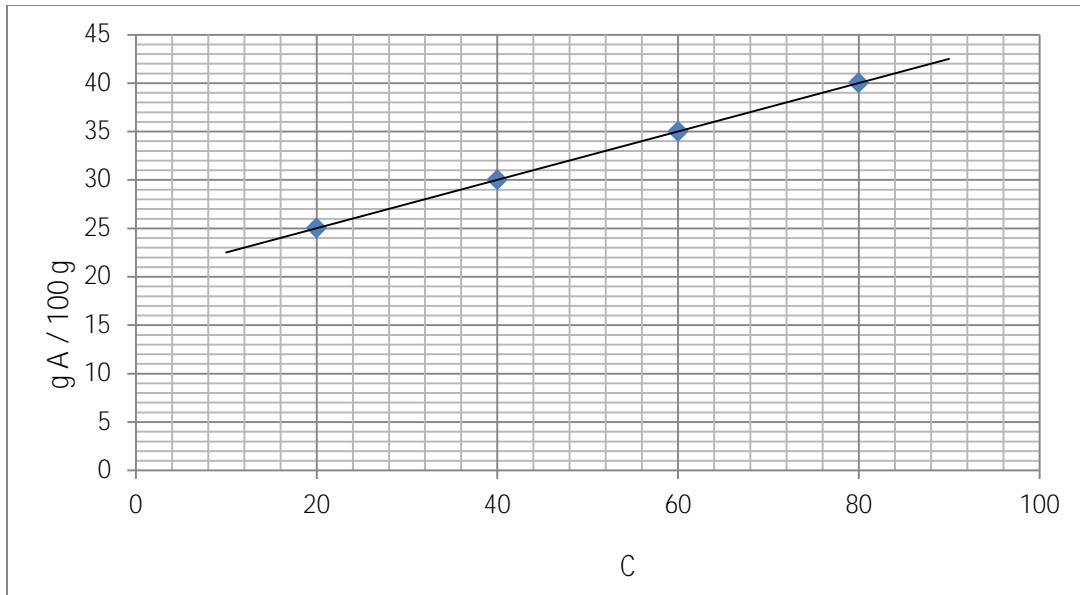
μ μ 600 mL μ
 6 mL μ .

μ 4

μ 250 g μ μ 1

μ μ 20 C. μ μ μ

μ ,



) μ μ μ μ

μ 1; (μ 4)

1, μ μ μ

μ 1,25 g/mL.

) % w/v μ 1. (μ 8)

50 mL μ 1 μ μ

μ μ μ 2

) μ μ

μ 2; (μ 1)

i. 25% w/v ii. 30% w/v iii. 10% w/v

. (μ 4)

) μ 1

μ 2 (μ 8)

μ μ 1 2 12,5g.
 2 10% w/v :
 100mL μ 2 10g A
 z mL μ 2 12,5g A

_____ _____ _____
 μ μ 2 125 mL 50 mL μ 1
 (125 - 50) mL = 75 mL .

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

$\mu \quad \mu$

$\mu \quad 1 \mu \quad 100 \text{ mL}$

$\mu \quad 2 \mu$

$\mu \quad \mu$

..... M ($\mu \quad 3$)

i) 0,001

ii) 0,15

iii) 0,01

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) μ 1 μ 0,1 NaOH μ 250 mL.
 μ μ NaOH μ μ μ 250 mL:
 1000 mL μ 1 0,1 mol NaOH
 250 mL μ 1 x; mol Na

μ μ μ 0,025 mol Na .
 $M_{rNa} = 23 + 16 + 1 = 40$ $m = n \cdot M_r$ μ μ 0,025 mol Na :
 $m = (0,025 \cdot 40)g$ $m = 1 g$
 μ μ 1 :
 μ μ 1 g a ,
 μ μ .

μ 250 mL.
 μ μ μ
 μ ,
) μ 2 $c_2 = 0,002$ Na $V_2 = 100$ mL
 μ 1 $c_1 = 0,1$.
 V_1 1 μ μ 100 mL, :

$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$ $V_1 = \frac{c_2 \cdot V_2}{c_1}$ $V_1 = \frac{0,002 \cdot 100}{0,1}$ $V_1 = 2$ mL

μ μ 2 :
 5 mL, μ 2 mL μ 1 μ
 100 mL (μ 1 mL μ 2 1 mL
 μ 1 , μ 100 mL)
 μ μ μ
 μ , μ .

) μ_1
M.

$$c_1 = 0,1 \text{ M}$$

μ_2

$$c_2 = 0,002$$

$$\text{---} = \text{---} = \cdot 50$$

μ

μ_2 50

μ_1 .

) iii

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4
 Το (H₂S) ,
 . μ μ 1 μ 3,4% w/v H₂S.
) g 500 mL μ 1; (μ 8)
) (c) μ 1. (μ 8)
) μ μ 400 mL μ 1 μ 600 mL μ 2 0,2
 H₂S . () μ 3
 . (μ 9)
 μ μ : A_r ()=1, A_r (S)=32.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)

100 mL μ 1 3,4 g H₂S.

500 mL μ 1 x; g H₂S.

$$500 \cdot 3,4 = 100 \cdot x \quad x = \frac{3,4 \cdot 500}{100} \quad x = 17.$$

μ 500 mL μ 1 17 g .

) μ μ μ (M_r) H₂S. M_r = 2 · 1 + 1 · 32 = 34.

100 mL = 0,1 L μ 1 3,4 g H₂S.

$$\text{H}_2\text{S} : n = \frac{3,4}{34} = 0,1 \text{ mol.}$$

= , μ (c) μ 1 .

$$\mu 1 : = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 1 \text{ M.}$$

μ , μ 1 μ c = 1 M 2S.

) μ μ 1 2 μ 3,

(mol) μ :

$$n_3 = n_1 + n_2 \quad c_3 \cdot V_3 = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 \quad c_3 \cdot (V_1 + V_2) = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2$$

$$c_3 = \frac{c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{1 \cdot 400 \cdot 10^{-3} \text{ L} + 0,2 \cdot 600 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{400 \cdot 10^{-3} \text{ L} + 600 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = \frac{0,52 \text{ mol}}{1000 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0,52 .$$

μ 3 0,52 2S.

ΠΑΠΑΔΗΜΕΤΡΙΟΥ ΠΩΡΓΟΣ

μ 4
 Το (H_3PO_4) μ μ μ
 μ μ μ μ 1μ
 19,6 % w/v H_3PO_4 .

) μ 1. (μ 8)
) μ 500 mL μ 1 μ 1500 mL μ 2 1
 M H_3PO_4 . μ 3 .
 (μ 8)
) μ μ 3 μ ,
 μ μ 4 μ 1 H_3PO_4 ; (μ 9)
 μ μ : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{P})=31$, $A_r(\text{O})=16$.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) μ μ μ (M_r) H_3PO_4 . $M_r = 3 \cdot 1 + 1 \cdot 31 + 4 \cdot 16 = 98$.

100 mL = 0,1 L μ 1 19,6 g H_3PO_4 .

$$n_{H_3PO_4} = \frac{19,6}{98} = 0,2 \text{ mol.} = - , \mu$$

(c) μ 1.

$$\mu \text{ 1: } = - = \frac{0,2 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 2 \text{ M.}$$

μ , μ 1 μ $c = 2 \text{ M}$ H_3PO_4 .

