

## БЕЛГІСІЗ МЕТАЛДАРДЫ АНЫҚТАУҒА БАЙЛАНЫСТЫ ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ

**1-есеп.** Массасы 4,6 г сілтілік металл йодпен әрекеттескенде массасы 30 г осы металдың йодиді түзілді. Реакция үшін қандай сілтілік металл алынған?

1) Берілгені:

$$m(\text{Me})=4,6 \text{ г}$$

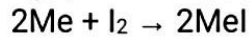
$$m(\text{MeI})=30 \text{ г}$$

$$\text{T/к: Me}=?$$

Шешуі

2) Сілтілік металл I валентті екенін ескере отырып реакция теңдеуін жазады:

$$4,6 \text{ г} \quad 30 \text{ г}$$



$$2(x) \quad 2(x+127)$$

3) Теңдеу құрады:

$$\frac{4,6}{2x} = \frac{30}{2x+254}$$

$$2x \cdot 30 = 4,6(2x+254)$$

$$60x = 9,2x + 1168,4$$

$$50,8x = 1168,4$$

$$x = 23 \text{ г/моль} \quad \text{Na}$$

Жауабы: Na

**Екінші жолы.**

$$1) 4,6 \text{ г}(\text{Me}) + x(\text{I}_2) = 30 \text{ г}(\text{MeI})$$

$$x = 25,4 \text{ г} (\text{I}_2)$$

$$4,6 \text{ г} \quad 25,4 \text{ г}$$

$$2) 2\text{Me} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{MeI}$$

$$2x \quad 254 \text{ г}$$

$$3) 2x = \frac{4,6 \text{ г} \cdot 254 \text{ г}}{25,4 \text{ г}} = 46$$

$$x = \frac{46}{2} = 23 \text{ г/моль} \quad \text{Na}$$

Жауабы: Na

**2-есеп.** Массасы 0,35 г екі валентті металл қышқылмен әрекеттескенде 140 мл сутек (қ.ж.) бөлінді. Металдың формуласы қандай?

1) Берілгені:

$$m(\text{Me})=0,35 \text{ г}$$

$$V_{\text{қ.ж.}}(\text{H}_2)=140 \text{ мл} (0,14 \text{ л})$$

$$\text{T/к: Me}=?$$

Шешуі

2) Металл II валентті екенін ескере отырып реакция теңдеуін жазады:

$$0,35 \text{ г} \quad 0,14 \text{ л}$$



$$x \quad 22,4 \text{ л}$$

(қышқылды нақты бермегендіктен HCl деп алу болжанды)

3) Пропорция құрады:

$$0,35 \text{ г} \text{-----} 0,14 \text{ л}$$

$$x \text{-----} 22,4 \text{ л} \quad x = \frac{0,35 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{0,14 \text{ л}} = 56 \text{ г/моль} \quad \text{Fe}$$

Жауабы: Fe

**3-есеп.** Сілтілік металдың 1,95 грамы сумен әрекеттескенде 560 мл сутек бөлінді. Сәлтәлә металды анықтаңдар.

1) Берілгені:

$$m(\text{Me})=1,95 \text{ г}$$

$$V_{\text{қ.ж.}}(\text{H}_2)=560 \text{ мл} (0,56 \text{ л})$$

$$\text{T/к: Me}=?$$

Шешуі

2) Сілтілік металл I валентті екенін ескере отырып реакция теңдеуін жазады:

$$1,95 \text{ г} \quad 0,56 \text{ л}$$



2x

22,4 л

3) Пропорция құарды:

$$1,95 \text{ г} \text{-----} 0,56 \text{ л}$$

$$2x \text{-----} 22,4 \text{ л}$$

$$x = \frac{1,95 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{0,56 \text{ л}} = 78$$

$$x = \frac{78}{2} = 39 \text{ г/моль } K$$

Жауабы: K

**4-есеп.** Белгісіз металл оксидін MeO 14,4 г тотықсыздандыру арқылы 11,2 г металл алынды, ол қандай металл?

1) Берілгені:

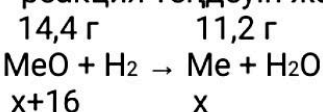
$$m(\text{MeO})=14,4 \text{ г}$$

$$m(\text{Me})=11,2 \text{ г}$$

$$\text{T/к: Me=?}$$

Шешуі

2) Сілтілік металл I валентті екенін ескере отырып реакция теңдеуін жазады:



