

ХЕМИЈСКИ ЗАКОНИ

1. Сумпор и кисеоник граде два оксида у којима су масени односи 1 : 1 и 2 : 3. Колика је минимална маса кисеоника потребна за потпуно сагоревање 32 g сумпора ? Написати формулу насталог оксида.
 $m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

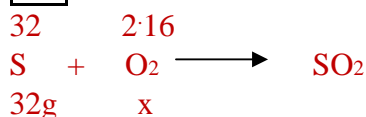
(формула оксида)

Решење:

$$m(\text{S}):m(\text{O})=1:1 \quad \text{Ar}(\text{S}) = 32 \quad \text{Ar}(\text{O}) = 16$$

$$32\text{gS} : x\text{gO} = 1:1$$

$$x = 48\text{gO}$$



$$m(\text{S}) : m(\text{O}) = 2:3$$

$$32\text{gS} : x\text{gO} = 2 : 3 \quad x = 32\text{gO}$$



$$m = \underline{32\text{g}}$$

(формула оксида)

2. Сумпор и кисеоник граде SO₂ и SO₃. Однос маса кисеоника у SO₂ и SO₃ је 2:3. Примењујући закон сталних и умножених масених односа и закон о одржању маса, попуните дату табелу:

m(S) [g]	SO ₂ Реакција настајања SO ₃			
	потребно m(O)[g]	настало m(SO ₂)[g]	потребно m(O)[g]	настало m(SO ₃)[g]
20	20		30	
10				
			75	

Решење:

m(S)[g]	SO ₂ Реакција настајања SO ₃			
	потребно m(O)[g]	настало m(SO ₂)[g]	потребно m(O)[g]	настало m(SO ₃)[g]
20	20	40	30	50
10	10	20	15	25
50	50	100	75	125

SO₂

$$m(\text{S}):m(\text{O})=1:1 \quad \text{Ar}(\text{S}) = 32 \quad \text{Ar}(\text{O}) = 16$$

$$10\text{gS} : x\text{gO} = 1:1$$

$$x = 10\text{gO}$$

$$50\text{gS} : x\text{gO} = 1:1$$

$$x = 50\text{gO}$$

SO₃

$$m(\text{S}) : m(\text{O}) = 2:3$$

$$10\text{gS} : x\text{gO} = 2:3$$

$$x = 15\text{gO}$$

$$x\text{gS} : 75\text{gO} = 2:3$$

$$x = 50\text{gS}$$

I Поштујући Далтонов закон:

$$m(O)_{SO_2} : m(O)_{SO_3} = 2:3$$

$$xgO : 75gO = 2:3 \quad x = 50g$$

O

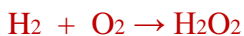
Масе оксида су добијене применом Лавоазијеовог закона.

3. Гасовити елементи А и В једине се и дају више различитих оксида. У табелу упишите хемијске формуле оксида који настају сједињавањем елемената А и В.

Елементи		Формула насталог једињења			
А	В	$1dm^3A+1dm^3B$	Запремина оксида	$2dm^3A+1dm^3B$	Запремина оксида
H ₂	O ₂				
O ₂	N ₂				

Решење:

Елементи		Формула насталог једињења			
А	В	$1dm^3A+1dm^3B$	Запремина оксида	$2dm^3A+1dm^3B$	Запремина оксида
H ₂	O ₂	H ₂ O ₂	$1dm^3$	H ₂ O	$2dm^3$
O ₂	N ₂	NO	$2dm^3$	NO ₂	$2dm^3$



4. Из једначине: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ може се закључити (заокружити тачне одговоре):

- а) из 2g H₂ и 1g O₂ настају 2g воде.
 б) из 2mol H₂ и 1mol O₂ настају 2mol H₂O.
 в) стални запремински однос Н : О : H₂O је 2 : 1 : 2

Решење:

- б) из 2mol H₂ и 1mol O₂ настају 2mol H₂O,
 в) стални запремински однос Н : О : H₂O је 2 : 1 : 2

5. Проверите тачност следећих исказа:

- а) реакцијом 1g H₂ и 8g O₂ увек настаје 9g воде. ДА НЕ
 б) у $2dm^3$ H₂ има исти број молекула као и у $2dm^3$ O₂. ДА НЕ
 в) Прустов закон је закон сталних запреминских односа. ДА НЕ
 г) укупан број атома са леве стране једначине мора бити два пута већи од укупног броја атома са десне стране једначине. ДА НЕ

Решење:

- а) реакцијом 1g H₂ и 8g O₂ увек настаје 9g воде. ДА

- б) у $2\text{dm}^3 \text{H}_2$ има исти број молекула као и у $2\text{dm}^3 \text{O}_2$. ДА
- в) Прустов закон је закон сталних запреминских односа. НЕ
- г) укупан број атома са леве стране једначине мора бити два пута већи од укупног броја атома са десне стране једначине. НЕ

6. Проверите тачност следећих исказа:

- а) реакцијом $1\text{dm}^3 \text{A}_2$ и $1\text{dm}^3 \text{B}_2$ настаје 2dm^3 једињења АВ. ДА НЕ
- б) у 2g H_2 има исти број молекула колико има и у 2g O_2 . ДА НЕ
- в) број молекула реактаната једнак је броју молекула продуката. ДА НЕ
- г) маса реактаната је једнака маси насталих продуката. ДА НЕ

Решење:

- а) реакцијом $1\text{dm}^3 \text{A}_2$ и $1\text{dm}^3 \text{B}_2$ настаје 2dm^3 једињења АВ. ДА
- б) у 2g H_2 има исти број молекула колико има и у 2g O_2 . НЕ
- в) број молекула реактаната једнак је броју молекула продуката. НЕ
- г) маса реактаната је једнака маси насталих продуката. ДА

7. Потпуним разлагањем $10,8\text{g}$ оксида живе добија се 560cm^3 кисеоника под нормалним условима. У ком масеном односу се једине жива и кисеоник ?

$$m(\text{Hg}) : m(\text{O}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

$$\begin{aligned} 22,4\text{dm}^3 : 32\text{g} &= 0,56\text{dm}^3 : x & m(\text{Hg}) &= m(\text{HgO}) - m(\text{O}_2) & m(\text{Hg}) : m(\text{O}_2) &= 10\text{g} : 0,8\text{g} / : 0,8 \\ x &= 0,8\text{g O}_2 & m(\text{Hg}) &= 10,8\text{g} - 0,8\text{g} = 10\text{g} & m(\text{Hg}) : m(\text{O}_2) &= 12,5 : 1 / * 2 \\ & & & & m(\text{Hg}) : m(\text{O}_2) &= 25 : 2 \end{aligned}$$

II начин:

$$n(\text{O}_2) = \frac{0,56 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 0,025 \text{ mol}$$

$$m(\text{O}_2) = 0,025 \text{ mol} \cdot 32 \text{ g/mol} = 0,8 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} m(\text{Hg}) &= m(\text{HgO}) - m(\text{O}_2) & m(\text{Hg}) : m(\text{O}_2) &= 10\text{g} : 0,8\text{g} / : 0,8 \\ m(\text{Hg}) &= 10,8\text{g} - 0,8\text{g} = 10\text{g} & m(\text{Hg}) : m(\text{O}_2) &= 12,5 : 1 / * 2 \\ & & m(\text{Hg}) : m(\text{O}_2) &= 25 : 2 \end{aligned}$$

$$m(\text{Hg}) : m(\text{O}) = \underline{\underline{25 : 2}}$$

8. Загревањем $4,2\text{g}$ опиљака гвожђа са $2,4\text{g}$ сумпора добија се сулфид гвожђа.

Прикажите састав сулфида гвожђа односом простих целих бројева и у процентима.

$$m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\begin{aligned} \omega(\text{Fe}) &= \underline{\hspace{1cm}} \% \\ \omega(\text{S}) &= \underline{\hspace{1cm}} \% \end{aligned}$$

Решење:

$$\text{I } m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 4,2 : 2,4 / : 2,4 \quad \omega(\text{Fe}) \quad 11 : 7 = 100 : x \quad \omega(\text{S}) \quad 11 : 4 = 100 : x$$

$$m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 1,75 : 1/4$$

$$m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 7 : 4$$

$$x = 63,64 \%$$

$$x = 36,36\%$$

II $m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 4,2 : 2,4$
 $m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 1,75 : 1/4$
 $m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 7 : 4$
 $m(\text{Fe}) + m(\text{S}) = 6,6 \text{ g}$

$$\omega(\text{Fe}) \quad 6,6 : 4,2 = 100 : x$$

$$x = 63,64 \%$$

$$\omega(\text{S}) \quad 6,6 : 2,4 = 100 : x$$

$$x = 36,36\%$$

III $m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 4,2 : 2,4/2,4$
 $m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 7 : 4$
 $= (7:56) : (4:32) \quad n(\text{Fe}) : n(\text{S}) = 1:1$
 $M(\text{FeS}) = 88 \text{ g/mol}$

$$\omega(\text{Fe}) \quad 88 : 56 = 100 : x$$

$$x = 63,64 \%$$

$$\omega(\text{S}) \quad 88 : 32 = 100 : x$$

$$x = 36,36\%$$

$$m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 7:4$$

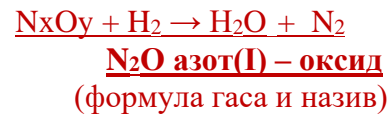
$$\omega(\text{Fe}) = \underline{63,64 \%} \quad \omega(\text{S}) =$$

$$\underline{36,36 \%}$$

9. После експлозије смеше која садржи једну запремину гаса који се испитује и једну запремину водоника, добија се једна запремина водене паре и једна запремина азота. Мерења су вршена под истим условима. Наћи хемијску формулу гаса који се испитује и дати му назив.

_____ (формула гаса и назив)

Решење:



10. У ком масеном односу се једине магнезијум и кисеоник ако сагоревањем 12 g магнезијума уз бљештаву светлост настаје 20 g магнезијум – оксида?

$$m(\text{Mg}) : m(\text{O}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење: $m(\text{O})=20\text{g}-12\text{g}=8\text{g}$ $m(\text{Mg}):m(\text{O})=12:8 /4$ **m(Mg): m(O)= 3:2**

11. При редукцији 8g бакар(II)–оксида CuO угљем, добијено је 2,2g угљеник (IV) оксида CO₂, чији састав се може изразити масеним односом 3:8. Одредити масени однос бакра и кисеоника у бакар(II)–оксиду CuO.

$$m(\text{Cu}) : m(\text{O}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

I CO₂ $m(\text{C}):m(\text{O}) = 3:8$ $m(\text{Cu})=m(\text{CuO})-m(\text{O})$ $m(\text{Cu}):m(\text{O}) = 6,4:1,6/1,6$
 $11:8 = 2,2:x$ $m(\text{Cu})= 6,4\text{g}$ $m(\text{Cu}):m(\text{O}) = 4:1$
 $x=1,6\text{g O}$

II CO₂ $44:32 = 2,2:x$ $m(\text{Cu})=m(\text{CuO})-m(\text{O})$ $m(\text{Cu}):m(\text{O}) = 6,4:1,6$

$$m(\text{Cu}) : m(\text{O}) = \underline{4:1}$$

12. У једној чаши на левом тасу теразија је раствор баријум–хлорида BaCl₂ а у другој чаши раствор натријум–сулфата Na₂SO₄. Теразије су уравнотежене тегом од 5 g. Који положај ће показивати казаљка теразија после мешања ова два раствора при чему

настаје талог баријум–сулфата $BaSO_4$ и раствор натријум–хлорида $NaCl$, под условом да обе чаше остану на тасу?

(положај казальке теразија)

Решење:

Према Лавоазјеовом закону маса учесника у реакцији пре и после реакције остаје непромењена тако да ће положај казальке теразија остати непромењен, то јест у истом положају.

13. Колико атома N и O садржи 0,5 mol оксида у коме су азот и кисеоник сједињени у масеном односу 7 : 4?