) μ μ 1 2 μ 3,

(mol) μ :

$$n_3 = n_1 + n_2 \quad n_3 = n_1 + n_2 \quad c_3 \cdot V_3 = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 \quad c_3 \cdot (V_1 + V_2) = c_1 \cdot V_1 +$$

$$c_2 \cdot V_2 \quad c_3 = \frac{c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2 \cdot 0,5 \text{ L} + 1 \cdot 1,5 \text{ L}}{0,5 \text{ L} + 1,5 \text{ L}} = \frac{2,5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1,25$$

μ 3 1,25 H_3PO_4 .

) μ $V_3 \text{ L}$ μ 3 μ $V_x \text{ L}$.

μ 3 μ μ 4,

μ :

$$n_4 = n_3 \quad c_4 \cdot V_4 = c_3 \cdot V_3 \quad c_4 \cdot (V_x + V_3) = c_3 \cdot V_3$$

$$1 \cdot V_x \text{ L} + 1 \cdot V_3 \text{ L} = 1,25 \cdot V_3 \text{ L} \quad 1 \cdot V_x \text{ L} = 0,25 \cdot V_3 \text{ L} \quad \frac{V_x}{V_3} = \frac{0,25}{1} = \frac{1}{4} \quad \frac{V_x}{V_3} = \frac{4}{1}$$

μ μ 3 μ μ

4:1 .

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

$\frac{\mu}{4}$

μ μ $\dots C_{12}H_{11}NO_2$ μ $80,4\%$
w/v (μ 1).

) (c) μ 1.
(μ 7)

) μ μ μ μ μ μ $0,04$ (μ 2).
 μ 1 μ
 μ 2 μ μ 100 mL.

(μ 7)
) μ μ μ 200 mL μ
0,015 (μ 3). g

μ 4 μ μ 3 μ μ ($c=$
0,042M). μ μ . (μ
11)

μ μ : Ar(N)=14, Ar(O)=16, Ar(H)=1, Ar(C)=12.

) μ . . $C_{12}H_{11}NO_2$: $M_r = 12 \cdot A_r(C) + 11 \cdot A_r(H) + A_r(N) + 2 \cdot A_r(O) = 144 + 11 + 14 + 32 = 201$

μ 1:

) μ 2 : μ 1 4 . μ 1 μ

) μ 3 mol μ 1 μ 0,001 L 1 mL :

μ 4 mol :

μ 4 0,008 mol - 0,003 mol = 0,005 mol

μ 3 1,005 g μ 4.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΠΩΡΓΟΣ

μ 4°

μ μ μ μ (C₁₂H₂₂O₁₁) 0,5 ,
μ μ μ μ :
) μ μ μ

g
μ μ 250 mL μ
1 (μ 1). (μ 6)
) μ
μ . μ
2 (μ 2) μ μ μ 200 mL
μ 1 (μ 3). (μ 8)
35 °C 230 g 100 g .
) g μ μ μ
1 μ 35 °C μ μ μ .
μ 1 1,2 g / mL μ
μ . (μ 11)
μ μ : Ar(O)=16, Ar(H)=1, Ar(C)=12.

) μ 1 mol :

$$(C_{12}H_{22}O_{11}): M_r = 12 \cdot A_r(C) + 22 \cdot A_r(H) + 11 \cdot A_r(O) = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16 =$$

342

μ μ μ 85,5 g μ 250 mL

) μ 1 μ 2

μ 3 :

μ μ 2 μ

0,1 L 100 mL.

)

μ μ μ 1 300 g.

300 g 1 85,5 g , 214,5 g .

100 g μ 230 g

214,5 g μ x g

μ μ 493,35 g

214,5 g 1.

μ 1 85,5 g.

μ :

$$493,35 \text{ g} - 85,5 \text{ g} = 407,85 \text{ g}.$$

407,85 g μ 1

μ μ .

)

100 mL	μ	1	1,94 g
500 mL	μ	1	x; g

$$500 \cdot 1,94 = 100 \cdot x \quad x = \frac{1,94 \cdot 500}{100} \quad x = 9,7.$$

μ	500 mL	μ	1	9,7 g
---	--------	---	---	-------

) μ μ μ (M_r)

$$M_r = 8 \cdot 12 + 10 \cdot 1 + 4 \cdot 14 + 2 \cdot 16 = 194.$$

100 mL = 0,1 L	μ	1	1,94 g
----------------	---	---	--------

$$n = \frac{1,94}{194} = 0,01 \text{ mol.}$$

$$= \dots, \quad \mu \quad c, \quad \mu \quad 1.$$

$$\mu \quad 1: \quad = \dots = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 0,1 \text{ M.}$$

μ	μ	1	μ c=0,1 M
---	---	---	-----------

) μ μ 1 2 μ 3,

(mol) μ :

$$n_3 = n_1 + n_2 \quad n_3 = n_1 + n_2 \quad c_3 \cdot V_3 = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 \quad c_3 (V_1 + V_2) = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2$$

$$c_3 = \frac{c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,1 \cdot L + 0,06 \cdot L}{L + xL} = \frac{0,16 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,08$$

$$\mu \quad 3 \quad 0,08$$

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4
 Το (Na_3PO_4) , μ μ
 339, μ
 μ μ 1 μ 3,28 % w/v Na_3PO_4 .
) (c) μ 1. (μ 8)
) μ μ 4 L μ 1 μ 2 L μ 2 0,5 M
 Na_3PO_4 . μ 3
 (μ 8)
) μ μ 3 μ
 μ μ 4 μ 0,25 Na_3PO_4 ; (μ 9)
 μ μ : $A_r(\text{Na})=23$, $A_r(\text{P})=31$, $A_r(\text{O})=16$.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4
 Το μ (KMnO₄) μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ μ μ 1, μ

6,32 % w/v KMnO₄.

-) g KMnO₄ 500 mL μ 1; (μ 8)
-) (c) μ 1 KMnO₄. (μ 8)
-) μ μ 400 mL μ 1 μ 600 mL μ 2 0,2
 KMnO₄. () KMnO₄ μ 3
 μ . (μ 9)
 μ μ : A_r (K)=39, A_r (Mn)=55, A_r (O)=16.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)

100 mL μ 1 6,32 g KMnO₄.

500 mL μ 1 x; g KMnO₄.

$$500 \cdot 6,32 = 100 \cdot x \quad x = \frac{6,32 \cdot 500}{100} \quad x = 31,6.$$

μ 500 mL μ 1 31,6 g KMnO₄.

)

μ μ μ (M_r) KMnO₄. M_r = 1 · 39 + 1 · 55 + 4 · 16 = 158.

100 mL = 0,1 L μ 1 6,32 g KMnO₄.

$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{m}{M_r} = \frac{6,32}{158} = 0,04 \text{ mol.}$$

= - , μ c μ 1.

$$\mu \quad 1: \quad = - = \frac{0,04 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 0,4 \text{ M.}$$

μ , μ 1 μ 0,4 M KMnO₄.

)

μ μ 1 2

μ 3 (mol) μ :

$$n_3 = n_1 + n_2 \quad n_3 = n_1 + n_2 \quad c_3 \cdot V_3 = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2$$

$$c_3 \cdot (V_1 + V_2) = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2$$

$$c_3 = \frac{c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,4 \cdot 400 \cdot 10^{-3} \text{ L} + 0,2 \cdot 600 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{400 \cdot 10^{-3} \text{ L} + 600 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = \frac{0,28 \text{ mol}}{1000 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0,28$$

μ 3 0,28 KMnO₄.

μ 4

μμ (NH₃) μ μ μ μμ
μ μ . μ μ 1 μ 3,4 % w/v
NH₃.