3) Теңдеу құрады:

$$\frac{14,4 \text{ г}}{x+16} = \frac{11,2 \text{ г}}{x}$$

$$x \cdot 14,4 = 11,2(x+16)$$

$$14,4x = 11,2x + 179,2$$

$$3,2x = 179,2$$

$$x = 56 \text{ г/моль } Fe$$

Жауабы: Fe

**5-есеп.** Массасы 5 г сілтілік жер металл ауадағы оттеппен тотықтырылды. Алынған оксид сумен әрекеттескенде нәтижесінде массасы 9,25 г сілтілік жер металл гидроксиді алынған. Металды анықтаңдар.

1) Берілгені:

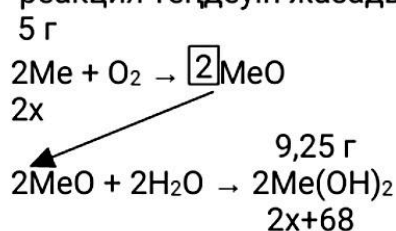
$$m(\text{Me})=5 \text{ г}$$

$$m(\text{Me}(\text{OH})_2)=11,2 \text{ г}$$

$$\text{T/к: Me=?}$$

Шешуі

2) Сілтілік жер металл II валентті екенін ескере отырып реакция теңдеуін жазады:



(бірінші реакцияда металл оксидінің алдына екі коэффициент болғандықтан екінші реакцияның алдына екі коэффициент қояды).

3) Теңдеу құрады:

$$\frac{5 \text{ г}}{2x} = \frac{9,25 \text{ г}}{2x+68}$$

$$2x \cdot 9,25 = 5(2x+68)$$

$$18,5x = 10x + 340$$

$$8,5x = 340$$

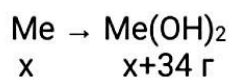
$$x = 40 \text{ г/моль } Ca$$

Жауабы: Ca

Екінші жолы.

Екі реакцияны біріктірседе болады:





$$\frac{5 \text{ г}}{x} = \frac{9,25 \text{ г}}{x+34}$$

$$x \cdot 9,25 = 5(x+34)$$

$$9,25x = 5x + 170$$

$$84,25x = 170$$

$$x = 40 \text{ г/моль} \quad \text{Ca}$$

Жауабы: Ca

**6-есеп.** 85 г (I) валентті металл нитраты ыдырағанда 11,2 л газ бөлінсе тұздың формуласы, салыстырмалы молекулалық массасы қандай?

1) Берілгені:

$$m(\text{MeNO}_3) = 85 \text{ г}$$

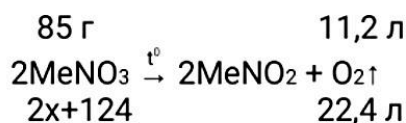
$$V_{\text{к.ж.}}(\text{H}_2) = 11,2 \text{ л}$$

$$T/\text{к: MeNO}_3 = ?$$

$$M_r(\text{NaNO}_3) = ?$$

Шешуі

2) Металл I валентті екенін ескере отырып реакция теңдеуін жазады:



3) Теңдеу құрады:

$$\frac{85 \text{ г}}{2x+124} = \frac{11,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л}}$$

$$85 \cdot 22,4 = 11,2(2x+124)$$

$$1904 = 22,4x + 1388,8$$

$$22,4x = 515,2$$

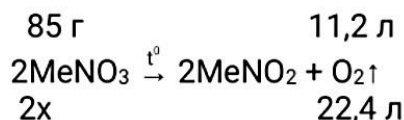
$$x = 23 \text{ г/моль} \quad \text{Na}$$

4) Тұздың формуласы :  $\text{NaNO}_3$

5) Салыстырмалы молекулалық массасы:  $M_r(\text{NaNO}_3) = 85$

Жауабы:  $M_r(\text{NaNO}_3) = 85$

Екінші жолы:



Прапорция құрады:

$$85 \text{ г} \text{----} 11,2 \text{ л}$$

$$2x \text{-----} 22,4 \text{ л} \qquad 2x = \frac{85 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{11,2 \text{ л}} = 170$$

$$2x = 170$$

$$x = 85$$

$$x + 62 = 85$$

$$x = 85 - 62$$

$$x = 23 \text{ Na, } \text{NaNO}_3$$

Жауабы:  $M_r(\text{NaNO}_3) = 85$

**7-есеп.** 21 г металл мен металл оксидінің қоспаларында, металдың тотығу дәрежесі +3 –ке тең қосылысты массасы 100 г 24% натрий гидроксиді ерітіндісінде толық ерітті. Нәтижесінде 13,44 л газ бөлінді. Қоспаның массалық үлестері қандай?

1) Берілгені:

$$m(\text{Me, Me}_2\text{O}_3) = 21 \text{ г}$$

$$m_{\text{ер-ді}}(\text{NaOH}) = 100 \text{ г}$$

Шешуі

1) Екі реакцияға қатысытан NaOH-тың массасын табады:

$$\omega(\text{NaOH})=24\%$$

$$V_{\text{к.ж.}}(\text{H}_2)=13,44 \text{ л}$$

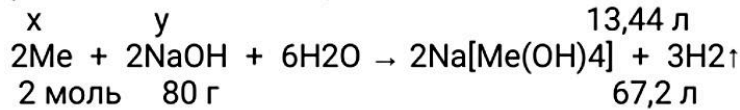
$$\frac{T/\text{к: } \omega(\text{Me})=?}{\omega(\text{Me}_2\text{O}_3)=?}$$

$$m(\text{NaOH})=m_{\text{ер-ді}} \cdot \omega = 100 \text{ г} \cdot 0,24 = 24 \text{ г}$$

*Металдың валенттігі III ке тең екенін ескереді.*

2) Су тек қана металл мен сілтінің су қатысында әрекеттесуінен түзіледі. Сондықтан түзілген сутектің көлемі арқылы металдың зат мөлшерін және осы

реакциядағы сілтінің массасын табады:



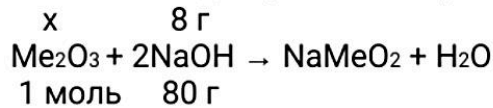
$$x = \frac{13,44 \text{ л} \cdot 2 \text{ моль}}{67,2 \text{ л}} = 0,4 \text{ моль (Me)}$$

$$y = \frac{13,44 \text{ л} \cdot 80 \text{ г}}{67,2 \text{ л}} = 16 \text{ г (NaOH)}$$

3) Металл оксидімен әрекеттескен натрий гидроксидін табады:

$$m(\text{NaOH})=24 \text{ г} - 16 \text{ г} = 8 \text{ г}$$

4) Металл оксидінің натрий гидроксидімен әрекеттескен реакция теңдеуін жазып, металл оксидінің зат мөлшерін есептейді:



$$x = \frac{8 \text{ г} \cdot 1 \text{ моль}}{80 \text{ г}} = 0,1 \text{ моль (Me}_2\text{O}_3)$$

4) Екі реакциядағы металл мен металл оксидінің зат мөлшерін және бастапқы қоспаның массасын пайдалана отырып теңдеу құру арқылы белгісіз металды анықтайды:

$$0,4 \cdot \text{Me} + 0,1(\text{Me}_2\text{O}_3) = 21$$

$$0,4 \cdot x + 0,1(2x + 48) = 21$$

$$0,4x + 0,2x + 4,8 = 21$$

$$0,6x = 16,2$$

$$x = 27 \text{ г/моль} \quad \text{демек белгісіз металл Al, металл оксиді Al}_2\text{O}_3$$

$$5) m(\text{Al})=v \cdot M=0,4 \cdot 27 \text{ г/моль} = 10,8 \text{ г}$$

$$6) m(\text{Al}_2\text{O}_3)=v \cdot M=0,1 \cdot 102 \text{ г/моль} = 10,2 \text{ г}$$

7) Алюминий мен алюминий оксидінің массалық үлесін есептейді:

$$\omega(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{қоспа})} \cdot 100\% = \frac{10,8}{21 \text{ г}} \cdot 100\% = 51,43\%$$

$$\omega(\text{Me}_2\text{O}_3) = 100\% - \omega(\text{Al}) = 100\% - 51,43\% = 48,57\%$$

$$\text{Жауабы: } \omega(\text{Al}) = 51,43\%, \quad \omega(\text{Me}_2\text{O}_3) = 48,57\%$$