N_2O _____ атома N
 NO _____ атома O
 N_2O_3
 N_2O_4 (NO_2)
 N_2O_5

Решење:

I $m(N) : m(O) = 7:4$ $N(N): 1mol: 2 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 0.5mol: x$ $N(O): 1mol: 6 \cdot 10^{23} = 0.5mol: x$
 $n(N) : n(O) = 7/14 : 4/16$ $x=6 \cdot 10^{23}$ атома N $x=3 \cdot 10^{23}$ атома O $n(N) : n(O) = 2 : 1 \rightarrow N_2O$

II N_2O $m(N) : m(O) = 28:16$ $N(N): 1mol: 2 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 0.5mol: x$ $N(O): 1mol: 6 \cdot 10^{23} = 0.5mol: x$
 $m(N) : m(O) = 7:4$ $x=6 \cdot 10^{23}$ атома N $x=3 \cdot 10^{23}$ атома O

6 x 10²³ атом N
3 x 10²³ атома O

14. У струји водоника редуковано је 0,7992 g оксида гвожђа и настало је 0,1998 g водене паре. Водоник и кисеоник су у води сједињени у масеном односу 1:8. Одредити масени однос гвожђа и кисеоника у овом оксиду.

$m(Fe) : m(O) =$ _____

Решење:



I $m(H) : m(O) = 1:8 \rightarrow m(H_2O)=9$ $m(Fe)= m(Fe_xO_y) - m(O)$ $m(Fe) : m(O) = 0,6216 : 0,1776$

$9 : 8 = 0,1998g : x$ $m(Fe) = 0,6216g$ $m(Fe) : m(O) = 3,5 : 1$ /x2
 $x = 0,1776g O$ $m(Fe) : m(O) = 7 : 2$

II $18g H_2O : 16g O = 0,1998 : x$ $m(Fe) = m(Fe_xO_y) - m(O)$ $m(Fe) : m(O) = 0,6216 : 0,1776$
 $x = 0,1776g O$ $m(Fe) = 0,6216g$ $m(Fe) : m(O) = 3,5 : 1$ /x2

$m(Fe) : m(O) = 7 : 2$

$m(Fe) : m(O) = 7:2$

15. У ком масеном односу се налазе гвожђе и кисеоник у оксиду насталом сједињавањем $1,2 \times 10^{23}$ атома гвожђа и 3360 cm^3 кисеоника (п.н.у.)?

$m(Fe) : m(O) =$ _____

Решење:

$$6 \cdot 10^{23} : 56g = 1,2 \cdot 10^{23} : x$$

$$x = 11,2g \text{ Fe}$$

$$32g : 22,4dm^3 = x : 3,36 dm^3$$

$$x = 4,8g \text{ O}$$

$$m(\text{Fe}) : m(\text{O}) = 11,2 : 4,8 \text{ /:}4,8$$

$$m(\text{Fe}) : m(\text{O}) = 2,33 : 1/x3$$

$$m(\text{Fe}) : m(\text{O}) = 7 : 3$$

$$m(\text{Fe}) : m(\text{O}) = \underline{7:3}$$

16. Израчунати масу водоник–сулфида која садржи толико молекула, колико има молекула у 1000 g воде .

$$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

Решење:

$$\text{I } 6 \cdot 10^{23} : 18g \text{ H}_2\text{O} = x : 1000g$$

$$x = 3,33 \cdot 10^{25} \text{ H}_2\text{O}$$

$$6 \cdot 10^{23} : 34g \text{ H}_2\text{S} = 3,33 \cdot 10^{25} : x$$

$$x = 1888,8g \text{ H}_2\text{S}$$

$$\text{II } n(\text{H}_2\text{O}) = 1000g : 18g/\text{mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 55,56 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{S})$$

$$m(\text{H}_2\text{S}) = 55,56 \text{ mol} \cdot 34g/\text{mol}$$

$$m(\text{H}_2\text{S}) = 1889,04g \quad m = \underline{1889 \text{ gH}_2\text{S}}$$

17. Израчунати колико m^3 азот(II)–оксида (п.н.у.) настаје сједињавањем 5×10^{20} молекула азота са кисеоником ако је стални запремински однос азота, кисеоника и азот(II)–оксида 1 : 1 : 2.

$$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$$

Решење:



$$1 : 1 : 2$$

$$V = \underline{3,74 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3}$$

$$22,4 \text{ dm}^3 : 6 \cdot 10^{23} = x : 5 \cdot 10^{20}$$

$$x = 18,7 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ N}_2$$

$$1 : 2 = 18,7 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ N}_2 : x$$

$$x = 3,74 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 \text{ NO}$$

$$x = 3,74 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ NO}$$

II $28 \text{ g N}_2 : 6 \cdot 10^{23} = x : 5 \cdot 10^{20}$
 $x = 0,0233 \text{ g N}_2$
 $n(\text{N}_2) = 0,0233 \text{ g} : 28 \text{ g/mol}$
 $n(\text{N}_2) = 8,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$$n(\text{NO}) = 2 \cdot 8,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(\text{NO}) = 1,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} : 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 1,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol} : x$$

$$x = 3,72 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

18. У
зорак
чистог
једиње
ња
садржи
9,8 g
цинка,
 $1,8 \times 10^{23}$
атома

хрома и 0,6 mol атома кисеоника. Одредити најједноставнију формулу овог једињења.

Емпиријска формула _____

Решење:

I $1 \text{ mol} : 65,4 \text{ g} = x : 9,8 \text{ g}$ $1 \text{ mol} : 6 \cdot 10^{23} = x : 1,8 \cdot 10^{23}$ $x : y : z = 0,15 : 0,3 : 0,6 / : 0,15$
 $x = 0,15 \text{ mol Zn}$ $x = 0,3 \text{ mol Cr}$ $x : y : z = 1 : 2 : 4$

II $52 \text{ gCr} : 6 \cdot 10^{23} = x : 1,8 \cdot 10^{23}$ $1 \text{ mol} : 16 \text{ g} = 0,6 \text{ mol} : x$
 $x = 15,6 \text{ g Cr}$ $x = 9,6 \text{ g O}$

$$m(\text{узорка}) = 9,8 + 15,6 + 9,6 = 35 \text{ g}$$

$$35 : 9,8 = 100 : x \quad x = 28\% \text{ Zn}$$

$$: 15,6 = 100 : x \quad x = 44,57\% \text{ Cr}$$

$$35 : 9,6 = 100 : x \quad x = 27,43\% \text{ O}$$

$$\text{Zn} : \text{Cr} : \text{O} = (28:65) : (44,57:52) : (27,43:16) \cdot 35$$

$$\text{Zn} : \text{Cr} : \text{O} = 1 : 2 : 4$$

Емпиријска формула ZnCr₂O₄

СТЕХИОМЕТРИЈА

19. Да би се одредила хемијска формула натријумове соли неке кисеоничне киселине хлора, 14,90 g те соли је редуковано и при томе је настало $2,24 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2$ (при н.у.). Загревањем исте количине соли настало је $2,24 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$ (при н.у.). Одредити:

- а) хемијску формулу соли,
 б) масени однос елемената у једињењу.

а) _____
 б) _____

Решење:

I

Исто се добије и ако се узме $m(\text{Na}) : m(\text{Cl}) : m(\text{O}) = 23 : 35,5 : 16 / : 16$

$$m(\text{Na}) : m(\text{Cl}) : m(\text{O}) = 1,4 : 2,2 : 1 / * 5$$

$$m(\text{Na}) : m(\text{Cl}) : m(\text{O}) = 7 : 11 : 5$$

III а)

$$22,4 \text{ dm}^3 : 71 \text{ g (Cl}_2) = 2,24 \text{ dm}^3 : x \Rightarrow x = 7,1 \text{ g} \Rightarrow n = m/M = 7,1\text{g}/35,5 \text{ g mol}^{-1} = 0,2 \text{ mol}$$

$$22,4 \text{ dm}^3 : 32 \text{ g (O}_2) = 2,24 \text{ dm}^3 : x \Rightarrow x = 3,2 \text{ g} \Rightarrow n = m/M = 3,2\text{g}/16 \text{ g mol}^{-1} = 0,2 \text{ mol}$$

$$m(\text{Na}) = 14,90 - (7,1 + 3,2) = 4,6 \text{ g} \Rightarrow n = m/M = 4,6\text{g}/23 \text{ g mol}^{-1} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Na} : \text{Cl} : \text{O} = 0,2 : 0,2 : 0,2 / 0,2$$

$$\text{Na} : \text{Cl} : \text{O} = 1 : 1 : 1$$

б) исто као предлози горе

20. Израчунати процентни састав смеше Al и Mg ако се растварањем 9 g смеше у 500 cm^3 раствора разблажене HNO_3 ослобађа $5,6 \text{ dm}^3$ гаса (при н.у.)

_____ % Al
_____ % Mg

Решење:

I



$$2 \text{ mola HNO}_3 : 22,4 \text{ dm}^3 = x \text{ mol HNO}_3 : 5,6 \text{ dm}^3 \Rightarrow x = 0,5 \text{ mola HNO}_3$$

$$24 \text{ g Mg} : 2 \text{ mola HNO}_3 = x \text{ g Mg} : 0,5 \text{ mola HNO}_3 \Rightarrow x = 6 \text{ g Mg}$$

$$9 \text{ g} : 100\% = 6 \text{ g} : x \Rightarrow x = 66,67\% \text{ Mg} \Rightarrow 33,33\% \text{ Al}$$

II



$$V(\text{H}_2) = 5,6 \text{ dm}^3 \quad 24 \text{ g Mg} : 22,4 \text{ dm}^3 = x : 5,6 \text{ dm}^3$$

$$x = 6 \text{ g Mg}$$

$$m(\text{Al}) = 9 \text{ g} - 6 \text{ g} = 3 \text{ g}$$

$$9 : 6 = 100 : x$$

$$9 : 3 = 100 : x \quad x =$$

$$66,67\% \text{ Mg}$$

$$x = 33,33\%$$

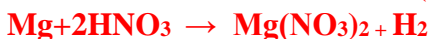
III

$$V = 500 \text{ cm}^3 \text{ HNO}_3, n(\text{HNO}_3) = C \cdot V = 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 1 \text{ mol/dm}^3 = 0,5 \text{ mol}$$

$$V = 5,6 \text{ dm}^3 \text{ gasa } M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ g/mol } C = 1$$

$$\text{mol/dm}^3 \text{ HNO}_3$$

$$m(\text{HNO}_3) = n \cdot M = 0,5 \text{ mol} \cdot 63 \text{ g/mol} = 31,5 \text{ g}$$



$$M(\text{Mg}) : M(\text{HNO}_3) = m(\text{Mg}) : m(\text{HNO}_3) \quad 24 \text{ g}$$

$$\text{Mg} : 2 \cdot 63 \text{ g HNO}_3 = x \text{ g Mg} : 31,5 \text{ g HNO}_3$$

$$x = 6 \text{ g Mg}$$

IV



$$1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$x \quad 0.5 \text{ mol}$$

$$x = 0.25 \text{ mol}$$

$$m(\text{Mg}) = 0.25 \text{ mol} * 24 \text{ g/mol} = 6 \text{ g}$$

$$\omega(\text{Mg}) = 6 \text{ g} / 9 \text{ g} * 100\% = \underline{\underline{66.67\% \text{ Mg}}}$$

$$m(\text{Al}) = 9 \text{ g} - 6 \text{ g} = 3 \text{ g}$$

$$\omega(\text{Al}) = 3 \text{ g} / 9 \text{ g} * 100\% = \underline{\underline{33.33\% \text{ Al}}}$$

21. У раствор који садржи 0,48 mol натријум–хидроксида, NaOH, додато је 0,4 mol гвожђе(III)–хлорида, FeCl₃. Која количина гвожђе(III)–хидроксида, Fe(OH)₃, настаје? Колико је мола гвожђе(III)–хлорида, FeCl₃ остало у раствору?