-) (c) μ 1. (μ 8)
) i) mL μ 1 μ 1 L,
μ μ 2 μ 1,6 NH₃; (μ 6)
ii) μ
μ 2 μ μ ; (μ 3)



) μ μ 400 mL μ 2 μ 100 mL μ 3 1,2
M NH₃. μ 4
NH₃. (μ 8)

μ μ : A_r ()=1, A_r (N)=14.

) μ μ μ (M_r) NH_3 . $M_r = 3 \cdot 1 + 1 \cdot 14 = 17$.

100 mL = 0,1 L μ 1 3,4 g NH_3 .

$$n_{\text{NH}_3} = \frac{m}{M_r} = \frac{3,4}{17} = 0,2 \text{ mol.}$$

c , μ 1.

$$\mu \text{ 1: } = - = \frac{0,2 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 2 \text{ M.}$$

μ , μ 1 μ \leftarrow 2 M NH_3 .

i) μ V_1 L μ 1 L.

μ μ

$$: n_1 = n_2 \quad c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \quad 2 \cdot V_1 = 1,6 \cdot 1 \quad V_1 = 0,8 \text{ L.}$$

μ 0,8 L 800 mL μ 1.

ii) μ μ

(μ 1 L).

) $V_2 = 400 \text{ mL} = 0,4 \text{ L}$, $V_3 = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$. μ μ 2 3

μ 4, (mol) μ

:

$$n_4 = n_2 + n_3 \quad n_4 = n_2 + n_3 \quad c_4 \cdot V_4 = c_2 \cdot V_2 + c_3 \cdot V_3 \quad c_4 \cdot (V_2 + V_3) = c_2 \cdot V_2 +$$

$$c_3 \cdot V_3 \quad c_4 \cdot (0,4 + 0,1) = 1,6 \cdot 0,4 + 1,2 \cdot 0,1 \quad c_4 = \frac{0,64 + 0,12}{0,5} \quad c_4 = \frac{0,76}{0,5}$$

$$c_4 = 1,52$$

μ 4 1,52 NH_3 .

μ 4°

μ

,

)

« »

(C H O)

μ

0,18 % w/v.

μ

μ 0,015 (μ 1) μ

« ». (μ 8)

)

μ 1 0,015 . 100 mL

μ 1

300 mL (μ 2).

μ 2. (μ 6)

)

μ

μ

μ

(μ 4)

) « »

3,5 % w/v

« »

1,5 % w/v.

μ

μ μ

, μ

2

μ

« »

μ

μ

4

« ».

250 mL. (μ 7)

μ μ : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$.

) (C H O): $M_r = 3 \cdot A_r(C) + 6 \cdot A_r(H) + 3 \cdot A_r(O) = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 90$
 μ 1:

μ % w/v μ 1 0,135 % w/v

μ 1 μ « ».

) μ 1 μ μ 2 :

μ μ 2 0,005 .

) μ μ μ μ

) « » :

$$V_1 = 2 \cdot 250 \text{ mL} = 500 \text{ mL}$$

100 mL 3,5 g

500 mL x g

μ 2 « » 17,5 g .

« » :

$$V_2 = 4 \cdot 250 \text{ mL} = 1000 \text{ mL}$$

100 mL 1,5 g

1000 mL y g

μ 4 « » 15 g .

μ μ 2

« » .

μ 4

(3)

μ μ

μ SO₂ μ

μ μ μ

SO₂ 5 ppm. μ μ 80g 10μg μ μ

μ 100g 0,8 mg S₂.

) μ μ SO₂; (μ 8)

) (tn) μ 1 g O₃; (μ 9)

) μ μ 400 L μ 0,6 M SO₂, μ 600 L

μ 0,4 M SO₂, μ

(c) SO₂ μ (μ 8)

: 1 g=1000 mg, 1 mg=1000μg & 1 tn=1000 kg.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) 5 ppm SO₂ μ 5 mg S₂ 10⁶ mg = 1000 g = 1 kg .

μ (B) μ 100g 4 mg S₂.

μ SO₂ 5 ppm.
μ 1 kg=1000 g μ 5 mg

$$\begin{array}{l} \text{SO}_2 \mu \\ 1000 \text{ g} \quad \mu \cdot \\ \hline 100 \text{ g} \quad x ; \text{ mg SO}_2 (\mu \cdot) \end{array}$$

$$1000 \cdot x = 100 \cdot 5 \quad x = \frac{500}{1000} \quad x = 0,5 \text{ mg SO}_2 < 0,8 \text{ mg SO}_2 (\mu \text{ B}).$$

μ B μ SO₂.

) 10 μg₃ = $\frac{10}{1000}$ mg = 0,01 mg O₃ 1 g O₃ = 1000 mg O₃.

80 g (μ) 0,01 mg O₃.

$$\begin{array}{l} x ; \text{ g} (\mu \cdot) \\ \hline 1000 \text{ mg O}_3 \end{array}$$

$$0,01 \cdot x = 80 \cdot 1000 \quad x = \frac{80000}{0,01} \quad x = 8 \cdot 10^6 \text{ g} = 8 \text{ tn} .$$

8 tn μ 1 g O₃.

) μ μ μ μ μ

μ , n₁, n₂, n₃ mol SO₂,

$$\mu \cdot n_3 = n_1 + n_2 \quad c_3 V_3 = c_1 V_1 + c_2 V_2 \quad c_3 (400 + 600) = 0,6 \cdot 400$$

$$+ 0,4 \cdot 600 \quad c_3 \cdot 1000 = 240 + 240 \quad c_3 = 0,48 \text{ M}.$$

μ μ 0,48 M SO₂.

μ 4

μ μ μ (WHO) μ
 μ Cu () Cr (μ).

) μ μ (μ)

1000 ppb. μ μ μ 0,04 mg

50 g . μ ;

(μ 8)

) (tn) μ 1 kg Cr; (μ 8)

) 800 mL μ 1 0,5 M CuSO_4

200 mL μ 2 0,1 M CuSO_4 , μ

μ 3. (c) μ 3 CuSO_4 ; (μ 9)

: 1 g=1000 mg, 1 mg=1000 μ g 1 tn= 10^6 g.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) 1000 ppb Cu μ

1000 μ g Cu $10^9 \mu$ g = 10^6 mg = 1000 g = 1 kg

$$\frac{\mu}{1000 \text{ g}} \quad 0,04 \text{ mg} = 0,04 \cdot 10^3 \mu\text{g} = 40 \mu\text{g Cu.}$$
$$\frac{50 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \quad (\mu) \quad x ; \mu\text{g Cu.}$$

$$1000 \cdot x = 50 \cdot 1000 \quad x = 50 \mu\text{g Cu} > 40 \mu\text{g Cu} (\mu) .$$

$$\mu \quad \text{Cu.}$$

) 1 kg Cr = 1000 g Cr = $1000 \cdot 10^3$ mg Cr = $10^6 \cdot 10^3$ μ g Cr = 10^9 μ g Cr.

$$\mu \text{ B:}$$
$$\frac{100 \text{ g}}{x ; \text{g}} \quad \frac{10 \mu\text{g Cr.}}{10^9 \mu\text{g Cr.}}$$

$$10 \cdot x = 100 \cdot 10^9 \quad x = 10^{10} \text{ g} = 10^{10} / 10^9 \text{ tn} = 10 \text{ tn} .$$

$$10 \text{ tn} \quad \mu \quad 1 \text{ kg Cr.}$$

) 800 mL = 0,8 L $200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L.}$

$$\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad , \quad \mu \quad 1,$$
$$2, 3, \quad n_1, n_2, n_3 \quad \text{mol} \quad \text{CuSO}_4, \quad \mu .$$

$$n_3 = n_1 + n_2 \quad c_3 V_3 = c_1 V_1 + c_2 V_2 \quad c_3 (0,8 + 0,2) = 0,5 \cdot 0,8 + 0,1 \cdot 0,2$$

$$c_3 = 0,4 + 0,02 \quad c_3 = 0,42.$$

$$\mu \quad \mu \quad 3 \quad c = 0,42 \text{ M} \quad \text{CuSO}_4.$$

μ 4

(NaOH) μ μ μ μ ,

μ μ μ μ μ

2004

60

μμ

μ .

