

μ 2

2.1.

()

μ

()

μ

) $_{19}^{+}$

μ

μ

$_{17}\text{Cl}^{-}$

) 5 mol $_2$

10 mol

μ

) 1 mol $_2$

2

μ

.

(μ

3)

(μ

9)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

)

$^{19}\text{K}^+$

18

$^{17}\text{Cl}^-$

18

μ

μ

.

μ

μ

Cl.

)

$n_{\text{H H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H H}_2\text{O}} = 2 \cdot 5 \text{ mol} = 10 \text{ mol}.$

)

μ

$2n_{\text{H}_2} = N_{\text{A}} = 2N_{\text{A}}.$

$N_{\text{H H}_2}$

$2N_{\text{H}_2}$

N_{A}

$2N_{\text{A}}$

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.2.

)

3

2

μ

;

μ

(μ

1)

(μ

6)

) 1mol μ

3

:

) 4μ

,

) 4

μ

,

) 4

μ

.

(μ

1)

(μ

5)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.2

)

μ

μ

Avogadro, «

, μ

μ

μ

μ

μ

».

)

μ

μμ

1

μ N

3

μ

4

μ ,

. 1 mol μ

NH₃

1.

μ

3.

μ

,

4

μ

.

:

(3)

+

(3)

= 1 •

+ 1 • 3

= 4

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.2.

)

« μ

μ

μ

μ .

μ

.»

(μ 1)

.

(μ 5)

)

« 2 mol NH_3

μ

μ

μ

μ .

3 mol

NO_2 ».

(μ 1)

.

(μ 6)

2.2.

)

.

: $PV=nRT$

μ

μ

)

μ

.

$3=2$

$2=3$

.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

) «5 L

2

μ

».

μ μ

μ 5 L

3

()

μ ()

(μ 1)

(μ 5)

) «1mol μ

2

μ

()».

()

μ ().

(μ 1)

(μ 6)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

)

μ μ
 N_2 $NH_3,$

μ .

)

1 mol μ H_2O

().

() Avogadro,

μ

μ

μ

μ ().

$2N_A$ μ

(H) .

ΠΑΠΑΔΗΜΕΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

)

C_2

μ

3

μ

()

μ

()

(μ

2)

(μ

5)

) 2 mol μ

H_2S

:

) 2 μ

) 2

μ

) 2

μ

(μ

2)

(μ

4)

2.1.

) μ (μ).

μ μ (μ) Avogadro, μ

CO_2 NH_3 ,

μ μ .

) μ H_2S $N_A \mu$, 2 mol $2N_A \mu$.

2.2.

) «1 mol μ

CO₂

3

μ .»

()

μ

()

(μ

6)

(μ

1)

)

μ

μ

()

14.

μ

μ

μ

i) 14

μ

μ

μ

${}^6_{12}\text{C}$.

ii) 14

μ

1/12

μ

μ

${}^6_{12}\text{C}$.

6

(μ

10)

2.2

)

1 μ C . 1 mol μ CO₂ μ . μ CO₂
 2 μ , 3 μ . 1 mol

μ CO₂

3 μ .

)

ii .

μ μ

()

14, μ

μ

14

μ

μ

μ μ

1/12

μ

μ

¹²C .

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΡΟΥ ΕΠΩΡΓΟ

2.1.

) «1 mol μ

CO₂

3

μ

».

()

μ

().

(μ

1)

(μ

4)

)

μ

μ

(l)

27.

μ

μ

μ

:

i) 27

μ

μ

μ

¹²/₆C.

ii) 27

μ

ο 1/12

μ

μ

¹²/₆C.