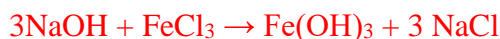
$$n(\text{Fe(OH)}_3) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$n(\text{FeCl}_3) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{вишак } n = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

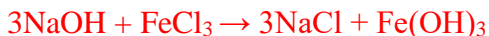
I



$$3 \text{ мола NaOH} : 1 \text{ mol FeCl}_3 = 0,48 \text{ мола NaOH} : x \text{ мола FeCl}_3 \Rightarrow x = 0,16 \text{ мола FeCl}_3 = n(\text{Fe(OH)}_3)$$

$$(\text{FeCl}_3)_{\text{у вишку}} = 0,4 \text{ mol} - 0,16 \text{ mol} = 0,24 \text{ mol}$$

II



$$n(\text{NaOH}) = 0,48 \text{ mol}$$

$$0,4 \text{ mol}$$

$$n(\text{Fe(OH)}_3) = ?$$

$$= ?$$

$$n(\text{NaOH}) : n(\text{FeCl}_3) = 3 : 1 \quad n(\text{FeCl}_3) =$$

$$0,48 \text{ mol} : n(\text{FeCl}_3) = 3 : 1$$

$$n(\text{FeCl}_3) = 0,48 / 3 = 0,16 \text{ mol} \text{ треба да изреагује } n(\text{FeCl}_3)_{\text{вишак}}$$

$$n(\text{FeCl}_3)_{\text{вишак}} = 0,4 - 0,16 = 0,24 \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH}) : n(\text{Fe(OH)}_3) = 3 : 1 \quad 0,48$$

$$\text{mol} : n(\text{Fe(OH)}_3) = 3 : 1$$

$$n(\text{Fe(OH)}_3) = 0,48 / 3 = 0,16 \text{ mol}$$

III



$$0.48 \text{ mol} \quad 0.40 \text{ mol} \quad x$$

$$\text{NaOH} : 0.48 \text{ mol} / 3 \text{ mol} = 0.16 \text{ mol} \text{ мањи је}$$

n(NaOH), па се на основу њега рачуна:

$$\text{FeCl}_3: 0.40 \text{ mol} / 1 \text{ mol} = 0.40 \text{ mol} \quad n(\text{NaOH}) : n(\text{Fe(OH)}_3) = 3 : 1 \Rightarrow n(\text{Fe(OH)}_3) = (n(\text{NaOH})) / 3 = 0.48 \text{ mol} / 3$$

$$n(\text{Fe(OH)}_3) = \mathbf{0.16 \text{ mol}}$$

$$n(\text{NaOH}) : n(\text{FeCl}_3) = 3 : 1 \Rightarrow n(\text{FeCl}_3) = \mathbf{0.16 \text{ mol}}$$

$$\mathbf{\text{ВИШАК: } 0.40 \text{ mol FeCl}_3(\text{додато}) - 0.16 \text{ mol FeCl}_3(\text{утрошено}) = \mathbf{0.24 \text{ mol FeCl}_3}}$$

22. Колико се dm³ CO₂, при нормалним условима, издваја дејством 250 g 20% раствора HCl на CaCO₃ који је узет у вишку?

$$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$$

Решење:



$$\omega(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{HCl}) + m_r} \cdot 100\% = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{HCl}) + m_r} \cdot 20\% \cdot 250\text{g} = 50\text{g HCl} \quad m_r$$

$$\frac{m(\text{HCl})}{100\%} = \frac{50\text{g}}{100\%}$$

$$2M(\text{HCl}) : V_m = 50\text{g HCl} : x \text{ dm}^3 \quad x$$

$$\frac{50\text{g HCl}}{2 \cdot 36,5\text{g/mol}} = \frac{50\text{g}}{22,4\text{ dm}^3/\text{mol}} = 15,34\text{ dm}^3$$

$$2 \cdot 36,5\text{g/mol}$$

II $V(\text{CO}_2) = ? \text{ dm}^3$



$$\omega(\text{HCl}) = 20\%$$

$$\omega = \frac{m(\text{HCl})}{250\text{g}} \cdot 100\% \quad m(\text{HCl}) = 250\text{g} \cdot$$

$$\frac{20\%}{100\%} \quad m(\text{HCl}) = 50\text{g} \quad n(\text{HCl}) =$$

$$m/M = 50\text{g} / 36,5\text{g/mol} = 1,37\text{ mol}$$

$$1,37\text{ mol HCl} : X \text{ mol CO}_2 = 2 \text{ mol HCl} : 1 \text{ mol CO}_2$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,685\text{ mol}$$

$$V(\text{CO}_2) = n \cdot V_m = 0,685\text{ mol} \cdot 22,4\text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$V(\text{CO}_2) = \mathbf{15,34\text{ dm}^3}$$

III



$$V(\text{CO}_2) = ?$$

$$m_r = 250\text{g} \quad w =$$

$$20\% = 0,2$$

$$w = \frac{m_s}{m_r} \quad 0,2 = \frac{m_s}{250\text{g}} \quad m_s = 0,2 \cdot 250 = 50\text{g HCl} \quad \text{или пропорцијом овај део}$$

$$m(\text{HCl}) : V(\text{CO}_2) = 2M(\text{HCl}) : V_m$$

$$50\text{g} : V(\text{CO}_2) = 2 \cdot 36,5\text{g/mol} : 22,4\text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$V(\text{CO}_2) = 50\text{g} \cdot 22,4\text{ dm}^3/\text{mol} / 73\text{g/mol}$$

$$V(\text{CO}_2) = \mathbf{15,34\text{ dm}^3}$$

23. На ваздуху је сагорело 7,75 g фосфора.

а) Колика је минимална запремина ваздуха (при н. у.) потребна за ту хемијску реакцију, ако је запремински удео кисеоника у ваздуху 21% ? б) Колико је mmol P₄O₁₀ настало?

а) _____
б) _____

Решење:

I



а) $4M(\text{P}) : 5V_m = 7,75\text{g} : x \text{ dm}^3$

$$x = 7,75\text{g} \cdot 5 \cdot 22,4\text{ dm}^3 / 7\text{ dm}^3 \text{ кисеоника}$$

$$^1 \cdot 31\text{g}$$

$$7\text{dm}^3 : 21\% = x \text{ dm}^3 : 100\%$$

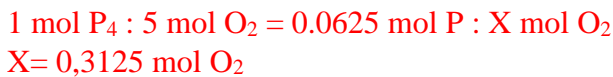
$$x = \frac{7\text{dm}^3 \cdot 100\%}{21\%} = 33,33\text{dm}^3 \text{ ваздуха}$$

$$b) n(P) = \frac{7,75\text{g}}{31\text{g/mol}} = 0,25\text{mola P}$$

$$4 \text{ mola P} : 1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10} = 0,25 \text{ mola P} : x \text{ mola P}_4\text{O}_{10} \quad x = 0,0625 \text{ mola} = 62,5 \text{ mmola}$$

II

$$a) m(P_4) = 7,75 \text{ g} \quad M(P_4) = 124 \text{ g/mol} \quad n(P_4) = \frac{m}{M} = \frac{7,75 \text{ g}}{124 \text{ g/mol}} = 0,0625 \text{ mol P}_4$$



$$X = 0,3125 \text{ mol O}_2$$

$$V(O_2) = n \cdot V_m = 0,3125 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 7 \text{ dm}^3$$

$$7\text{dm}^3 : 21\% = x : 100\% \quad x = 33,33 \text{ dm}^3 \text{ ваздуха}$$

$$b) P_4 + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$$

$$1 \text{ mol P}_4 : 1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10} = 0,0625 \text{ mol P}_4 : X \text{ mol P}_4\text{O}_{10} \quad n(P_4\text{O}_{10}) = 0,0625 \text{ mol} = \mathbf{62,5 \text{ mmol}}$$

$$III \quad P_4 + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10} \quad m(P_4) = 7,75\text{g}$$

$$a) \quad m(P_4) : V(O_2) = M(P_4) : 5V_m$$

$$7,75\text{g} : V(O_2) = 124 \text{ g/mol} : 5 \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$V(O_2) = \frac{7,75 \text{ g} \cdot 5 \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}}{124 \text{ g/mol}} = 7 \text{ dm}^3$$

$$V(O_2) : 21\% = V(\text{ваздуха}) : 100\%$$

$$7 \text{ dm}^3 : 21\% = V(\text{ваздуха}) : 100\%$$

$$V(\text{ваздуха}) = \frac{7 \cdot 100}{21} = 33,33 \text{ dm}^3 \quad b)$$

$$n(P_4\text{O}_{10}) = ? \quad m(P_4) : n(P_4\text{O}_{10}) = M(P_4) : 1$$

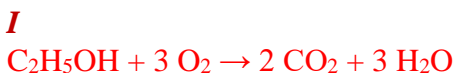
$$7,75\text{g} : n(P_4\text{O}_{10}) = 124 \text{ g/mol} : 1 \text{ mol}$$

$$n(P_4\text{O}_{10}) = \frac{7,75\text{g}}{124 \text{ g/mol}} = 0,0625 \text{ mol} = 62,5 \text{ mmol}$$

24. Израчунати масу ваздуха која је потребна за потпуно сагоревање 150 cm^3 етанола ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), густине $0,79 \text{ g/cm}^3$, при чему настају угљеник (IV)–оксид и вода. Масени удео кисеоника у ваздуху износи 23%.

$$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg ваздуха}$$

Решење:



$$M(C_2H_5OH) = 46 \text{ g/mol} \quad M(O_2) = 32 \text{ g/mol}$$

$$\rho(C_2H_5OH) = \frac{m(C_2H_5OH)}{V} = 0,79 \text{ g/mol} \cdot 150 \text{ cm}^3 = 118,5 \text{ g}$$

$$M(C_2H_5OH) : 3 M(O_2) = m(C_2H_5OH) : m(O_2)$$

$$m(O_2) = 118,5 \text{ g} \cdot 3 \cdot 32 \text{ g/mol} = 247,30 \text{ g } O_2$$

$$46 \text{ g/mol}$$

$$247,3 \text{ g } O_2 : 23\% = x \text{ g} : 100\% \quad x = 1075,2 \text{ g vazduha} = 1,075 \text{ kg}$$

II $m(\text{ваздуха}) = ?$

$$V(\text{етанол}) = 150 \text{ cm}^3$$

$$\rho(\text{етанол}) = 0,79 \text{ g/cm}^3$$

$$\omega(O_2) = 23\%$$

$$M(C_2H_5OH) = 46 \text{ g/mol}$$



$$\rho = m/V \Leftrightarrow m(\text{етанола}) = \rho \cdot V = 150 \text{ cm}^3 \cdot 0,79 \text{ g/cm}^3 = 118,5 \text{ g}$$

$$n = m/M = 118,5 \text{ g} / 46 \text{ g/mol} = 2,58 \text{ mol}$$

$$\text{Из једначине сагоревања: } 1 \text{ mol етанола} : 3 \text{ mol } O_2 = 2,58 \text{ mol етанола} : X \text{ mol } O_2$$

$$X = 7,74 \text{ mol } O_2$$

$$m(O_2) = n \cdot M = 7,74 \text{ mol} \cdot 32 \text{ g/mol} = 247,68 \text{ g } O_2 \quad 23\%$$

$$O_2 : 100\% \text{ ваздух} = 247,68 \text{ g } O_2 : X \text{ g ваздух}$$

$$m(\text{ваздух}) = 1076,87 \text{ g} = 1,07687 \text{ kg}$$

25. Колико ће се грама гвожђе(II)–сулфида добити, а колико ће грама сумпора преостати, загревањем 280 g сумпора са 220 g гвожђа ?

$$m(\text{FeS}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$m(\text{вишак S}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

I



$$M(Fe) : M(FeS) = m(Fe) : m(FeS)$$

$$M(FeS) = 88 \text{ g/mol} \quad 56 \text{ g} : 88 \text{ g} = 220 \text{ g} : x$$

$$M(Fe) = 56 \text{ g/mol} \quad x = \frac{220 \text{ g} \cdot 88 \text{ g}}{56 \text{ g}} = 345,71 \text{ g FeS}$$

$$56 \text{ g}$$

$$M(Fe) : M(S) = m(Fe) : m(S) \quad \text{може и преко } m(FeS) \text{ да се рачуна: } M(FeS) : M(S) = m(FeS) : m(S)$$

$$m(S) = \frac{220 \text{ g} \cdot 32 \text{ g}}{56 \text{ g}} = 125,71 \text{ g S је изреаговао са } 220 \text{ g Fe } 56 \text{ g}$$

$$m(S_{\text{u višku}}) = 280 \text{ g} - 125,71 \text{ g} = 154,28 \text{ g}$$

II



$$\begin{aligned} m(\text{FeS}) &= ? & n(\text{S}) &= m/M = 280\text{g} / 32\text{g/mol} = 8,75\text{mol} \\ m(\text{S})_{\text{višak}} &= ? & n(\text{Fe}) &= m/M = 220\text{g} / 56\text{g/mol} = 3,93\text{mol} \\ &= 280\text{g} & n(\text{S}) : n(\text{Fe}) &= 1 : 1 & n(\text{S}) &= n(\text{Fe}) = 3,93\text{mol} \\ m(\text{Fe}) &= 220\text{g} & \text{višak S} &= 8,75\text{mol} - 3,93\text{mol} = 4,82\text{mol} \\ M(\text{FeS}) &= 88\text{g/mol} & m &= n * M = 4,82\text{mol} * 32\text{g/mol} = 154,24\text{g} \end{aligned}$$

$$n(\text{Fe}) : n(\text{FeS}) = 1 : 1$$

$$3,93\text{mol} : n(\text{FeS}) = 1 : 1$$

$$n(\text{FeS}) = 3,93\text{mol} \quad m = n * M = 3,93\text{mol} * 88\text{g/mol} = 345,84\text{g FeS}$$