μ

, . . .

μ

μ 1 μ

1,6 % w/v NaOH.

)

(c)

μ

1. (μ

8)

)

mL

μ

1

μ

μ 400 mL

μ

2 μ

0,01

NaOH; (μ

8)

)

μ

μ

3

0,05 M NaOH.

μ

μ

μ

2

3,

μ 4

0,03 M

NaOH; (μ

9)

25

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΠΩΡΙΟΣ

) μ μ μ (M_r) NaOH. $M_r=1\cdot 23+1\cdot 16+1\cdot 1=40$.

100 mL = 0,1 L μ 1 1,6 g NaOH.

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{1,6}{40} = 0,04 \text{ mol.}$$

c, μ 1.

$$\mu \text{ 1: } = - = \frac{0,04 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 0,4 \text{ M.}$$

μ , μ 1 μ c=0,4 M NaOH.

) μ V_1 L μ 1 400 mL = 0,4 L.

μ 1 μ

μ 2, μ : $n_1 = n_2$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \quad 0,4 V_1 = 0,1 \cdot 0,4 \quad V_1 = 0,1.$$

μ 0,1 L 100 mL μ 1.

) μ μ μ μ 2 3

μ 4, n_2, n_3, n_4 mol NaOH,

μ . :

$$n_4 = n_2 + n_3 \quad c_4 V_4 = c_2 V_2 + c_3 V_3 \quad 0,03 (V_2 + V_3) = 0,01 V_2 + 0,05 V_3 \quad 3 (V_2 + V_3) = 1 V_2 + 5 V_3$$

$$3 V_2 + 3 V_3 = V_2 + 5 V_3 \quad 2 V_2 = 2 V_3 \quad \frac{2}{3} = \frac{2}{3} \quad \frac{2}{3} = \frac{1}{1}.$$

μ μ μ μ 2 3 μ $\frac{2}{3} = \frac{1}{1}$.

μ 4

CH₃COCH₃ () μ ,

μ

μ .

μ 7,25 g CH₃COCH₃, μ 500 mL μ 1.

) % w/v μ 1 CH₃COCH₃; (μ 8)

) (c) μ 1 CH₃COCH₃; (μ 8)

) μ 1 15,95 g CH₃COCH₃, μ

μ 2, 1000 mL. (c) μ 2
CH₃COCH₃; (μ 9)

μ μ : A_r(H)=1, A_r(O)=16, A_r(C)=12.

25

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

μ , μ μ H₂SO₄.

μ μ

μ .

μ μ μ μ μ .

μ μ 1 μ 0,98 % w/v H₂SO₄.

) (c), μ 1 H₂SO₄; (μ 8)

) 800 mL μ 1, 200 mL ,

μ μ 2. (c) μ 2 H₂SO₄;

(μ 8)

) μ μ 3 0,4 M H₂SO₄.

4 μ μ μ 1 3 μ

0,3 M H₂SO₄; (μ 9)

μ μ : A_r(H)=1, A_r(O)=16, A_r(S)=32.

) μ μ μ μ (M_r) $H_2SO_4: M_r=2 \cdot 1+1 \cdot 32+4 \cdot 16=98$.

$$\frac{100 \text{ mL}}{1 \text{ L}=1000 \text{ mL}} \cdot \frac{\mu}{\mu} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{0,98 \text{ g } H_2SO_4}{x \text{ g } H_2SO_4}$$

$$100x = 1000 \cdot 0,98 \quad x = \frac{980}{100} \quad x = 9,8.$$

$$n_{H_2SO_4} = \frac{m}{M} = \frac{9,8}{98} = 0,1 \text{ mol.}$$

= -, μ (c) μ 1.

$$\mu \quad 1: \quad = \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 0,1 \text{ M.}$$

μ , μ 1 0,1 H_2SO_4 .

) μ μ μ , μ μ

1' 2' n_1, n_2 mol , H_2SO_4 .

800 mL=0,8 L , 200 mL=0,2 L.

$$n_1 = n_2 \quad c_1 V_1 = c_2 V_2 \quad 0,1 \cdot 0,8 = c_2 (0,8+0,2) \quad c_2 = \frac{0,08 \text{ M} \cdot \text{L}}{1 \text{ L}} \quad c_2 = 0,08 \text{ M.}$$

μ μ 2 $c=0,08 \text{ M}$ H_2SO_4 .

) μ μ μ μ μ

1 3 μ 4, n_1, n_3, n_4 mol H_2SO_4 ,

μ . :

$$n_4 = n_1 + n_3 \quad c_4 V_4 = c_1 V_1 + c_3 V_3 \quad 0,3 (V_1 + V_3) = 0,1 V_1 + 0,4 V_3 \quad 0,3 V_1 + 0,3 V_3 = 0,1 V_1 + 0,4 V_3$$

$$0,3 V_1 - 0,1 V_1 = 0,4 V_3 - 0,3 V_3 \quad 0,2 V_1 = 0,1 V_3 \quad \frac{1}{3} = \frac{0,1}{0,2} \quad \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

μ μ μ μ 1 3 μ 1:2,

μ 4

CaCl₂

μ

μ μ

E509,

μ

μ

μ

μ

μ

1 CaCl₂

μ

10 °C,

c=6 M.

)

μ

CaCl₂

500 mL

μ

1

μ

10 °C;

(μ 8)

)

400 mL

μ

1

100 mL

,

μ

μ 2.

(c)

μ

2

CaCl₂; (μ

8)

)

500 mL

μ

1

500 mL

μ

3 CaCl₂

1 M,

μ

μ 4.

(c)

μ 4 CaCl₂; (μ 9)

μ μ : A_r(Ca)=40, A_r(Cl)=35,5.

μ 4

CH₂O (μ) μ

- μ 1 800 mL.
- i) μ 1 CH₂O; (μ 4)
% w/v
- ii) (c) μ 1 CH₂O; (μ 4)
- μ 1 102 g CH₂O μ
- μ 2, 1000 mL. (c) μ 2 CH₂O;
(μ 8)
- μ 3 1,2 M CH₂O.
- μ 1 3
- μ 4 1,4 M CH₂O;
- (μ 9)
- μ μ : A_r(C)=12, A_r(O)=16, A_r(H)=1.