(μ

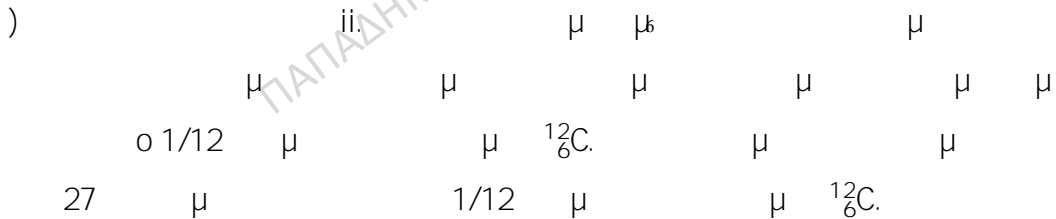
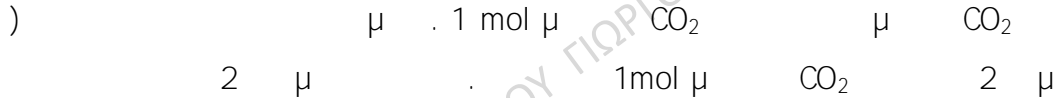
1)

(μ

6)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.



)

μ

i) «

, ^{17}Cl

μ

1

μ

. »

(μ 3)

ii) « 2 mol CH_4

μ μ

μ 1 mol NO_3 »

(μ 3)

)

i) « $^{17}\text{Cl}^-$ » μ 1

ii) « 2 mol CH_4 μ μ μ 1 mol NO_3^- »
 μ NO_3^- . 2 mol CH_4 2 μ CH_4 1 mol NO_3^-

2.2.

) 1 mol

μ

()

μ

μ

(STP)

22,4 L.

2.2.

)

μ

μ

ΠΑΡΑΔΗΜΗΤΡΙΟ

.

μ 2

2.1

()

μ

()

μ

) 1 mol

μ

(STP)

22,4 L.

) 1 L O₂(g)

μ

1 L N₂(g) ,

P, T.

) 1 mol μ

O₂

μ

32 g [A(O)=16].

(μ

3)

(μ

9)

2.1

) μ
μ
)

P, T

μ μ (μ

Avogadro).

)

$$Mr(O_2) = 2 \cdot r(O) = 2 \cdot 16 = 32.$$

mol μ O₂ μ 32 g. N_A μ μ Mr g, μ 1

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 2

2.1.

Ar) Το μ : i) 12, ii) 18, iii) 24. μ 2 μ μ $^{12}_6\text{C}$.

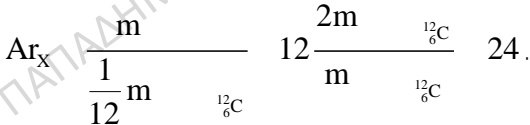
(μ 1)

(μ 5)

2.1.

)

iii.



μ 2

2.1.

()

μ ()

μ

) 19^+

μ

μ

17Cl^- .

) 5 mol 2

10 mol μ

) 0 μ

S H_2SO_3 +6.

(μ 3)

(μ 9)

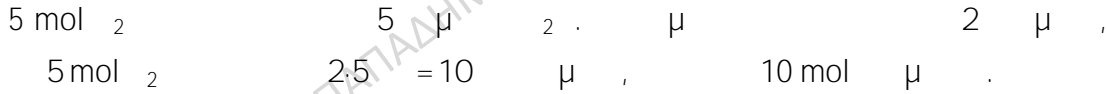
ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1

)



)



)



$$\underbrace{(+1) \cdot 2}_{\text{H}_2} + \underbrace{x \cdot 1}_{\text{S}} + \underbrace{(-2) \cdot 3}_{\text{O}_3} = 0 \quad 2 + x - 6 = 0 \quad x = 4.$$

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|------------|
|) | | () | μ | () | μ | |
|) | | (Fe ³⁺) | μ | 3 | | μ |
|) | 4 mol K ₂ CO ₃ | | 12 | μ | | (μ 1) |
| | | | | | | (μ 1) |
| | | | | | | (μ 4) |

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)

)

μ

+3

μ

3

)

μ

4 mol K₂CO₃

4N_A " μ "

3

μ

0.