26. Колико атома јода садржи она количина јода, која се добија при реакцији 224 cm^3 гасовитог хлора (нормални услови) са одговарајућом количином калијум-јодида ?

$$N(\text{атома јода}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

I



$$V_m(\text{Cl}_2) : N_A(\text{I}_2) = V(\text{Cl}_2) : N(\text{I}_2)$$

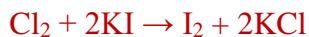
$$22,4 \text{ dm}^3 : 6,02 \cdot 10^{23} = 0,224 \text{ dm}^3 : x \cdot x \square$$

$$0,224 \text{ dm}^3 : 22,4 \text{ dm}^3 = 6,02 \cdot 10^{23} : 6,02 \cdot 10^{21} \text{ molekula}$$

I₂

$$N(\text{I}) = 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{21} = 1,2 \cdot 10^{22} \text{ atoma joda}$$

II



$$1 \text{ mol Cl}_2 : 22,4 \text{ dm}^3 = x \text{ mol Cl}_2 : 0,224 \text{ dm}^3$$

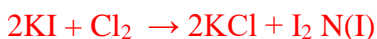
$$x = 0,01 \text{ mol Cl}_2$$

$$1 \text{ mol Cl}_2 : 1 \text{ mol I}_2 = 0,01 \text{ mol Cl}_2 : x \text{ mol I}_2$$

$$x = 0,01 \text{ mol I}_2$$

$$N = n * N_A = 0,01 * 6,022 * 10^{23} = 6,022 * 10^{21} \text{ molekula I}_2 \quad \text{odnosno } 1,2044 * 10^{22} \text{ atoma I}$$

III



=?

$$V(\text{Cl}_2) = 224 \text{ cm}^3 = 0,224 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{Cl}_2) : N(\text{I}) = V_m : 2N_A$$

$$0,224 \text{ dm}^3 : N(\text{I}) = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} : 2 * 6 * 10^{23} \text{ atoma / mol}$$

$$N(I) = 0,224 \text{ dm}^3 * 12 * 10^{23} \text{ atoma / mol} / 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$N(I) = 0,12 * 10^{23} \text{ atoma} = 1,2 * 10^{22} \text{ atoma}$$

27. За индустријско добијање NH_3 , у реактор се уводи 200 m^3 азота и 850 m^3 водоника (при н.у.). На излазу из реактора добијена гасна смеша садржи 325 m^3 амонијака.

Одредити запремински удео гасова у смеси.

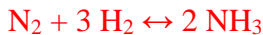
_____ % NH_3

_____ % N_2

_____ % H_2

Решење:

I



$$V_m(\text{N}_2) : 2V_m(\text{NH}_3) = x : 325 \text{ m}^3 \text{ NH}_3 \cdot x$$

$$325 \text{ m}^3 : 2 \cdot 22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol} = x : 162,5 \text{ m}^3 \text{ N}_2 \text{ је}$$

изреаговало

$$3V_m(\text{H}_2) : 2V_m(\text{NH}_3) = x : 325 \text{ m}^3 \text{ NH}_3 \cdot x$$

$$325 \text{ m}^3 : 2 \cdot 22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol} = x : 487,5 \text{ m}^3 \text{ H}_2 \text{ је}$$

$$\text{изреаговало}$$

Неизреаговани $\text{N}_2 = 200 \text{ m}^3 - 162,5 \text{ m}^3 = 37,5 \text{ m}^3$ (налази се у гасној смеси на излазу из реактора)

Неизреаговани $\text{H}_2 = 850 \text{ m}^3 - 487,5 \text{ m}^3 = 362,5 \text{ m}^3$ (налази се у гасној смеси на излазу из реактора)

Укупна запремина гасне смеше на излазу из реактора: $V(\text{смеше}) = 362,5 \text{ m}^3 \text{ H}_2 + 37,5 \text{ m}^3 \text{ N}_2 + 325 \text{ m}^3 \text{ NH}_3 = 725 \text{ m}^3$

$$\% \text{ NH}_3 \text{ у смеси: } 325 \text{ m}^3 : 725 \text{ m}^3 = 100 : x \quad x = \underline{\underline{44,83 \% \text{ NH}_3}}$$

$$\% \text{ N}_2 \text{ у смеси: } 37,5 \text{ m}^3 : 725 \text{ m}^3 = 100 : x \quad x = \underline{\underline{5,17 \% \text{ N}_2}}$$

$$\% \text{ H}_2 \text{ у смеси: } 362,5 \text{ m}^3 : 725 \text{ m}^3 = 100 : x \quad x = \underline{\underline{50,00 \% \text{ H}_2}}$$

II

Ако применимо Геј-Лисаков закон сталних запреминских односа 1:3:2 добија се:

$$1(\text{N}_2) : 2(\text{NH}_3) = x : 325 \text{ m}^3 \Rightarrow x = 162,5 \text{ m}^3 (\text{N}_2) \text{ изреаговало} \Rightarrow V(\text{N}_2) \text{ вишак} = 200 - 162,5 = 37,5 \text{ m}^3$$

$$3(\text{H}_2) : 2(\text{NH}_3) = x : 325 \text{ m}^3 \Rightarrow x = 487,5 \text{ m}^3 (\text{H}_2) \text{ изреаговало} \Rightarrow V(\text{H}_2) \text{ вишак} = 850 - 487,5 = 362,5 \text{ m}^3 \text{ После исто као претходни поступак}$$

28. За растварање 50 g белог пихтијастог талога цинк–хидроксида, утроши се 250 g раствора натријум–хидроксида. Одредити масени удео натријум–хидроксида у раствору.
 $\omega(\text{NaOH}) = \underline{\hspace{2cm}} \%$

Решење:

I



$$M(\text{Zn}(\text{OH})_2) : 2M(\text{NaOH}) = m(\text{Zn}(\text{OH})_2) : m(\text{NaOH})$$

$$99,4 \text{ g/mol} : 2 \cdot 40 \text{ g/mol} = 50 \text{ g} : x$$

$$x \square 50\text{g} \square 2 \square 40\text{g} / \text{mol} \square 40,24\text{g NaOH}$$

$$\frac{99,4\text{g} / \text{mol}}$$

$$\square(\text{NaOH}) \square \frac{m(\text{NaOH})}{m_r} \square 100\% \square \frac{40,24\text{g}}{250\text{g}} \square 100\% \square 16,096\% \square 16,1\%$$

$$m_r \quad 250\text{g}$$

II



$$m(\text{Zn(OH)}_2) = 50\text{g} \quad m(\text{NaOH}) = 250\text{g}$$

$$w(\text{NaOH}) = ? \rightarrow$$

$$M(\text{Zn(OH)}_2) = 99,4\text{g/mol}$$

$$n(\text{Zn(OH)}_2) = m/M = 50\text{g}/99,4\text{g/mol} = 0,503 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol Zn(OH)}_2 : 2 \text{ mol NaOH} = 0,503 \text{ mol Zn(OH)}_2 : x \text{ mol NaOH}$$

$$x = 1,006 \text{ mol} \quad M(\text{NaOH}) = 40\text{g/mol}$$

$$m(\text{NaOH}) = M(\text{NaOH}) \cdot n(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol} \cdot 1,006 \text{ mol} = 40,2 \text{ g}$$

$$w(\text{NaOH}) = m_r.s/m_r \cdot 100\% = 40,2 \text{ g}/250\text{g} \cdot 100\% \quad w(\text{NaOH}) = \mathbf{16,1\%}$$

III



$$99,4 \text{ g Zn(OH)}_2 : 2 \cdot 40 \text{ g NaOH} = 50 \text{ g} : x$$

$$x = \mathbf{40,2 \text{ g NaOH}} \quad m \text{ раствора} = 250 \text{ g}$$

$$250 \text{ g} : 40,2 \text{ g} = 100 : x$$

$$x = \mathbf{16,08 \% \text{ NaOH}}$$

29. У једној фабрици за производњу хлора, за електролизу раствора NaCl користи се електрична енергија. Настају хлор, водоник и натријум–хидроксид. Ако се у фабрици дневно производи $1,4 \times 10^6$ kg хлора, одредити масе водоника и натријум–хидроксида које се дневно производе, при искоришћењу процеса од 80%.

_____ kg H₂

_____ kg NaOH

Решење:

I



$$1,97 \times 10^7 \text{ mola} = 3,94 \times 10^7 \text{ mola NaOH}$$

$$1,97 \times 10^7 \text{ mola Cl}_2 : 100\% = x : 80\%$$

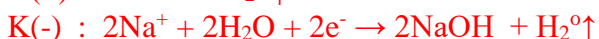
$$x = 1,57 \times 10^7 \text{ mola Cl}_2 = n(\text{H}_2) \Rightarrow m(\text{H}_2) = nM = 1,57 \times 10^7 \text{ mola} \times 2\text{g/mol} = 3,152 \cdot 10^4 \text{ kg}$$

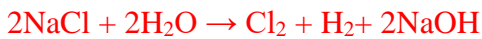
$$3,94 \times 10^7 \text{ mola NaOH} : 100\% = x : 80\% \Rightarrow x = 3,152 \times 10^7 \text{ mola NaOH}$$

$$m(\text{NaOH}) = nM = 3,152 \times 10^7 \text{ mola} \times 40\text{g/mol} = 1,26 \cdot 10^9 \text{ g} = 1,26 \cdot 10^6 \text{ kg}$$

II

Електролиза раствора NaCl :





$$M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol} \quad M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Cl}_2) = 1,4 \cdot 10^6 \text{ kg} = 1,4 \cdot 10^9 \text{ g} \quad m(\text{H}_2), m(\text{NaOH}) = ? \text{ (kg)}$$

$$n(\text{Cl}_2) = m/M = 1,4 \cdot 10^9 \text{ g} / 71 \text{ g/mol} = 1,97 \cdot 10^7 \text{ mol Cl}_2 \text{ ако је искоришћење } 100\% \quad n(\text{Cl}_2) = n(\text{H}_2)$$

$$1,97 \cdot 10^7 \text{ mol Cl}_2 : 100\% = x \text{ mol Cl}_2 : 80\%$$

$$x = 1,58 \cdot 10^7 \text{ mol Cl}_2 = n(\text{H}_2)$$

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 1,58 \cdot 10^7 \text{ mol} \cdot 2 \text{ g/mol} = 3,16 \cdot 10^7 \text{ g} = 3,16 \cdot 10^4 \text{ kg H}_2$$

$$n(\text{NaOH}) = 2 \cdot n(\text{H}_2) = 2 \cdot 1,58 \cdot 10^7 \text{ mol} = 3,16 \cdot 10^7 \text{ mol NaOH}$$

$$m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 3,16 \cdot 10^7 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 126,4 \cdot 10^7 \text{ g} = 126,4 \cdot 10^4 \text{ kg NaOH}$$