) i)

$$\frac{800 \text{ mL} \quad \mu \quad 1 \quad 48 \text{ g CH}_2\text{O}}{100 \text{ mL} \quad \mu \quad 1 \quad x \text{ g CH}_2\text{O}}$$

$$800x = 48 \cdot 100 \quad x = \frac{4800}{800} \quad x = 6.$$

$$\mu \quad \mu \quad \% \text{ w/v} \quad \mu \quad 1 \quad \text{CH}_2\text{O}, \quad \mu \quad 6 \% \text{ w/v}.$$

ii) $\mu \quad \mu \quad \mu \quad (M_r) \quad \text{CH}_2\text{O}. M_r = 12 + 2 \cdot 1 + 16 = 30.$

$$\mu \quad \mu \quad \text{mol} \quad : n_{\text{CH}_2\text{O}} = \frac{48}{30} = 1,6$$

$$= \frac{1,6 \text{ mol}}{0,8 \text{ L}} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 2 \text{ M}.$$

$\mu \quad \mu \quad 1, \quad \mu \quad 2 \text{ M}.$
) $1000 \text{ mL} = 1 \text{ L} \quad \mu \quad 2, \quad (48 + 102 = 150) \text{ g C}_2$

$$\mu \quad \mu \quad \text{mol} \quad : n_{\text{CH}_2\text{O}} = \frac{150}{60} = 2,5$$

$$= \frac{2,5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 2,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 2,5 \text{ M}.$$

$\mu \quad \mu \quad 2, \quad \mu \quad 2,5 \text{ M}.$

) $\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad 1 \quad 3$
 $\mu \quad 4, \quad n_1, n_3, n_4 \quad \text{mol} \quad \text{CH}_2\text{O}, \quad \mu$

$$n_4 = n_1 + n_3 \quad c_4 V_4 = c_1 V_1 + c_3 V_3 \quad 1,4 (V_1 + V_3) = 2 V_1 + 1,2 V_3 \quad 1,4 V_1 + 1,4 V_3 = 2 V_1 + 1,2 V_3$$

$$1,4 V_3 - 1,2 V_3 = 2 V_1 - 1,4 V_1 \quad 0,2 V_3 = 0,6 V_1 \quad \frac{1}{3} = \frac{0,2}{0,6} \quad \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

$\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad 1 \quad 3 \mu \quad 1:3$

μ 4

(As₂O₃) μ

μ

μ , , LED, μ

μ μ .

198 mg As₂O₃.

μ μ 1 μ 0,99 % w/v As₂O₃.

) i) (c) μ 1 As₂O₃; (μ 4)

ii) mL μ 1 As₂O₃; (μ

4)

) 800 mL μ 1 200 mL μ

μ 2. (c) μ 2 As₂O₃; (μ 8)

) 100 mL μ 1 300 mL μ 3

0,09 M As₂O₃, μ μ 4.

(c) μ 4 As₂O₃; (μ 9)

μ μ : A_r(As)=75, A_r(O)=16.

i) μ μ μ (M_r) As_2O_3 . $M_r=2 \cdot 75+3 \cdot 16=198$.

$$100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L} \quad \mu \quad 1 \quad \mu \quad 0,99 \text{ g As}_2\text{O}_3.$$

$$\mu \quad \text{mol} \quad : n \text{ As}_2\text{O}_3 = \frac{0,99}{198} = 0,005$$

$$= \frac{0,005 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad c = 0,05 \text{ M.}$$

$$\mu \quad , \quad \mu \quad 1 \quad \text{As}_2\text{O}_3 \quad \mu \quad 0,05 \text{ M.}$$

ii)

$$100 \text{ mL} \quad \mu \quad 1 \quad \mu \quad 0,99 \text{ g As}_2\text{O}_3 \quad (0,99 \cdot 1000) \text{ mg} = 990 \text{ mg As}_2\text{O}_3.$$

$$\underline{x \text{ mL} \quad \mu \quad 1 \quad \mu \quad 198 \text{ mg As}_2\text{O}_3}$$

$$100 \cdot 198 = 990 \cdot x \quad x = \frac{19800}{990} \quad x = 20.$$

$$\mu \quad \mu \quad \text{As}_2\text{O}_3 \quad 20 \text{ mL} \quad \mu \quad 1.$$

$$) 800 \text{ mL} = 0,8 \text{ L} \quad 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L.} \quad \mu \quad \mu$$

$$\mu \quad , \quad \mu \quad 1, 2, \quad n_1, n_2$$

$$\text{mol} \quad , \quad \text{As}_2\text{O}_3.$$

$$n_1 = n_2 \quad c_1 V_1 = c_2 V_2 \quad 0,05 \cdot 0,8 = c_2 (0,8 + 0,2) \quad c_2 = \frac{0,04 \text{ M} \cdot \text{L}}{1 \text{ L}} \quad c_2 = 0,04 \text{ M.}$$

$$\mu \quad \mu \quad 2 \quad c = 0,04 \text{ M} \quad \text{As}_2\text{O}_3.$$

$$) 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L} \quad 300 \text{ mL} = 0,3 \text{ L.} \quad \mu \quad \mu$$

$$\mu \quad \mu \quad , \quad \mu \quad 1, 3, 4, \quad n_1, n_3, n_4 \quad \text{mol}$$

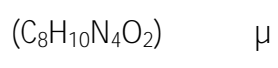
$$\text{As}_2\text{O}_3, \quad \mu \quad . \quad n_4 = n_1 + n_3 \quad c_4 V_4 = c_1 V_1 + c_3 V_3$$

$$c_4 (0,1 + 0,3) = 0,1 \cdot 0,05 + 0,3 \cdot 0,09 \quad c_4 \cdot 0,4 = 0,005 + 0,027 \quad c_4 \cdot 0,4 = 0,032$$

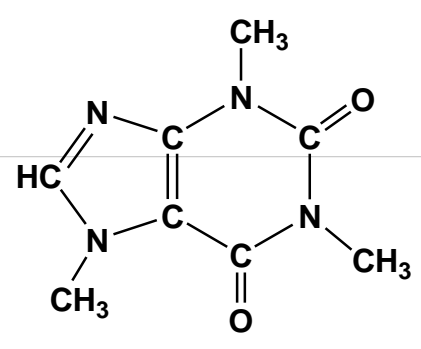
$$c_4 = \frac{0,032}{0,4} = 0,08 \text{ M}, \quad c_4 = 0,08 \text{ M.}$$

$$\mu \quad \mu \quad 4 \quad c = 0,08 \text{ M} \quad \text{As}_2\text{O}_3.$$

μ 4



μ ,



μ
μ
μ

() ()
) 0,14 % w/v
g μ 1
60 mL (μ 7)
) μ (μ 1), :
g. μ 190
μ 193,88 g.
μ
μ 250 mL. μ μ
μ
(c) μ
) μ 1 0,97 g μ
μ 2 (μ 9)
μ μ : r(H) = 1, r(C) = 12, r(N) = 14 r(O) = 16.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

μ , HNO₃,
(aqua forte) . μ μ μ
μ .

μ μ HNO₃ 1 (μ 1).
:
) μ (g) HNO₃ 0,2 L μ 1. (μ 7)
) (mL) , μ 200 mL μ 1
μ 2 0,4 . (μ 8).
) () μ 4 μ 2 L
μ 1 μ 2 L μ 3 0,1 HNO₃. (μ
10)
μ μ : r(H)=1, Ar(N)=14, Ar(O)=16.

) μ 1

1L μ 2 mol HNO₃
0,2L " x mol HNO₃

$$\frac{1 \text{ L}}{0,2 \text{ L}} = \frac{2 \text{ mol}}{x \text{ mol}}$$

$$x = 0,4$$

0,4 mol 3.

μ μ (M_r) 3 :

$$M_r = Ar(H) + Ar(N) + 3 \cdot Ar(O) = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63$$

$$n = \frac{m}{r} \quad m = n \cdot M_r \quad m = (0,4 \cdot 63) \text{ g} \quad m = 25,2 \text{ g.}$$

μ 1 25,2g 3.