4

" μ "

" K₂CO₃

12

μ

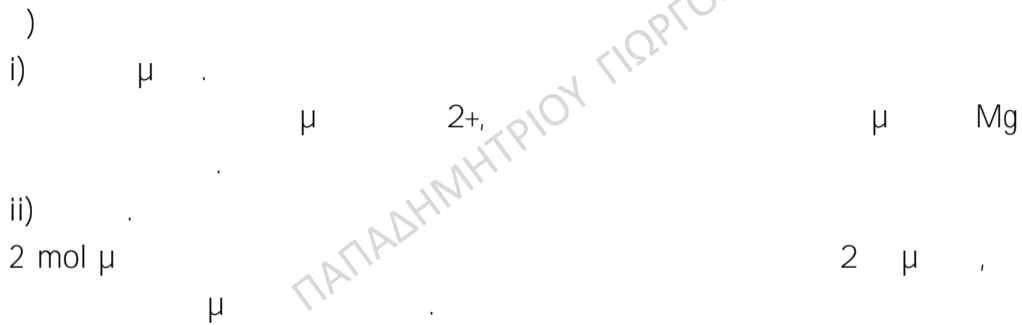
.

3

μ

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

) () μ () μ
 i) μ , Mg²⁺, μ Mg μ
 ii) 2 mol NH₃ μ μ μ μ (μ 3)
 NO₂. (μ 3)



2.1. μ () μ ();

) () 100 mL μ 10% w/w.

μ 50 mL μ ().

μ () 5% w/w.

) 13 () μ .

) μ $A_r = 31$ $M_r = 124$, μ 4 μ .

(μ 3)

(μ 9)

2.1.

)
() μ () μ (50 mL)
() μ μ 10% w/w. μ
)
13 () μ
)
H μ μ (M_r) μ μ
μ (A_r) μ μ M_r = x · A_r (x μ
μ)

$$M_r = x \cdot A_r$$
$$x = \frac{r}{r} = \frac{124}{31} = 4$$

2.1. μ () μ ();

) 1 mol

($C_6H_{12}O_6$)

12.

μ

.

)

4

)

2 () μ

3

,

μ

μ

20.

(μ 3)

(μ 9)

2.1.

)

1 μ

C₆H₁₂O₆
12 mol μ

12 μ
12 · N_A μ

1 mol

)

(K, L, M, N)

4

4

)

μ

2 () μ

2

3

3

μ

:(2,8,2).

μ

12

μ

μ

μ

μ

12

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

) 2 mol CO₂

) μ μ

) 19⁺

2. μ .

μ μ 17Cl⁻.

()

μ ();

(μ 3)

(μ 9)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

)

1 mol CO₂

μ

2 mol CO₂

2

μ

)

μ μ μ

μ

μ

)

19⁺

17Cl⁻

18

(

).

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΙ

2.1.

μ

()

μ

().

)

μ

μ

.

) 1 mol μ

²

μ

2 g.

: $r()=1$.

)

(₁₁Na),

μ

μ

μ

.

(μ

3)

(μ

9)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

)

μ μ

μ .

μ

)

1 mol μ

2

μ

μ

μ

μ

2 [$M_r(\text{H}_2)=2$].

)

μ

μ

: ${}_{11}\text{Na}$ (2,8,1).

μ

1 ()

μ

μ

μ

μ

μ

μ

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1. μ (μ); μ (μ);

) μ μ μ .

) 1 L $_2(g)$ μ , 1 L $_2(g)$, P, T.

) μ $^{23}_{11}\text{Na}$ $^{24}_{11}\text{Na}$.

(μ 3)

(μ 9)

2.1.

) μ .

μ μ μ

) μ .

μ μ Avogadro,

μ μ .

) μ , μ μ

μ .

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

) μ μ μ (A_r) μ 2 μ μ $^{12}_6C$.
 :) 12,) 18,) 24.