III



$$\text{H}_2: \quad 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg H}_2 : 71 \cdot 10^{-3} \text{ kg Cl}_2 = x : 1,4 \cdot 10^6 \text{ kg Cl}_2$$

$$x = 3,94 \cdot 10^4 \text{ kg H}_2$$

$$3,94 \cdot 10^4 : 100 = x : 80 \quad \mathbf{x =}$$

$$\mathbf{3,152 \cdot 10^4 \text{ kg H}_2}$$

$$\text{NaOH:} \quad 2 \cdot 40 \cdot 10^{-3} \text{ kg NaOH} : 71 \cdot 10^{-3} \text{ kg Cl}_2 = x : 1,4 \cdot 10^6 \text{ kg Cl}_2$$

$$x = 1,58 \cdot 10^6 \text{ kg NaOH} \quad 1,58 \cdot 10^6 : 100 = x : 80$$

$$\mathbf{x = 1,26 \cdot 10^6 \text{ kg NaOH}}$$

30. Загревањем NaHCO_3 ослобађа се CO_2

а) колико ће се молова CO_2 добити од 4 mol NaHCO_3

б) колико је то грама CO_2

$$\text{а) } n = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{б) } m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g CO}_2$$

Решење:



$$\text{а) } 2 \text{ mola NaHCO}_3 : 1 \text{ mol CO}_2 = 4 \text{ mola NaHCO}_3 : x$$

$$x \square 4 \text{ mola} \square 1 \text{ mol} \square 2 \text{ mola CO}_2 \quad 2 \text{ mola}$$

$$\text{б) } m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) = 2 \text{ mola} \cdot 44 \text{ g/mol} = 88 \text{ g CO}_2 \quad \text{или преко пропорције}$$

$$1 \text{ mol} : 44 \text{ g} = 2 \text{ mol} : x \quad \mathbf{x = 88 \text{ g CO}_2}$$

31. Руда сфалерит (ZnS) садржи 40% јаловине. Колико ће се добити цинка пржењем 300 kg ове руде у присуству ваздуха, а затим редукцијом добијеног оксида помоћу CO ?

$$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$$

Решење:

I

$2 \text{ZnS} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ZnO} + 2 \text{SO}_2$
 $\text{ZnO} + \text{CO} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}_2$
 $M(\text{ZnS}) = 97,4 \text{ g/mol}$
 $300 \text{ kg руде} : 100\% = x \text{ g јаловине} : 40\%$
 $x \square 300 \text{ kg} \square 40\% \square 120 \text{ kg јаловине} 100\%$

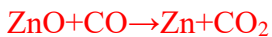
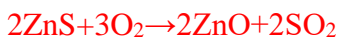
$m(\text{ZnS}) = 300 \text{ kg руде} - 120 \text{ kg јаловине} = 180 \text{ g ZnS}$
 $n(\text{ZnS}) \square m(\text{ZnS}) \square 180000 \text{ g} \square 1848 \text{ mola } M(\text{ZnS})$
 $97,4 \text{ g/mol}$

Из прве реакције се види:

$n(\text{ZnS}) = n(\text{ZnO})$ Из друге
 реакције:

$1 \text{ mol ZnO} : 1 \text{ mol Zn} = 1848 \text{ mola ZnO} : x \text{ mola Zn } x =$
 $1848 \text{ mola Zn } m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) = 1848 \text{ mol} \cdot 65,4$
 $\text{g/mol} = 120,86 \text{ kg}$

II



ZnS 40% јаловине $m(\text{Zn}) = ?$

$\omega(\text{ZnS}) = 300 \text{ kg}$

100% - 40% јаловине = 60% чистог сфалерита

$300 \text{ kg} : 100\% = x \text{ kg} : 60\%$

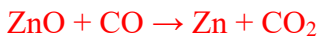
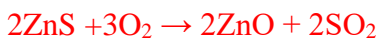
$x = 180 \text{ kg ZnS } M(\text{ZnS}) =$

$97,4 \text{ g/mol}$

$97,4 \text{ kg ZnS} : 65,4 \text{ kg Zn} = 180 \text{ kg ZnS} : x \text{ kg Zn } x = 120,86$

kg Zn

III



$300 \text{ kg} : 100\% = X : 40\% \quad X = 300 \cdot 40 / 100 = 120 \text{ kg нечистоћа (јаловине)}$

$300 \text{ kg} - 120 \text{ kg} = 180 \text{ kg чистог ZnS } m$

$(\text{ZnS}) : m(\text{ZnO}) = 2M(\text{ZnS}) : 2M(\text{ZnO})$

$180 \cdot 10^3 \text{ g} : m(\text{ZnO}) = 2 \cdot 97,4 : 2 \cdot 81,4$

$m(\text{ZnO}) = 150,43 \cdot 10^3 \text{ g} = 150,43 \text{ kg}$

$m(\text{ZnO}) : m(\text{Zn}) = M(\text{ZnO}) : M(\text{Zn}) \quad 150,43 \cdot 10^3 \text{ g}$

$: m(\text{Zn}) = 81,4 : 65,4$

$m(\text{Zn}) = 120,86 \cdot 10^3 \text{ g} = 120,86 \text{ kg}$

IV

Прорачун за масу чистог ZnS може и на први и на други начин. $m(\text{ZnS}) = 180 \text{ kg}$



$$2 \cdot 97,4 \text{ g} : 2 \cdot 65,4 \text{ g} = 180 \text{ kg} : x$$

$$x = 120,86 \text{ kg Zn}$$

или : $m(\text{ZnS}) = 180 \text{ kg} \quad n = m/M(\text{ZnS}) = 180 \text{ 000g}/97,4 \text{ g/mol} = 1848 \text{ mol}$

$$n(\text{ZnS}) = n(\text{Zn}) \text{ sledi } n(\text{Zn}) = 1848 \text{ mol } m(\text{Zn}) = n \cdot M(\text{Zn}) =$$

$$1848 \text{ mol} \cdot 65,4 \text{ g/mol} = 120,86 \text{ kg}$$

32. Неко једињење садржи 82,35% азота и 17,65% водоника. Одредити стварну формулу једињења ако 4,25g тог једињења у нормалним условима заузима запремину од 5,6 dm³.

(молекулска формула)

Решење:

I

$$\text{N} : \text{H} = 82,35 : 17,65 \quad / \div A_r$$

$$\square 82,35 : 17,65 \square 82,35:17,65 \square 5,88:17,65 \quad / \div 5,88$$

$$\begin{array}{ccc} \overline{A_r(\text{N})} & \overline{A_r(\text{H})} & \overline{14} & \overline{1} \\ \square \frac{5,88}{5,88} : \frac{17,65}{5,88} & \square 1:3 & & \end{array}$$

Емпиријска формула је: NH₃

$$\begin{array}{ccccccc} m(\text{NH}_3) & V(\text{NH}_3) & m(\text{NH}_3) & Vm(\text{NH}_3) & 4,25 \text{ g} & 22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol} \\ n(\text{NH}_3) \square M(\text{NH}_3) \square Vm(\text{NH}_3) \square M(\text{NH}_3) \square V(\text{NH}_3) \square & 5,6 \text{ dm}_3 \square 17 \text{ g/mol} & & & & \end{array}$$

$$M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g/mol}$$

=> Емпиријска формула одговара молекулској

II

Први део за прорачун емпиријске формуле је исти као у претходном начину

$$n = V/Vm = 5,6 \text{ dm}^3 / 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,25 \text{ mol } n = m/M^*$$

$$M^* = m / n = 4,25 \text{ g} / 0,25 \text{ mol} = 17 \text{ g/mol}$$

$$M = M^* \quad \text{стварна формула је NH}_3$$

33. Сумпор у струји кисеоника сагорева до сумпор(IV)-оксида, SO₂. Израчунати количину молекула SO₂ која настаје из 4 mol сумпора при искоришћењу реакције од 85%.

_____ mol SO₂

Решење:



$$1 \text{ mol S} : 1 \text{ mol SO}_2 = 4 \text{ mola S} : x \text{ mol SO}_2 \quad x$$

$$= 4 \text{ mol SO}_2$$

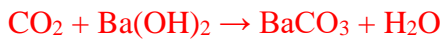
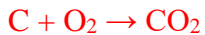
$$4 \text{ mol SO}_2 : 100\% = x \text{ mol SO}_2 : 85\% \quad x = 3,4 \text{ mola SO}_2$$

34. Која ће маса баријум–карбоната, BaCO_3 , бити исталожена из раствора баријум–хидроксида, Ba(OH)_2 , увођењем оне количине угљеник(IV)–оксида, CO_2 , која настаје оксидацијом 12×10^{22} атома угљеника?

$$m(\text{BaCO}_3) = \text{_____ g}$$

Решење:

I



$$N_A(\text{C}) : N_A(\text{CO}_2) = N(\text{C}) : N(\text{CO}_2)$$

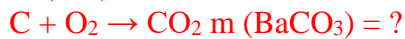
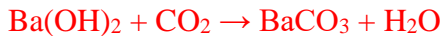
$$N(\text{CO}_2) = 1,2 \cdot 10^{22} \quad n(\text{CO}_2) = \frac{N}{N_A} = \frac{1,2 \cdot 10^{22}}{6 \cdot 10^{23}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\square 0,199 \text{ mola} \quad \square 0,2 \text{ mola CO}_2$$

$$1 \text{ mol CO}_2 : 1 \text{ mol BaCO}_3 = 0,2 \text{ mola CO}_2 : x \text{ mola BaCO}_3 \quad x = 0,2 \text{ mola BaCO}_3$$

$$m(\text{BaCO}_3) = M(\text{BaCO}_3) \cdot n(\text{BaCO}_3) = 197,3 \text{ g/mol} \cdot 0,2 \text{ mol} = 39,46 \text{ g}$$

II



$$N(\text{C}) = 12 \cdot 10^{22}$$

$$N(\text{C}) : n(\text{CO}_2) = N_A : 1 \text{ mol}$$

$$12 \cdot 10^{22} : n(\text{CO}_2) = 6 \cdot 10^{23} : 1 \text{ mol} \quad n(\text{CO}_2) = 2 \cdot 10^{-1} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO}_2) : m(\text{BaCO}_3) = 1 : M(\text{BaCO}_3) \quad 0,2 \text{ mol}$$

$$: m(\text{BaCO}_3) = 1 : 197 \text{ g/mol}$$

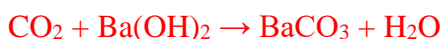
$$m(\text{BaCO}_3) = 39,4 \text{ g}$$

35. Ученик је, дувањем кроз стаклену цевчицу у баритну воду, добио 8,8 mg талога BaCO_3 . Израчунати колико је cm^3 реактанта (при нормалним условима) потребно за ову масу талога.

$$\text{_____ cm}^3$$

Решење:

I



$$M(\text{Ba(OH)}_2) : V_m = m(\text{Ba(OH)}_2) : V(\text{CO}_2)$$

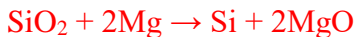
$$197,3 \text{ g/mol} : 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 8,8 \cdot 10^{-3} \text{ g} : x \quad x = 9,99 \cdot 10^{-4} \text{ g} = 0,999 \text{ cm}^3$$

$$\square 1 \text{ cm}^3$$

36. Одредити проценат нечистоћа у кварцном песку, ако се за редукцију 2 g узорка троши 1,5 g магнезијума.

_____ % нечистоћа

Решење:



$$M(\text{SiO}_2) : 2M(\text{Mg}) = m(\text{SiO}_2) : m(\text{Mg})$$

$$60\text{g} : 48\text{g} = x : 1,5\text{g} \quad m(\text{SiO}_2) = 1,875\text{g}$$

$$m(\text{нечистоће}) = 2\text{g} - 1,875\text{g} = 0,125\text{g}$$

$$2\text{g} : 100\% = 0,125\text{g} : x \quad \Rightarrow \quad x = 6,25\% \text{ нечистоће}$$

37. Колика је маса узорка која садржи 22,4 cm³ водене паре (п.н.у.) изнад 22,4 cm³ течне воде ($\rho = 1\text{g/cm}^3$)?