) μ 1 2 :

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 1 \cdot 0,2 \text{ L} = 0,4 \text{ M} \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 0,5 \text{ L}$$

$$: V = 0,5 \text{ L} - 0,2 \text{ L} = 0,3 \text{ L} \quad \mu 1$$

) μ 2 μ 1 3 μ

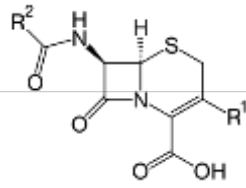
4 μ :

$$c_1 \cdot V_1 + c_3 \cdot V_3 = c_4 \cdot V_4 \Rightarrow 1 \text{ M} \cdot 2 \text{ L} + 0,1 \text{ M} \cdot 2 \text{ L} = c_4 \cdot 4 \text{ L} \Rightarrow c_4 = 0,55 \text{ M}$$

μ 4 0,55 .

μ 4

μ μ « μ ».



μ μ μ .
500 mg μ 90% w/w.

) μ (g)
500 mg. 1 mg = 0,001 g (μ 7)
) μ 250 mL,
() μ

· r() = 400. (μ 8)
) μ 1 kg μ μ 10 mg
24 . μ μ 90 kg
μ μ 24 ; (μ 10)

M 25

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΙΩΡΓΟΣ

)

100 g
0,5 g

"

90 g
x g

$$\frac{100 \text{ g}}{0,5 \text{ g}} = \frac{90 \text{ g}}{x \text{ g}}$$

$$x = 0,45$$

$$0,5 \text{ g} = 500 \text{ mg}$$

$$0,45 \text{ g} = 450 \text{ mg}$$

)

250 mL μ
1000 mL μ

0,45 g
y g

$$\frac{250 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = \frac{0,45 \text{ g}}{y \text{ g}}$$

$$\Rightarrow y = 1,8$$

$$n = \frac{m}{r} \Rightarrow n = \left(\frac{1,8}{400}\right) \text{ mol} \Rightarrow n = 0,0045 \text{ mol}$$

μ

0,0045 mol

1000 mL = 1L

μ

μ

0,0045

)

μ μ :
1 kg μ μ
90 kg μ μ

10 mg

$$\frac{1 \text{ kg}}{90 \text{ kg}} = \frac{10 \text{ mg}}{\text{mg}}$$

$$\Rightarrow = 900$$

μ

μ

μ

)

450 mg

μ

ο

$$(2 \times 450) \text{ mg} = 900 \text{ mg}$$

μ

μ

μ 4

μ Ba()₂ μ 500 mL
0,02 (μ 1).
) μ (g) Ba()₂ μ 1. (μ 7)
) 60mL 60mL μ 1, μ
2 (M) Ba()₂ μ 2. (μ 8)
) μ (g) Ba()₂ 60mL
1, μ μ , μ 3
0,025 . (μ 10)
μ μ : Ar()=1, Ar()=16, Ar(Ba)=137.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

$$n_1 = \frac{n}{V} \quad n = n_1 \cdot V \quad n = 0,02 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,5 \text{ L} \quad n = 0,01 \text{ mol Ba(OH)}_2$$

μ μ Ba(OH)₂ :

$$M_r = A_r(\text{Ba}) + 2 \cdot [A_r(\text{O}) + A_r(\text{H})] = 137 + 2 \cdot (16 + 1) = 171$$

$$n = \frac{m}{r} \quad m = n \cdot r \quad m = (0,01 \cdot 171) \text{ g} \quad m = 1,71 \text{ g Ba(OH)}_2$$

$$1,71 \text{ g Ba(OH)}_2 \quad 500 \text{ mL} \quad \mu \quad 1.$$

) μ μ 1 2 μ :

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \quad 0,02 \cdot 0,06 \text{ L} = c_2 \cdot 0,12 \text{ L} \quad 0,0012 \text{ M} = c_2 \cdot 0,12 \quad c_2 = 0,01 \text{ M}.$$

$$\mu \quad \mu \quad 2 \quad 0,01 \text{ .}$$

) μ 1:

$$n_1 = \frac{n}{V} \quad n = n_1 \cdot V \quad n = 0,02 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,06 \text{ L} \quad n = 0,0012 \text{ mol Ba(OH)}_2$$

$$x \text{ mol Ba(OH)}_2 \quad \mu \quad 1 \quad \mu \quad 3\mu$$

c_3 .

$$c_3 = \frac{n}{V} \quad 0,025 \text{ M} = \frac{(0,0012 + x) \text{ mol}}{0,06 \text{ L}} \quad x = 0,0003 \text{ mol Ba(OH)}_2$$

$$n = \frac{m}{r} \quad m = n \cdot r \quad m = (0,0003 \cdot 171) \text{ g} \quad m = 0,0513 \text{ g Ba(OH)}_2$$

$$0,0513 \text{ g Ba(OH)}_2 \quad \mu \quad 1 \quad \mu \quad 3$$

$$0,025 \text{ .}$$

μ 4

μ μ , Na₂S, μ
μ 0,4 (μ 1).
) μ (g) Na₂S 200 mL μ

1. (μ 7)
) 90 mL 1 110 mL μ Na₂S μ

0,8 (μ 2), μ 3.

() Na₂S μ 3. (μ 8)

) μ (g) Na₂S μ 200 mL

μ 1, μ μ , μ 4

0,6 . (μ 10)

μ μ : r(S) = 32, r(a) = 23

M 25

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

$$n = \frac{n}{V} \quad n = c \cdot V \quad n = \frac{0,4 \text{ mol}}{L} \cdot 0,2 \text{ L} \quad n = 0,08 \text{ mol } a_2S$$

$$M_r = 2 \cdot A_r(\text{Na}) + A_r(\text{S}) = 2 \cdot 23 + 32 = 78$$

$$n = \frac{m}{r} \quad m = n \cdot r \quad m = (0,08 \cdot 78) \text{ g} \quad m = 6,24 \text{ g } a_2S$$

$$\frac{6,24 \text{ g } a_2S}{200 \text{ mL}} = 0,0312 \text{ mol/L}$$

$$) \quad \mu \quad \mu \quad 1 \quad 2$$

$$\mu \quad 3 \quad \mu :$$

$$c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c_3 \cdot V_3 \quad 0,4 \cdot 0,09 \text{ L} + 0,8 \cdot 0,11 \text{ L} = c_3 \cdot 0,2 \text{ L} \quad c_3 = 0,62 \text{ M}$$

$$\mu \quad 3 \quad 0,62$$

$$) \quad \mu \quad 1 \quad :$$

$$n = \frac{n}{V} \quad n = c \cdot V \quad n = 0,4 \text{ mol/L} \cdot 0,2 \text{ L} \quad n = 0,08 \text{ mol } a_2S$$

$$x \text{ mol } a_2S \quad \mu \quad 1.$$

$$n = \frac{n}{V} \quad 0,6 \text{ M} = \frac{(0,08+x) \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} \quad x = 0,04 \text{ mol } a_2S$$

$$n = \frac{m}{r} \quad m = n \cdot r \quad m = (0,04 \cdot 78) \text{ g} \quad m = 3,12 \text{ g } a_2S$$

$$\frac{3,12 \text{ g } a_2S}{200 \text{ mL}} = 0,0156 \text{ mol/L}$$

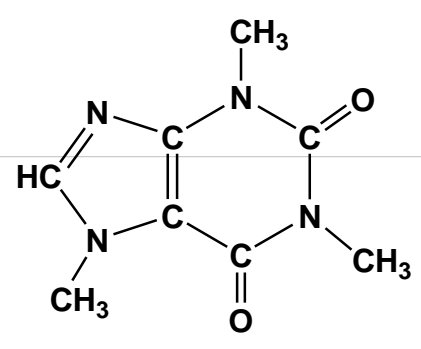
$$\mu \quad 4 \quad 0,6$$

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΑΥΡΓΟΣ

μ 4

(C₈H₁₀N₄O₂) μ

μ ,



μ μ

μ

μ

μ

()

()

)

0,032 % w/v

g

μ

(μ

),

500 mL

(μ

7)

)

μ μ

μ

(European Food Safety Authority,

EFSA)

μ

3 mg (0,003 g)

kg μ

μ

μ

μ 60 kg

μ

μ

EFSA;

(μ 4).