(μ 1)

(μ 5)

) μ μ 2 μ μ μ .
 μ

(μ 6)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

2.1.

)) 36.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

1 amu

$m(\mu)$

$m(\mu)$

$m(\mu)$

μ

μ

(A_r)

μ

μ

μ

μ

(μ)

μ

).

μ

3

μ

μ

$\mu \text{ } ^{12}_6\text{C}$

μ

μ

μ

μ

μ

μ

(A_r) .

, $r(X) = 36$.

$$r = \frac{1}{\frac{1}{12} \mu \text{ } ^{12}_6\text{C}} = \frac{3 \cdot \mu \text{ } ^{12}_6\text{C}}{\frac{1}{12} \mu \text{ } ^{12}_6\text{C}} = 36$$

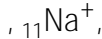
)

()

μ

()

) «



μ

Na

μ

».

(μ 3)

) « 2 mol NH₃
mol NO ».

μ

μ

μ

2

(μ 3)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

)

)

11 a⁺,

μ a

)

1 mol μ

μ

2 mol

NH₃ 2 mol NO

2 μ ,

μ μ

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΙ

μ 2

2.1.

) 1 mol H_2

$2N_A$

μ

) μ H_2 ($A_r(H)=1$)

μ

2 g.

) μ $^{35}_{17}Cl$

17

μ () ;

(μ 3)

(μ 9)

2.1.

)
1 μ 2 μ 2 (1
mol μ H₂O) 2 μ .

)
Mr(2)=2

1 mol H₂ (μ 2) μ 2g.

μ 2 μ 2g, 1 μ 2 μ 2/ g.

)
μ ³⁵/₁₇ μ :

$$= - \Rightarrow = 35 - 17 = 18$$

)

()

μ

()

) «

L

N

L

N

,

L < N»

(μ

3)

) «

2 mol NH_3

2 mol NO.»

μ

μ

μ

(μ

3)

B)



)

V_A

V_B

$\mu \text{ mol } n_A$

n_B

μ

:

i) $V_A/V_B = n_A/n_B$

ii) $V_A/V_B = n/n$

(μ

1)

(μ

5)

B)

i.

:

, μ

μ

$$: P \cdot V_A = n_A \cdot R \cdot T$$

,

:

$$: P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

μ

$$: V_A / V_B = n_A / n_B .$$

)

()

μ

()

) «

K

N

K

N

,

K > N» .

) «

0,5 mol NH₃

0,25 mol NO.»

μ

μ

μ

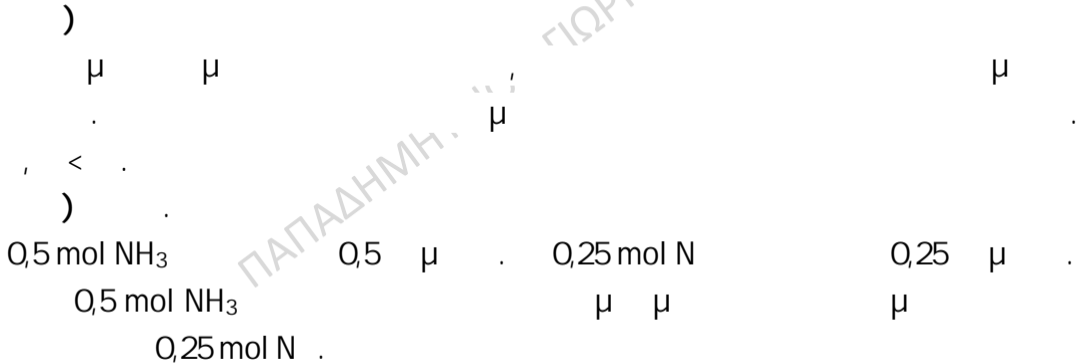
(μ

3)

(μ

3)

B)



2.1.

)

μ

μ

(Mr)

μ

P_2O

142.