$m(\text{H}_2\text{O}) =$ _____

Решење:

I

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \rho V = 1\text{g/cm}^3 \cdot 22,4\text{ cm}^3 = 22,4\text{ g}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) : 22,4\text{ dm}^3 = x\text{ g} : 22,4 \cdot 10^{-3}\text{ dm}^3 \quad x = 0,018\text{g H}_2\text{O}_{(g)}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_{(g)}) + m(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 0,018\text{g} + 22,4\text{g} = 22,418\text{g}$$

II

$$V = 22,4\text{ cm}^3 \quad \rho =$$

$$1\text{ g/cm}^3$$

$$m(\text{течне H}_2\text{O}) = \rho \cdot V = 22,4\text{ g}$$

$$n(\text{H}_2\text{O паре}) = V/V_m = 0,0224/22,4 = 0,001\text{ mol}$$

$$m(\text{H}_2\text{O паре}) = n \cdot M = 0,001\text{ mol} \cdot 18\text{ g/mol} = 0,018\text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{течне H}_2\text{O}) + m(\text{H}_2\text{O паре}) = 22,4\text{g} + 0,018\text{g} = 22,418\text{g}$$

38. Ако се, при електричном пражњењу, од 160 cm³ амонијака разложи 70% , онда запремина реакционе смеше (сведена на почетне услове):

а) Порасте за 48 cm³

б) Порасте за 112 cm³

в) Порасте на 224 cm³

Решење:

I



$$160\text{ cm}^3 : 100\% = x : 70\% \quad \Rightarrow \quad x = 112\text{ cm}^3 \text{ се разложи амонијака}$$

$$V(\text{NH}_3) = (160 - 112)\text{ cm}^3 = 48\text{ cm}^3 \text{ остаје}$$

$$2V_m(\text{NH}_3) : 3V_m(\text{H}_2) = 112 \cdot 10^{-3}\text{ dm}^3 : x\text{ dm}^3 \text{ H}_2$$

$$x = 0,168\text{ dm}^3 = 168\text{ cm}^3 \text{ H}_2 \text{ настане } 2V_m(\text{NH}_3) :$$

$$V_m(\text{N}_2) = 112 \cdot 10^{-3}\text{ dm}^3 : x\text{ dm}^3 \text{ N}_2$$

$$x = 0,056\text{ dm}^3 = 56\text{ cm}^3 \text{ N}_2$$

реакционој смеси имамо:

- 48 cm³ неразложеног NH₃

- 56 cm³ насталог N₂
- 168 cm³ насталог H₂

Укупно: 272 cm³

$$272 \text{ cm}^3 - 160 \text{ cm}^3 = 112 \text{ cm}^3 \quad \text{Одговор је под б)}$$

II



$$160 \text{ cm}^3$$

$$: 100\% = X : 70\%$$

$$X = 112 \text{ cm}^3 \text{ NH}_3$$

$$V(\text{NH}_3) = (160 - 112) \text{ cm}^3 = 48 \text{ cm}^3 \text{ остаје}$$

$$2 \text{ mol} : 4 \text{ mol} (\text{N}_2 + 3\text{H}_2) = 112 \text{ cm}^3 : x$$

$$X = 224 \text{ cm}^3 (\text{N}_2 + \text{H}_2)$$

$$V_{\text{смеше}} = (224 + 48) \text{ cm}^3 = 272 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 272 \text{ cm}^3 - 160 \text{ cm}^3 = 112 \text{ cm}^3 \quad \text{решење: б)}$$

39. Узорак једињења садржи 2,04 g Na, 2,65 x 10²² атома угљеника и 0,132 mol атома кисеоника. Одредити емпиријску формулу једињења.

(емпиријска формула)

Решење:

I

$$m(\text{Na}) = 2,04 \text{ g}$$

$$N(\text{C}) = 2,65 \cdot 10^{22}$$

$$n(\text{O}) = 0,132 \text{ mol}$$

$$\text{Na}_x\text{C}_y\text{O}_z = ?$$

(емпиријска

формула)

$$n(\text{Na}) : n(\text{C}) :$$

$$n(\text{O}) = : n(\text{O})$$

$$\frac{m(\text{Na})}{M(\text{Na})} : \frac{N(\text{C})}{N_A}$$

$$\frac{2,04 \text{ g}}{23 \text{ g/mol}} : \frac{2,65 \cdot 10^{22}}{6 \cdot 10^{23}}$$

$$= : 0,132 \text{ mol}$$

$$= 0,089 \text{ mol} : 0,044 \text{ mol} : 0,132 \text{ mol} \quad / : 0,044$$

$$\text{Na} : \text{C} : \text{O} = 2 : 1 : 3$$

Na₂CO₃

$$\text{II } m = 2,04 \text{ g Na}$$

$$N = 2,65 \cdot 10^{22} \text{ C}$$

$$n = 0,132 \text{ mol O}$$

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$$

$$6 \cdot 10^{23} : 12 \text{ g} = 2,65 \cdot 10^{22} : X$$

$$X = 0,53 \text{ g C}$$

$$: 16\text{g} = 0,132 \text{ mol} : X$$

$$X = 2,112 \text{ g O}$$

$$m_{\text{јединице}} = (2,04 + 0,53 + 2,12) \text{ g} = 4,682 \text{ g} \quad 1 \text{ mol}$$

$$\omega(\text{Na}) = 2,04 / 4,682 * 100\% = 43,57 \%$$

$$\omega(\text{C}) = 0,53 / 4,682 * 100\% = 11,32 \%$$

$$\omega(\text{O}) = 2,112 / 4,682 * 100\% = 45,11 \%$$

$$: \text{C} : \text{O} = 43,53/23 : 11,32/12 : 45,11/16$$

$$= 1,89 : 0,9 : 2,8 / : 0,9$$

$$= 2 : 1 : 3$$

Емпиријска формула: Na_2CO_3

III

$$m(\text{Na}) = 2,04 \text{ g}$$

$$N(\text{C}) = 2,65 * 10^{22} \text{ atoma}$$

$$n(\text{O}) = 0,132 \text{ mol}$$

$$n(\text{Na}) = m/M = 2,04 \text{ g} / 23 \text{ g/mol} = 0,0887 \text{ mol}$$

$$n(\text{C}) = N / N_A = 2,65 * 10^{22} \text{ atoma} / 6 * 10^{23} \text{ atoma/mol} = 0,0442 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}) = 0,132 \text{ mol}$$

$$\text{Na} : \text{C} : \text{O} = 0,0887 \text{ mol} : 0,0442 \text{ mol} : 0,132 \text{ mol} / 0,0442$$

$$= 2 : 1 : 3 \quad \text{Na}_2\text{CO}_3$$

40. Колико се грама Zn троши, а колико грама 20% раствора H_2SO_4 да би се добило $70 \times 10^{-3} \text{ kg}$ цинк-сулфата ?

$$\frac{\text{_____ g Zn}}{\text{_____ g 20\% H}_2\text{SO}_4}$$

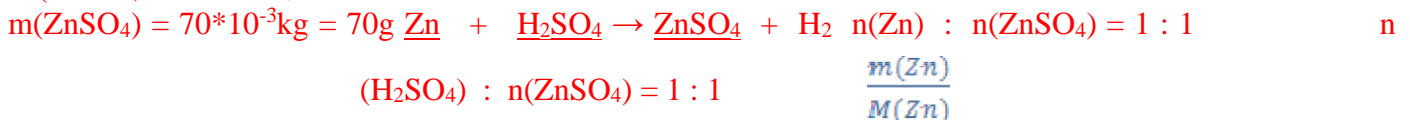
Решење:

I

$$m(\text{Zn}) = ?$$

$$m_r = ?$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20\% = 0,2$$



$$\frac{m(\text{ZnSO}_4)}{M(\text{ZnSO}_4)} = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{m(\text{ZnSO}_4)}{M(\text{ZnSO}_4)}$$

$$\frac{m(\text{Zn})}{65,4 \text{ g/mol}} = \frac{70 \text{ g}}{161,4 \text{ g/mol}}$$

$$\frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{98 \text{ g/mol}} = \frac{70 \text{ g}}{161,4 \text{ g/mol}}$$

$$m(\text{Zn}) = 28,36 \text{ g} \quad m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 42,5 \text{ g}$$

m_r

$$m_r = \frac{42,5 \text{ g}}{0,2} = 212,36 \text{ g 20\% H}_2\text{SO}_4$$

II



$$65,4 \text{ g Zn} : 161,4 \text{ g ZnSO}_4 = X : 70 \text{ g ZnSO}_4$$

$$X = 28,36 \text{ g Zn}$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / m_r$$

$$m_r = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / \omega(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$161,4 \text{ g ZnSO}_4 : 98 \text{ g H}_2\text{SO}_4 = 70 \text{ g ZnSO}_4 : X$$

$$= 42,5 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$20 \text{ g H}_2\text{SO}_4 : 100 \text{ g r} = 42,5 \text{ g H}_2\text{SO}_4 : X \quad \text{или преко формуле: } \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / m_r$$

$$X = 212,5 \text{ g } 20 \% \text{ H}_2\text{SO}_4$$

41. Измешано је 17 g хлороводоника и 9 g амонијака. Колико је грама амонијум-хлорида добијено? Који гас је остао у вишку после завршене реакције и која је то количина гаса?

$$n = \text{_____ mol}$$

$$m = \text{_____ g NH}_4\text{Cl}$$

(формула гаса)

Решење:

$$m(\text{HCl}) = 17 \text{ g} \Rightarrow n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{17 \text{ g}}{36,5 \text{ g/mol}} = 0,466 \text{ mol}$$

$$m(\text{NH}_3) = 9 \text{ g} \Rightarrow n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{9 \text{ g}}{17 \text{ g/mol}} = 0,53 \text{ mol}$$

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = ?$$

Колико и ко остаје у вишку ?



$$n(\text{HCl}) : n(\text{NH}_3) = 1 : 1$$

$$n(\text{NH}_3) : n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 1 : 1$$

$$n(\text{HCl}) = n(\text{NH}_3)$$

$$n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl})$$

$$0,466 \text{ mol} = n(\text{NH}_3) \quad 0,466 \text{ mol} = n(\text{NH}_4\text{Cl})$$

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) * M(\text{NH}_4\text{Cl})$$

$$= 0,466 \text{ mol} * 53,5 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 24,9 \text{ g}$$

Reakt.	P(mol)	I(mol)	K(mol)
HCl	0,47	0,47	-
NH ₃	0,53	0,47	0,06
NH ₄ Cl	-	-	0,47

Вишак

$$n(\text{NH}_3) = 0,53 - 0,466 = 0,064 \text{ mol}$$

II



$$36,5 \text{ g HCl} : 53,5 \text{ g NH}_4\text{Cl} = 17 \text{ g} : X$$

$$X = 24,92 \text{ g NH}_4\text{Cl}$$

⇒ да је HCl ограничавајући фактор

$$17 \text{ g NH}_3 : 53,5 \text{ g NH}_4\text{Cl} = 9 \text{ g NH}_3 : X$$

$$= 28,32 \text{ g NH}_4\text{Cl}$$

$$17 \text{ g NH}_3 : 53,5 \text{ g NH}_4\text{Cl} = X : 24,92 \text{ g X}$$

$$= 7,92 \text{ g NH}_3$$

NH₃ је гас који остаје у вишку и то $m(\text{NH}_3)_{\text{вишак}} = (9 - 7,92) \text{ g} = 1,08 \text{ g}$

$$17 \text{ g NH}_3 : 1 \text{ mol NH}_3 = 1,08 \text{ g} : X$$

$$X = 0,064 \text{ mol NH}_3$$

III



$$36,5 \text{ g HCl} : 17 \text{ g NH}_3 = 17 \text{ g HCl} : x$$

$$x = 7,92 \text{ g NH}_3 \text{ је изреаговало}$$

$$\text{Вишак NH}_3 \quad 9 \text{ g} - 7,92 \text{ g} = 1,08 \text{ g} \quad n(\text{NH}_3) = 1,08 \text{ g} / 17 \text{ g/mol} \quad n(\text{NH}_3) = \mathbf{0,064 \text{ mol}}$$

$$36,5 \text{ g HCl} : 53,5 \text{ g NH}_4\text{Cl} = 17 \text{ g HCl} : x$$

$$\mathbf{x = 24,92 \text{ g NH}_4\text{Cl је добијено}$$

42. Анализом неког органског једињења утврђено је да се у 10 g једињења налази 5,22 g C; 3,48 g O и 1,30 g H. Одредити молекулску формулу органског једињења ако се зна да је његова моларна маса 46 g/mol.