)

μ 150 mL

μ

0,1 M (

μ 1).

i) g

μ

1; (μ 7)

ii)

μ 1

μ 100 mL

μ

(c)

μ

(μ 2)

; (μ 7)

μ μ

: r(H) = 1, r(C) = 12, r(N) = 14 r(O) = 16.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)
 100 mL 0,032 g
 500 mL x_1 g

_____ _____ _____
 μ μ 500 mL 0,16 g

)

 μ () μ 0,32 g
 μ 0,18 g EFSA. μ

μ
 EFSA.

)
 i)
 1000 mL μ μ 1 0,1 mol 0,1 · 194 = 19,4 g
 150 mL μ μ 1 x_2 g

_____ _____ _____
 μ 1 2,91 g

ii) μ μ :
 _____ _____

μ 2 0,06

)
 1 mL 0,00097 g
 100 mL x_1 g

0,097 % w/v

)
 220 mL 0,055 g
 100 mL x_2 g

μ

$\text{---} = 3,88$

)

μ 1

0,005

)

:

μ

0,004

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)
 5 mL 0,087 g
 100 mL x_1 g

1,74 % w/v.

)

— — —
 — — —

(c) μ

0,1

)

μ mol

μ :

μ 2 μ :

$V_2 = V_1 = 200$ mL.

$n_2 = n_1 + n_2 = c_1 \cdot V_1 + 0,01$ mol

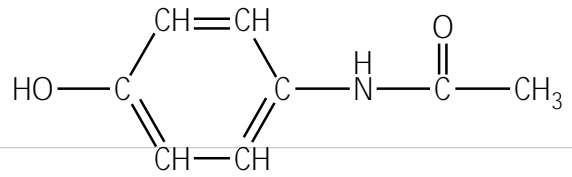
$n_2 = 0,2 \cdot 0,2$ L + 0,01 mol = 0,05 mol.

(c) μ 2 0,25

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

4

μ ($C_8H_9NO_2$)



μ μ .

0,12g μ

5mL μ .

) $\mu\mu$ μ 150 mL

. (μ 6)

) % w/v

μ . (μ 6)

) μ μ 1 1,51g μ

200 mL. μ 1. (μ

6)

) μ μ 300 mL μ μ 0,04 (μ 2) μ 200

mL μ μ (μ 3), μ

μ 0,032 (μ 4).

μ 3. (μ 7)

μ μ : $r(H) = 1$, $r(C) = 12$, $r(N) = 14$ $r(O) = 16$.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)

5 mL 0,12 g μ
150 mL x₁ g μ

, :

150 mL 3,6 g μ .

)

5 mL 0,12 g μ ,
100 mL x₂ g μ

, :

2,4 % w/v μ .

)

, μ 1 0,05 μ .

)

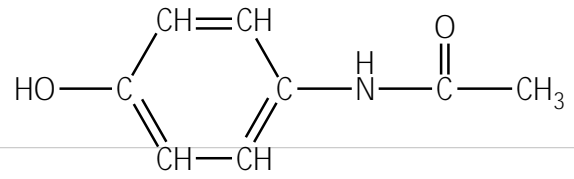
μ μ :

,

, μ 3 0,02 μ .

4

μ ($C_8H_9NO_2$)



μ μ .

μ

0,12 g μ 5 mL μ .

) $\mu\mu$ μ 60 mL .

(μ 6)

) μ μ 1- 12 0,010

0,015 g kg μ μ mL μ

μ μ μ 16 kg. (μ 6)

) μ μ 1 1,51 g μ

250 mL. μ 1. (μ

6)

) μ μ 300 mL μ μ 0,04 (μ 2) μ 200

mL μ μ 0,08 (μ 3).

μ (μ 4). (μ 7)

μ μ : $r(H) = 1$, $r(C) = 12$, $r(N) = 14$ $r(O) = 16$.

)

5 mL	0,12 g	μ
60 mL	x ₁ g	μ

, :

60 mL	1,44 g	μ
-------	--------	---

)

μ	μ	μ
---	---	---

μ	,	
5 mL	0,12 g	μ
x ₂ mL	0,24 g	μ

, :

μ	μ	μ	μ
10 mL.			

)

μ	1	0,05	μ
---	---	------	---

)

μ	μ	:
---	---	---

μ	4	0,056	μ
---	---	-------	---

μ 4

(C₂₂ H₃₀ Cl₂, r = 505) μ μ

μ () μ

μ μ μ :

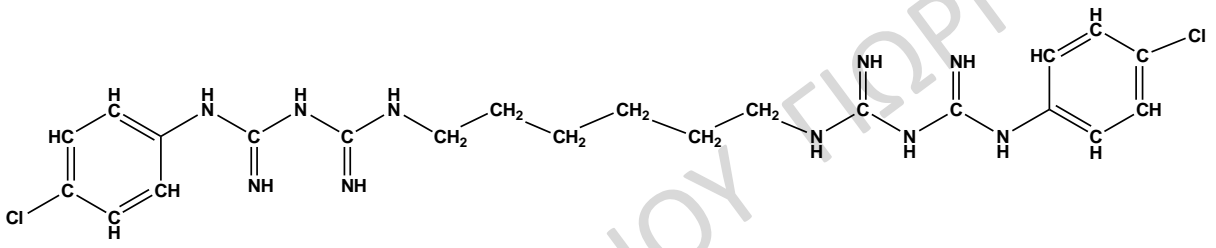
i) μ μ 5 % w/v, μ

μ μ

ii) μ μ 0,5 % w/v, μ

μ μ μ μ

iii) μ μ μ μ 0,2 % w/v, μ



) μ μ μ μ

(μ 1) μ 5% w/v 700 mL. (μ 6)

) μ 1,01 g μ

μ μ μ 200 L (μ 2).

μ . (μ 6)

) μ 80 mL μ 2 μ μ μ

200 mL. μ

(μ 3). (μ 6)

) μ μ 200 mL μ 2 μ μ 4 μ

0,1 μ μ

(μ 5) 0,02 M μ μ

μ μ μ (mL)

μ 4 μ . (μ 7)

)

100 mL	μ	5 g
700 mL	μ	x ₁ g

, :

, μ 1 35 g

) μ 2 1,01 g 200 mL μ ,

, μ 2 0,01

) :

μ μ 3 0,004
) V₄L μ 4 μ

$$V_5 = V_2 + V_4.$$

μ μ :

μ 0,025 L = 25 mL μ 4.

ΓΙΩΡΓΟΣ

ΓΙΩΡΓΟΣ

4

) $20 \text{ g } \mu$ (KNO₃), (S) (C).
% w/w μ 15 g . (μ 6)

) μ 600 mL (μ 1) 10,1
% w/v . g
 μ . (μ 6)

) (c) μ 1. (μ 6)

) μ 1 μ 60,6 g μ μ
800 mL (μ 2). (c) μ μ 2.
(μ 7)

μ μ : $r() = 14$, $r() = 16$, $r() = 39$.