### Өзіндік жұмыс

1. 216 г бір валентті металды сұйылтылған азот қышқылымен әрекеттестіргенде, көлемі 14,9 л азот (II) оксиді бөлінді. Металды анықтаңыз. **[Жауабы: Ag]**

2. 11,7 г сілтілік металл сумен әрекеттескенде 16,8 г металл гидроксиді түзілді. Белгісіз металды анықтаңыз. **[Жауабы: K]**

3. Екі валентті металдың 5,6 г оксидін тұз қышқылының 29,2%-дық 25 г ерітіндісімен өңдеді. Қай металдың оксиді алынған? **[Жауабы: CaO]**

4. Тотығу дәрежесі +2 болатын 8 г металл сумен әрекеттесті, нәтижесінде көлемі 4,48 л (қ.ж.) газ бөлінді. Реакцияға қатысқан белгісіз металды анықтаңдар. **[Жауабы: Ca]**

5. Массасы 2,4 г екі валентті металл хлормен әрекеттесті. Түзілген хлоридті суда

ерітіп, ерітіндіге күміс нитраты  $\text{AgNO}_3$  ерітіндісінің артық мөлшерін қосты, нәтижесінде массасы 28,7 г тұнба түзілді. Белгісіз металды анықтаңдар. **[Жауабы: Mg]**

6. Массасы 2,66 г сілтілік металды хлордың артық мөлшерімен өңдеді. Түзілген қатты затты суда ерітіп, ерітіндіге күміс нитратының артық мөлшерін қосты. Нәтижесінде массасы 2,87 г тұнба түзілді. Белгісіз металды анықтаңдар.

**[Жауабы: Cs]**

7. Массасы 10 г сілтілік металл суда ерітілді. Нәтижесінде 2,87 л (қ.ж.) сутек бөлінді. Суда еріген металды анықтаңдар. **[Жауабы: K]**

8. Массасы 0,92 г бір валентті металл сумен әрекеттескенде, көлемі 0,448 л (қ.ж.) сутек тотықсызданды. Реакция нәтижесінде қандай металл тотыққан? **[Жауабы: натрий]**

9. Массасы 12,8 г металл артығымен алынған концентрациялы азот қышқылымен әрекеттескенде 8,96 л (қ.ж.) қоңыр түсті газ бөлінді және тотығу дәрежесі +2 болатын металл тұзы түзіледі. Бұл металл? **[Жауабы: Cu]**

10. Массасы 1,3 г белгісіз екі валентті металл оттеппен тотыққанда 1,62 г оксид түзілді. Қай металл екенін анықтаңдар. **[Жауабы: мырыш]**

11. Массасы 7,6 г үш валентті металл оксидін магниймен тотықсыздандырды, реакция нәтижесінде 2 г магний оксиді түзілді. Белгісіз металды анықтаңдар.

**[Жауабы: таллий]**

12. Массасы 3 г үш валентті металл жанғанда 5,67 г оксид түзіледі. Бұл қай металл?

**[Жауабы: алюминий]**

13. 4 г екі валентті металл броммен әрекеттескенде оның 20 г бромиді алынған. Бұл қандай металл екенін анықтаңдар. **[Жауабы: Ca]**

14. II топтың кейбір металының 10 г-на тұз қышқылының артық мөлшерімен әсер еткенде 5,6 л (қ.ж.) газ бөлінген. Қандай металл реакцияға қатысқан? **[Жауабы: Ca]**

15. 101 г бір валентті металл нитратын қыздырғанда 11,2 л оттек бөлінді. Бұл тұз? **[Жауабы:  $\text{KNO}_3$ ]**

16. 12,25 г бертолле тұзы ыдырағанда түзілетін газ бір валентті металмен әрекеттесіп 9 г оксид түзді. Бұл металл? **[Жауабы: Li]**

17. 15,6 г бір валентті металл сумен әрекеттескенде 4,48 л (қ.ж.) газ бөлінді. Металды анықтаңдар. **[Жауабы: калий]**