(формула једињења)

Решење:

$$m(\text{јед}) = 10 \text{ g}$$

$$M(\text{јед}) = 46 \text{ g}$$

$$m(\text{C}) = 5,22 \text{ g}$$

$$\text{C}_x\text{O}_y\text{H}_z = ? \text{ (молекулска формула)}$$

$$m(\text{O}) = 3,48 \text{ g} \quad m$$

$$(H) = 1,30 \text{ g}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{O}) : n(\text{H}) =$$

$$\frac{m(\text{C})}{M(\text{C})} : \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} : \frac{m(\text{H})}{M(\text{H})}$$

=

$$\frac{5,22 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} : \frac{3,48 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} : \frac{1,30 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}}$$

$$= 0,435 \text{ mol} : 0,2175 \text{ mol} : 1,30 \text{ mol} \quad / : 0,2175$$

$$\text{C} : \text{O} : \text{H} = 2 : 1 : 6$$

$$M(\text{C}_2\text{OH}_6) = 46 \text{ g/mol}$$

$$\text{молекулска формула: } \mathbf{C_2OH_6} \quad (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$$

II

$$\omega(\text{C}) = 5,22 \text{ g} / 10 \text{ g} * 100 \% = 52,2 \%$$

$$\omega(\text{O}) = 3,48 \text{ g} / 10 \text{ g} * 100 \% = 34,8 \%$$

$$\omega(\text{H}) = 1,30 \text{ g} / 10 \text{ g} * 100 \% = 13 \%$$

$$\text{C} : \text{O} : \text{H} = 52,2/12 : 34,8 / 16 : 13 / 1$$

$$= 4,35 : 2,175 : 13 \quad / : 2,175$$

$$= 2 : 1 : 6$$

$$\text{емпиријска формула } \mathbf{C_2OH_6}$$

$$M(\text{C}_2\text{OH}_6) = 46 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow \text{да је емпиријска формула = молекулској формули}$$

43. Загревањем, нитритна киселина HNO_2 се распада по хемијској једначини:



Колика је запремина издвојеног NO из 250 g раствора HNO_2 масеног удела 20%, при нормалним условима?

$$V = \text{_____} \text{ dm}^3 \text{ NO}$$

Решење:



$$\frac{m(\text{HNO}_2)}{100\%} = \frac{m(\text{HNO}_2) * 100\%}{100\%} \quad m(\text{HNO}_2) = 20\% * 250 \text{ g} = 50 \text{ g } m_r$$

или преко пропорције $20 \text{ g HNO}_2 : 100 \text{ g r} = X \text{ g HNO}_2 : 250 \text{ g}$

$$3M(\text{HNO}_2) : 2V_m(\text{NO}) = 50 \text{ g} : X$$

$$X = 50 \text{ g} \cdot 2 \cdot 22,4 \text{ dm}^3 \cdot 15,89 \text{ dm}^3$$

$$3 \cdot 47 \text{ g}$$

44. При потпуном сагоревању 6,8 g неког једињења фосфора добијено је 14,2 g P_4O_{10} и 5,4 грама воде. Одредити хемијску формулу полазног једињења.

(формула једињења)

Решење:

I $m(\text{jed.P}) = 6,8 \text{ g}$

$$m(\text{P}_4\text{O}_{10}) = 14,2 \text{ g} \Rightarrow \frac{m(\text{P}_4\text{O}_{10})}{M(\text{P}_4\text{O}_{10})} = \frac{14,2 \text{ g}}{284 \text{ g/mol}} \quad n(\text{P}_4\text{O}_{10}) = =$$

$$0,05 \text{ mol} \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 \text{ g} \Rightarrow \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{5,4 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} \quad n(\text{H}_2\text{O}) = =$$

$$0,3 \text{ mol}$$

формула једињења?	JED	
$+ \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10} + \text{H}_2\text{O}$		
1 mol P_4O_{10}4 mol P		1 mol H_2O 2 mol H
0,05 mol P_4O_{10}X mol P		0,3 mol H_2OX mol H x(P)
= 0,2 mol x(H) = 0,6 mol		
n(P) : n(H) = 0,2 mol : 0,6 mol / 0,2		
P : H = 1 : 3	формула једињења PH_3	

II $m = 6,8 \text{ g}$	$M(\text{P}) = 31 \text{ g/mol}$	$m(\text{P}_4\text{O}_{10}) = 14,2 \text{ g}$	$M(\text{O}) = 16$
g/mol	$m(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 \text{ g}$	$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$	
формула једињења = ?	$M(\text{P}_4\text{O}_{10}) = 284 \text{ g/mol}$	$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$	



$$284 \text{ g P}_4\text{O}_{10} : 4 \cdot 31 \text{ g P} = 14,2 \text{ g P}_4\text{O}_{10} : X$$

$$X = 6,2 \text{ g P}$$

$$18 \text{ g H}_2\text{O} : 2 \text{ g H} = 5,4 \text{ g H}_2\text{O} : X \text{ g H}$$

$$X = 0,6 \text{ g H}$$

$$m(\text{JED}) = 6,2 \text{ g} + 0,6 \text{ g} = 6,8 \text{ g} \quad \omega(\text{P}) =$$

$$6,2 \text{ g} / 6,8 \text{ g} \cdot 100\% = 91,18\% \quad \omega(\text{H}) =$$

$$0,6 \text{ g} / 6,8 \text{ g} \cdot 100\% = 8,82\%$$

$$\text{P} : \text{H} = 91,18 / 31 : 8,82 / 1$$

$$= 2,94 : 8,82 / : 2,94$$

$$= 1 : 3$$

45. Израчунати koliko је потребно грама кисеоника за оксидацију 15 g алуминијума?

_____ g O₂

Решење:

$$\begin{aligned}
 m(\text{Al}) &= 15\text{g} & 4\text{Al} + 3\text{O}_2 &\rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3 \\
 m(\text{O}_2) &=? & n(\text{Al}) : n(\text{O}_2) &= 4 : 3 \\
 & & 3n(\text{Al}) &= 4n(\text{O}_2) \\
 & & \frac{3m(\text{Al})}{M(\text{Al})} &= \frac{4m(\text{O}_2)}{M(\text{O}_2)} \\
 & & \frac{3 \cdot 15\text{g}}{27\text{g/mol}} &= \frac{4m(\text{O}_2)}{32\text{g/mol}}
 \end{aligned}$$

m(O₂) = 13,33g

II

$$\begin{aligned}
 m(\text{Al}) : m(\text{O}_2) &= 4M(\text{Al}) : 3M(\text{O}_2) \quad 15\text{g} \\
 : m(\text{O}_2) &= 4 \cdot 27\text{g/mol} : 3 \cdot 32\text{g/mol} \\
 m(\text{O}_2) &= 15\text{g} \cdot 96\text{g/mol} / 108\text{g/mol} \\
 m(\text{O}_2) &= 13,33\text{ g}
 \end{aligned}$$

46. Koliko ће се грама MgSO₄ · 7H₂O добити из 432 g MgCO₃ (који садржи 25% јаловине) дејством H₂SO₄? $m =$ _____ g **Решење:**

I

$$\begin{aligned}
 m(\text{сировог MgCO}_3) &= 432\text{g} & 432\text{g MgCO}_3 &\dots\dots\dots 100\% \\
 \omega(\text{нечистоћа}) &= 25\% & X\text{g MgCO}_3 &\dots\dots\dots 75\% \\
 m(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) &=? & m(\text{чистог MgCO}_3) &= 324\text{g} \\
 & & & \rightarrow \text{MgSO}_4 + \\
 & & & n(\text{MgSO}_4) = 1 \\
 \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 & & & \\
 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} & & n(\text{MgCO}_3) : & \frac{m(\text{MgSO}_4)}{M(\text{MgSO}_4)} = \frac{m(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})}{M(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})} \\
 : 1 & & & \frac{462,86\text{g}}{120\text{g/mol}} = \frac{m(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})}{246\text{g/mol}} \\
 & & & \\
 \frac{m(\text{MgCO}_3)}{M(\text{MgCO}_3)} &= \frac{m(\text{MgSO}_4)}{M(\text{MgSO}_4)} & & \\
 \frac{324\text{g}}{84\text{g/mol}} &= \frac{m(\text{MgSO}_4)}{120\text{g/mol}} & & \\
 & & & \mathbf{m(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 948,86\text{g}}
 \end{aligned}$$

m(MgSO₄) = 462,86g

II

$$\begin{aligned}
 100\% : 432\text{g MgCO}_3 &= 75\% : X\text{g MgCO}_3 \\
 m(\text{чистог MgCO}_3) &= 324\text{g} \quad M(\text{MgCO}_3) = 84\text{g/mol} \\
 M(\text{MgSO}_4) &= 120\text{g/mol} \\
 1\text{ mol MgCO}_3 : 1\text{ mol MgSO}_4 &= 324\text{g MgCO}_3 : X\text{g MgSO}_4 \\
 84\text{ g MgCO}_3 : 120\text{ g MgSO}_4 &= 324\text{g MgCO}_3 : X\text{g MgSO}_4 \\
 m(\text{MgSO}_4) &= 462,86\text{g} \quad M(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 246\text{ g/mol} \\
 M(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) : M(\text{MgSO}_4) &= X\text{g} : 462,86\text{g} \\
 246\text{g} : 120\text{g} &= X\text{g} : 462,85\text{g} \\
 m(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) &= 948,86\text{g}
 \end{aligned}$$

47. Хлорид метала садржи 31% метала $A_r(Me) = 47,9$. Колико је валентан метал?

(валентност метала)

Решење:

I

$$\omega(M, MCl_x) = 31\% \Rightarrow m(M) = 31g$$

$$\omega(Cl, MCl_x) = 100\% - 31\%$$

$$A_r(M) = 47,9g$$

$$= 69\% \Rightarrow m(Cl) = 69g$$

Valenca metala ?

$$n(M) : n(Cl) =$$

$$n(M) : n(Cl) =$$

$$\frac{m(M)}{M(M)} : \frac{m(Cl)}{M(Cl)}$$

$$n(M) : n(Cl) = 0,65 : 1,943$$

$$\frac{31g}{47,9g/mol} : \frac{69g}{35,5g/mol} / : 0,65$$

$$M : Cl = 1 : 3$$

Формула једињења је $MCl_3 \Rightarrow$ метал је ТРОВАЛЕНТАН

48. Колико % угљеника, водоника и азота садржи једињење чијим сагоревањем се од 0,18 g тог једињења добија 0,132 g CO_2 ; 0,108g H_2O и 67,2cm³ N_2 ? (p_0, T_0)

$$\omega(C) = \underline{\hspace{2cm}}\% \quad \omega(H) = \underline{\hspace{2cm}}\% \quad \omega(N) = \underline{\hspace{2cm}}\%$$

Решење:

I $m(jed) = 0,18g$

$$m(CO_2) = 0,132g$$

$$m(H_2O) = 0,108g$$

$$V(N_2) = 67,2cm^3 = 0,0672dm^3$$

$$\omega(C) = ? \quad \omega(N) = ?$$

$$\omega(H) = ?$$

$$n(CO_2) : n(C) = 1 : 1$$

$$n(H_2O) : n(H) = 1 : 2$$

$$n(N_2) : n(N) = 1 : 2$$

$$n(CO_2) = n(C)$$

$$2n(H_2O) = n(H)$$

$$2n(N_2) = n(N)$$

$$\frac{m(CO_2)}{M(CO_2)} = \frac{m(C)}{M(C)}$$

$$\frac{2m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{m(H)}{M(H)}$$

$$\frac{2V(N_2)}{Vm} = \frac{m(N)}{M(N)}$$

$$\frac{0,132g}{44g/mol} = \frac{m(C)}{12g/mol}$$

$$\frac{2 \cdot 0,108g}{18g/mol} = \frac{m(H)}{1g/mol}$$

$$\frac{2 \cdot 0,0672dm^3}{22,4 dm^3/mol} = \frac{m(N)}{14g/mol}$$

$$m(C) = 0,036g$$

$$m(H) = 0,012g$$

$$m(N) = 0,084g$$

$$\omega(C) = \frac{0,036g}{0,18g} * 100\% = 20\% ; \omega(H) = \frac{0,012g}{0,18g} * 100\% = 6,67\% ; \omega(N) = \frac{0,084g}{0,18g} * 100\% = 46,67\%$$

II

C: 44 g CO_2 : 12 g C = 0,132 CO_2 : x $x = 0,036$ g C

$$0,18 g : 0,036 g = 100 : x \quad x = 20\% \text{ C}$$

H: 18 g H_2O : 2 g H = 0,108 g H_2O : x $x = 0,012$ g H

$$0,18 g : 0,012 g = 100 : x \quad x = 6,67\% \text{ H}$$

N: 28 g N_2 : 22,4 * 10³ cm³ = x : 67,2 cm³ $x = 0,084$ g N

$$0,18 g : 0,084 g = 100 : x \quad x = 46,67\% \text{ N}$$

49. Загревањем под притиском, 25% (запреминских) амонијака се распадне на елементе. Израчунати запреминске проценте свих компонената гасне смеше на крају процеса.