25

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)

20 g μ 15 g KNO_3
100 g μ x_1 g KNO_3

μ

75% w/w.

)

100 mL μ 10,1 g KNO_3
600 mL μ x_2 g KNO_3

600 mL μ 1 60,6 g 3.

) $M_r(\text{KNO}_3) = 1 \cdot 39 + 1 \cdot 14 + 3 \cdot 16 = 101.$

) μ μ μ 2 :

$m_2 = m_1 + m$ = 60,6 g + 60,6 g = 2 \cdot 60,6 g.

mol μ μ 2 :

2 800 ml. μ ,

μ 2 1,5 .

4

μ (KNO₃), (S) (C).
) μ 75 % w/w

μ 1.200 g μ (μ 5)

)

μ 20 °C 31,6 g 100 mL 30 °C 45,8 g

100 mL 200 mL μ 20 °C μ 91,6 g

μ μ

i)

(μ 5)

ii) μ μ μ 30 C. μ

30 C μ (μ 2)

) μ 400 mL (μ 1) 20,2

% w/v μ 1.

(μ 6)

) μ μ μ 1 μ 200 mL μ

1 M (μ 2).

μ 3 μ 3 μ

μ μ (μ 7)

μ μ : r() = 14, r() = 16, r() = 39.

)

100 g μ	75 g	KNO ₃
1200 g μ	x ₁ g	KNO ₃

μ 900 g

μ 1200 g μ

)

i)

200 ml

20 °C μ

μ 2·31,6 g = 63,2 g

μ 91,6 g - 63,2 g = 28,4 g

ii)

200 mL

30 °C μ

μ 91,6 g

μ 30 °C μ KNO₃.

)

100 mL μ 20,2 g KNO₃

400 mL μ x₂ g KNO₃

400 mL μ 1 80,8 g

) M_r(KNO₃) = 1·39 + 1·14 + 3·16 = 101.

μ μ μ 1 2 :

μ

μ 3

μ 4

(HCl) . μ
μ μ μ μ μ
μ μ μ μ μ
μ μ μ μ μ
μ μ Cl (μ 1), 18,25 % w/v.
) (c) μ 1. (μ 8)
) HCl, STP,
400 mL μ 1.
) HCl μ μ (μ 8)
μ 1 μ μ Cl
250 mL 0,5 (μ 2). (mL)
μ 1 (mL) μ . (μ 9)
μ μ : $A_r(H) = 1$ $A_r(Cl) = 35,5$.

) Η μ 1 :

$$\text{HCl} \quad \mu : Mr = 1 + 35,5 = 36,5$$

$$100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L} \quad :$$

) μ HCl 400 mL μ 1 HCl 5 μ 1 :

HCl, STP, :

μ 44,8 L HCl, STP,
400 mL μ 1.

) μ V₁ mL μ 1 V_{H₂O} mL .

μ 1: c₁ = 5 M, V₁ mL.

μ 2: c₂ = 0,5 M, V₂ = 250 mL = (V₁ + V_{H₂O}) mL.

μ 1 μ 2,
μ :

$$, V_2 = V_1 + V_{H_2O} \quad 250 \text{ mL} = 25 \text{ mL} + V_{H_2O} \text{ mL} \quad V_{H_2O} = 225.$$

μ , μ 25 mL μ 1 225 mL
μ 2.

) Cl⁻ 500 mL = 0,5 L μ

$$n = \frac{m}{A_r} \quad n = \frac{0,071}{35,5} \text{ mol} = 0,002 \text{ mol}$$

(c) μ μ :

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,002 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,004$$

μ 0,004

μ 0,007

μ μ μ

) μ 2: c = 0,1 M V = 50 mL = 0,05 L

H (mol) gNO₃ :

$$n_{\text{AgNO}_3} = c \cdot V = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,05 \text{ L} = 0,005 \text{ mol}$$

, M_{r, gNO₃} = 1 108 + 1 14 + 3 16 = 170, μ gNO₃ :

$$m = n \cdot M_r = (0,005 \cdot 170) \text{ g} = 0,85 \text{ g.}$$

H μ gNO₃ 50 mL μ 2 0,85 g.

) μ V₂ mL μ 2 V₂ mL .

μ 2: c₂ = 0,1 M V₂ mL.

μ 1: c₁ = 0,05 M V₁ = 250 mL = (V₂ + V₂) mL.

μ 1 μ 2,

$$n_{\text{gNO}_3, 2} = n_{\text{gNO}_3, 1} \quad c_2 \cdot V_2 = c_1 \cdot V_1 \quad 0,1 \text{ M} \cdot V_2 \text{ mL} = 0,05 \text{ M} \cdot 250 \text{ mL}$$

$$V_2 = 125.$$

$$: (V_2 + V_2) \text{ mL} = 250 \text{ mL} \quad 125 \text{ mL} + V_2 \text{ mL} = 250 \text{ mL} \quad V_2 = 125 \text{ mL.}$$

μ μ 250 mL μ 1 0,05 M,

125 mL μ 2 μ 125 mL .

) μ , μ

aCl. μ AgNO₃ μ μ μ μ



μ μ μ AgNO₃

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 4

μμ , NH₃, μ 25 °C 1 atm, μ , μ

μ . μμ

μ μ

μ .

μ 3 8,5 % w/v (μ 1).

) (c) μ 1. (μ 8)

) μμ 3 (STP),

800 mL μ 3 2 (

μ 2). (μ 8)

) μ 1, μ μ

μ 2, μ 3, 2,6 .

(μ 9)

μ μ : A_r(H) = 1 A_r() = 17.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) Η μ 1 :

$$c = \frac{n}{V_{\mu}}$$

$$\mu 3 : M_r = 14 + 3 \cdot 1 = 17$$

$$= \frac{m}{r} = \frac{8,5}{17} \text{ mol} = 0,5 \text{ mol}$$

$$100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L} :$$

$$c = \frac{n}{V_{\mu}} = \frac{0,5 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 5$$

μ 1 3 5 .
) Η NH₃ 800 mL μ 2 :

$$n = c \cdot V = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,8 \text{ L} = 1,6 \text{ mol}$$

NH₃, STP, :

$$n = \frac{V}{V_{\text{mol}}} \quad n \cdot V_{\text{mol}} = 1,6 \text{ mol} \cdot 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 35,84 \text{ L} .$$

μ μ μ STP
800 mL μ 2 35,84 L.

) μ V₁ mL μ 1, μ :

$$\mu 1 : c_1 = 5 \text{ M}, V_1 \text{ mL} .$$

$$\mu 2 : c_2 = 2 \text{ M}, V_2 = 800 \text{ mL} .$$

$$\mu 3 : c_3 = 2,6 \text{ M}, V_3 = (V_1 + 800) \text{ mL} .$$

$$\mu \quad \mu \quad 1 \quad 2 \quad \mu \quad 3, \quad \mu$$

:

$$n_{\text{HCl}, 3} = n_{\text{HCl}, 1} + n_{\text{HCl}, 2} \quad c_3 \cdot V_3 = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2$$

$$2,6 \text{ M} \cdot (V_1 + 800) \text{ mL} = 5 \text{ M} \cdot V_1 \text{ mL} + 2 \text{ M} \cdot 800 \text{ mL}$$

$$2,6 \cdot V_1 + 2080 = 5 \cdot V_1 + 1600 \quad 480 = 2,4 \cdot V_1 \quad V_1 = 200 .$$

μ μ 200 mL μ 1 μ 2,

μ 3 2,6 .