18. 2 г метал (II) оксидін еріту үшін 14,6 %-ды хлорсутек қышқылының 25 грамы жұмсалынды. Оксид формуласын табыңыз. **[Жауабы:  $\text{MgO}$ ]**

19. 21 г сілтілік метал сумен әрекеттескенде 33,6 л газ (қ.ж.) бөлінсе, ол Металл: **[Жауабы: Li]**

20. 4 г эквалентті металл сумен әрекеттескенде қ.ж. 2,24 л сутек түзіледі. Бұл металл? **[Жауабы: Ca]**

21. Валенттігі үшке тең металл оксидіндегі металдың массалық үлесі 52,94 %. Металды анықтаңыз: **[Жауабы: Al]**

22. Қосылыстарында екі валентті бола алатын металдың 2,8 грамы қышқылмен әрекеттескенде  $3,01 \cdot 10^{22}$  молекула сутек бөлінді. Металды анықтаңыз: **[Жауабы: Fe]**

23. Массасы 0,7 г екі валентті металл қышқылмен әрекеттескенде 280 мл сутегі газы бөлінген. Металдың формуласы: **[Жауабы: темір]**

24. Массасы 5 г металл сумен әрекеттескенде, оның тотығу дәрежесі +2 қосылысы және қалыпты жағдайда көлемі 2,8 л сутек түзілді. Металды анықтаңыз: **[Жауабы: Ca]**

25. Массасы 68,4 г сілтілік металл сумен әрекеттесіп 8,96 л сутек (қ.ж.) түзеді. Бұл металл? **[Жауабы: Rb]**

26. Массасы 84 г екі валентті металл тұз қышқылымен әрекеттескенде 33,6 л сутек (қ.ж.) бөлінді. Бұл металл? **[Жауабы: Fe]**

27. Белгісіз заттың балқымасы электролизденгенде бром және I топтың негізгі топшасының металы түзілді. Бастапқы заттың құрамындағы металдың массалық үлесі 0,223 болса, осы заттың формуласын жазып, химиялық байланыстың түрін анықтаңыз.

**[Жауабы: иондық байланыс, NaBr]**

28. Екінші топтың 20 г металы сумен әрекеттескенде 11,2 л (қ.ж.) сутек түзілді. Осы металл мен оның оксидінің формулалары қандай? **[Жауабы: Ca, CaO]**

29. Екі валентті металдың 6 граммы оттеппен әрекеттескенде 10 г оксид түзіледі. Металды анықтаңыз. **[Жауабы: Mg]**

30. Екінші топ негізгі топша элементтің 112 г оксиді сумен әрекеттескенде 148 г гидроксид түзілген. Осы элементтің аты және жұмсалған оксидінің зат мөлшері қандай?

**[Жауабы: Ca, 2 мол]**

31. Құрамында  $KNO_3$  мен белгісіз сілтілік металдың нитраты (молярлық қатынастардағы) бар 17 г қоспаны қыздырғанда, оның массасы 3,2 г кеміді, белгісіз металды анықтаңыз. **[Жауабы: Li]**

32. Массасы 112 г екі валентті металл оксидінен оның массасы 222 г хлориді алынды, металды анықта. **[Жауабы: кальций]**

31. Үш валентті металдың 10,8 г қышқылмен әрекеттескенде 13,44 л (қ.ж.) сутек бөлінді. Қышқылмен әрекеттескен металл? **[Жауабы: Al]**

32. Үш валентті металдың 5,4 г қышқылмен әрекеттескенде сутектің  $1,806 \cdot 10^{23}$  молекуласы бөлінді. Металды анықтаңыз. **[Жауабы: Al]**

33. Үш валентті металдың 8,1 г қышқылмен әрекеттескенде 0,45 моль сутек бөлінді. Қышқылмен әрекеттескен металл? **[Жауабы: Al]**

34. Сілтілік металдың 1,95 грамы сумен әрекеттескенде 560 мл сутек (қ.ж.) бөлінді. Сілтілік металды анықта. **[Жауабы: K]**

35. Сілтілік металдың 3,42 грамы сумен әрекеттескенде 448 мл сутегі бөлініп шығады (қ.ж.). Осы сілтілік металл? **[Жауабы: Rb]**