μ

μ

μ

, Ar(P)=31

Ar()=16,

μ

(μ

4)

21

)

μ

μ

Mr

P_2

$$2 \cdot 31 + \cdot 16 = 142 \Rightarrow 62 + \cdot 16 = 142 \Rightarrow$$

-5,

μ

P_2 5.

2.1

)

μ

CO₂

3.

μ

.

)

11

a

μ

)

μ

μ

μ

μ

g.

(μ

3)

(μ

9)

ΠΑΠΙΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

21

-) . μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ
- μ . μ μ μ μ . CO₂ μ μ
-) . μ . μ Na ¹¹Na(2,8,1). 1 μ
-) . μ μ μ μ μ μ .

2.2

-) μ Ca(OH)_2 μ μ HCl μ μ
-) 1 mol Fe(s), *STP*, 22,4 L.
-) μ μ Na 23 ($r_{\text{Na}}=23$),
- μ Na 23 g. $(\mu \quad 3)$
 $(\mu \quad 9)$

22

) . HCl μ μ μ ,

μ Ca(OH)₂.

) . μμ μ .

) . 1 mol μ Na 23 g.

μ 2

2.1.

)

) $V_A/V_B = n_A/n_B$ $V_A/V_B = n/n$ $V_A/V_B = n/n$

μ
, :

(μ 1)

(μ 6)

)
Na :

μ μ Na 23. μ μ μ

) 23 μ μ ${}_6\mu$ ${}^{12}\text{C}$.

) 23 μ ο 1/12 μ μ ${}^{12}\text{C}$.

(μ 1)

(μ 4)

2.1.

)

$$) V_A/V_B = n_A/n_B$$

$$P \cdot V_A = n_A \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

μ ,

μ

P, R, T

:

$$V_A/V_B = n_A/n_B$$

)

).

μ : «

μ μ

μ

μ

μ

μ

1/12

μ

μ

-12»

μ

μ

Na

23,

μ

μ

μ

Na

23

μ

o 1/12

μ

μ

-12 (^{12}C).

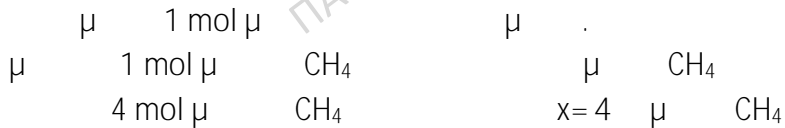
ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΩΡΓΟΣ

2.2.

)



)) 4



ΠΑΠΑΔΗΜΑΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 2

2.1.

μ

()

μ

();

)

μ

) ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$

18

) 1 mol C_2H_6

6

μ

(μ

3)

(μ

9)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 2

2.1.

)

μ

μ μ

μ

μ

(μ

)

μ

μ ,

μ

.

)

.

μ μ

.

${}_{20}\text{Ca}^{2+}$

μ ${}_{20}\text{Ca}$,

$20e$, μ

$2e$.

μ

${}_{20}\text{Ca}^{2+}$

$(20 - 2) = 18$

.

)

μ

.

μ

C_2H_6

:

1 μ

C_2H_6

6 μ

().

1 mol C_2H_6

μ

C_2H_6

6

μ

.

μ 2

2.1.

) To μ
Ar :

) 12 μ 2
) 18 μ
) 24 μ

μ .

(μ 1)

(μ 5)

) μ μ 2 μ μ
μ .

(μ 6)

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΩΡΓΟΣ

μ 2

2.1.

)) 24

$$: m \quad \mu = 2 m \quad \mu = 2 \cdot 12 \text{ amu} = 24 \text{ amu}$$

$$m \quad \mu \quad 24 \quad \mu \quad 1 \text{ amu}, \quad \text{Ar} = 24.$$

) , , μ 7

. To 2 μ μ

μ μ μ 3 .

μ μ , 0 μ :

(2) L(8) (7).

μ μ , μ μ

X = 17.