_____ % NH₃
 _____ % N₂
 _____ % H₂

Решење:

I

25% V(NH₃) се распадне

φ(NH₃) = ? φ(N₂) = ?

φ(H₂) = ?

2NH₃ → 3H₂ + N₂

2dm³ NH₃.....100%

X dm³ NH₃.....25%

V(NH₃) = 0,5 dm³

Је изреаговало

V(NH₃) : V(H₂) = 2 : 3

3V(NH₃) = 2V(H₂)

V(H₂) = 3*0,5 dm³ / 2

V(H₂) = 0,75 dm³

V(NH₃) : V(N₂) = 2 : 1

V(NH₃) = 2V(N₂)

V(N₂) = 0,5 dm³ / 2

V(N₂) = 0,25 dm³

Reakt.	P(mol)	I(mol)	K(mol)
NH ₃	2dm ³	0,5dm ³	1,5dm ³
H ₂	-	-	0,75dm ³
N ₂	-	-	0,25dm ³

вишак V(смеше) = V_v(NH₃) + V(H₂) + V(N₂)
 = 1,5dm³ + 0,75dm³ + 0,25dm³
 = 2,5dm³
 φ(NH₃) = $\frac{1,5 \text{ dm}^3}{2,5 \text{ dm}^3} * 100\% = 60\%$

φ(H₂) = $\frac{0,75 \text{ dm}^3}{2,5 \text{ dm}^3} * 100\% = 30\%$

φ(N₂) = $\frac{0,25 \text{ dm}^3}{2,5 \text{ dm}^3} * 100\% = 10\% \text{ II}$



2mol NH₃

3:100 = X : 25

X = 0,5 mol NH₃ изреаговало

2mol NH₃ : 3mol H₂ = 0,5mol NH₃ : X

X = 0,75mol H₂

2mol NH₃ : 1mol N₂ = 0,5mol NH₃ : X

X = 0,25mol N₂

2mol NH₃ : 100 = X : 75

X = 1,5mol NH₃ није изреаговало

1,5mol NH₃ + 0,75mol H₂ + 0,25mol N₂ = 2,5mol

2,5 : 100 = 1,5 : X

X = 60% NH₃

$$2,5:100=0,75:X \quad X=30\%$$

H₂

$$2,5:100=0,25:X$$

$$X=10\% \text{ N}_2$$

Реакт.	Почет.(mol)	Изреаг.(mol)	Смеш.(mol)
NH ₃	2	0,5	1,5
H ₂	/	/	0,75
N ₂	/	/	0,25

50. Неко једињење се састоји од 11,9 % азота; 3,4 % водоника; 30,2 % хлора и 54,5 % кисеоника. Термичким разлагањем овог једињења настаје водена пара, хлороводоник, кисеоник и азот.

- Одредити хемијску формулу тог једињења
- Написати једначину која приказује термичко разлагање тог једињења
- Одредити запремински однос насталог кисеоника и азота.

- _____
- _____
- _____

Решење:

$$\omega(\text{N}) = 11,9\% \Rightarrow m(\text{N}) = 11,9\text{g}$$

$$\omega(\text{H}) = 3,4\% \Rightarrow m(\text{H}) = 3,4\text{g} \quad \omega(\text{Cl}) = 30,2\%$$

$$\Rightarrow m(\text{Cl}) = 30,2\text{g} \quad \omega(\text{O}) = 54,5\%$$

$$\Rightarrow m(\text{O}) = 54,5\text{g}$$

$$n(\text{N}) : n(\text{H}) :$$

$$n(\text{Cl}) : n(\text{O}) =$$

или дељењем

процентата са Ar

$$\frac{m(\text{N})}{M(\text{N})} : \frac{m(\text{H})}{M(\text{H})} : \frac{m(\text{Cl})}{M(\text{Cl})} : \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})}$$

$$\frac{11,9\text{g}}{14\text{g/mol}} : \frac{3,4\text{g}}{1\text{g/mol}} : \frac{30,2\text{g}}{35,5\text{g/mol}} : \frac{54,5\text{g}}{35,5\text{g/mol}}$$

=

$$= 0,85\text{mol} : 3,4\text{mol} : 0,85\text{mol} : 3,4 \quad / : 0,85$$

$$\text{C} : \text{H} : \text{Cl} : \text{O} = 1 : 4 : 1 : 4$$

a) NH₄ClO₄

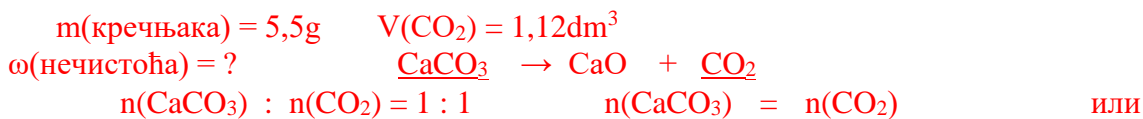


$$\text{b) } V(\text{O}_2) : V(\text{N}_2) = 5 : 2$$

51. При жарењу 5,5 g узорка кречњака издваја се 1,12 dm³ CO₂ (при н.у.). Колики је проценат нечистоћа у узорку?

_____ % нечистоћа

Решење:



пропорцијом овај део :

$$\frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{V(\text{CO}_2)}{Vm}$$

$$100\text{g CaCO}_3 : 22,4 \quad \text{dm}^3 \text{CO}_2 = x : 1,12\text{dm}^3 \quad m(\text{CaCO}_3) = 5\text{g}$$

$$\frac{m(\text{CaCO}_3)}{100\text{g/mol}} = \frac{1,12\text{dm}^3}{22,4\text{dm}^3/\text{mol}}$$

5,5g кречњака.....100%

или $m(\text{нечистоћа}) = 5,5\text{g} - 5\text{g} = 0,5\text{g}$ 5g CaCO₃.....x%

5,5g кречњака.....100%

$\omega(\text{CaCO}_3) = 90,91\%$ 0,5g нечистоћа.....x%

$\omega(\text{нечистоћа}) = 100\% - 90,91\%$ **$\omega(\text{нечистоћа}) = 9,09\%$** **$\omega(\text{нечистоћа}) = 9,09\%$**

52. Израчунати запремину водоника (при нормалним условима) која се добија у реакцији 3×10^{22} атома калијума са водом?

_____ cm³

Решење:

I

$$N(\text{K}) = 3 \times 10^{22}$$



$$n(\text{K}) : n(\text{H}_2) = 2 : 1 \quad n(\text{K}) =$$

$2n(\text{H}_2)$

$$\frac{N(\text{K})}{N_A} = \frac{2V(\text{H}_2)}{Vm}$$

$$\frac{3 \times 10^{22}}{6 \times 10^{23}} = \frac{2V(\text{H}_2)}{22,4\text{dm}^3/\text{mol}}$$

$$V(\text{H}_2) = 0,56\text{dm}^3 = \mathbf{560\text{cm}^3}$$

II



$$2 * 6 * 10^{23} : 22,4\text{dm}^3 = 3 * 10^{22} : x$$

$$x = 0,56\text{dm}^3$$

$$\mathbf{x = 560\text{cm}^3 \text{H}_2}$$

53. Ваздух садржи 0,03 запреминских процената CO₂. Колико ће се грама BaCO₃ исталожити ако се кроз раствор Ba(OH)₂ пропусти 0,5 m³ ваздуха (при н.у.)?

_____ g BaCO₃

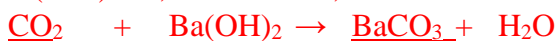
Решење:

I

$$\varphi(\text{CO}_2) = 0,03\% \quad 0,5\text{m}^3 \text{ vazduha} \dots\dots\dots 100\%$$

$$V(\text{vazduha}) = 0,5\text{m}^3 \quad x \text{ m}^3 \text{CO}_2 \dots\dots\dots 0,03\% \quad m(\text{BaCO}_3) = ?$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,00015\text{m}^3 = 0,15\text{dm}^3$$



$$n(\text{CO}_2) : n(\text{BaCO}_3) = 1 : 1 \quad n(\text{CO}_2)$$

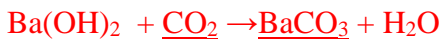
$$= n(\text{BaCO}_3)$$

$$\frac{V(\text{CO}_2)}{Vm} = \frac{m(\text{BaCO}_3)}{M(\text{BaCO}_3)}$$

$$\frac{0,15 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}} = \frac{m(\text{BaCO}_3)}{197,3 \text{ g/mol}}$$

$$m(\text{BaCO}_3) = 1,32 \text{ g}$$

II



$$V(\text{ваздуха}) = 0,5 \text{ m}^3 = 500 \text{ dm}^3 \quad 0,03 \% \text{ CO}_2$$

$$100 : 0,03 = 500 \text{ dm}^3 : x$$

$$x = 0,15 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2$$

$$22,4 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 : 197 \text{ g BaCO}_3 = 0,15 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 : x$$

$$x = 1,32 \text{ g BaCO}_3$$

54. Једињење азота и кисеоника садржи $7,9 \times 10^{21}$ молекула у 1 g. Која је хемијска формула тог једињења ако садржи 63,16 % кисеоника?

(формула једињења)

Решење:

I

$$N(\text{N}_x\text{O}_y) = 7,9 \times 10^{21} \quad m(\text{N}_x\text{O}_y) = 1 \text{ g}$$

$$\omega(\text{O}) = 63,16\% \Rightarrow m(\text{O}) = 63,16 \text{ g}$$

формула једињења N_xO_y ?

$$\omega(\text{N}) = 100\% - 63,16\% = 36,84\% \Rightarrow m(\text{N}) = 36,84 \text{ g}$$

$$n(\text{N}) : \frac{m(\text{N})}{M(\text{N})} : \frac{m(\text{O})}{M(\text{O})} \quad n(\text{O}) =$$

$$n(\text{N}) : n(\text{O}) = \frac{63,16 \text{ g}}{14 \text{ g/mol}} : \frac{36,84 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}}$$

$$n(\text{N}) : n(\text{O}) = 2,63 : 3,95 \quad / : 2,63$$

$$\text{N} : \text{O} = 1 : 1,5 \quad / * 2$$

$$\text{N} : \text{O} = 2 : 3 \quad \Rightarrow \text{N}_2\text{O}_3 \quad M(\text{N}_2\text{O}_3) = 76 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{N}_x\text{O}_y) = \frac{N(\text{N}_x\text{O}_y)}{N_A} = \frac{7,9 \times 10^{21}}{6 \times 10^{23}} = 0,013 \text{ mol}$$

$$M(\text{N}_x\text{O}_y) = \frac{m(\text{N}_x\text{O}_y)}{n(\text{N}_x\text{O}_y)} = \frac{1 \text{ g}}{0,013 \text{ mol}} = 79,92 \text{ g/mol}$$

$$\frac{M(\text{N}_x\text{O}_y)}{M(\text{N}_2\text{O}_3)} = \frac{76,92 \text{ g/mol}}{76 \text{ g/mol}} \approx 1 \Rightarrow \text{Молекулска формула је } \text{N}_2\text{O}_3$$

II

$$63,16 \% \text{ O} \quad 36,84 \% \text{ N}$$

$$\text{N} : \text{O} = 36,84/14 : 63,16/16$$

$$\text{N} : \text{O} = 2,63 : 3,95 \quad / : 2,63$$

$$\text{N} : \text{O} = 1 : 1,5 \quad * 2$$

$$\text{N} : \text{O} = 2 : 3 \quad \text{N}_2\text{O}_3 \quad M(\text{N}_2\text{O}_3) = 76 \text{ g/mol}$$

$$7,9 \cdot 10^{21} : 1 \text{ g} = 6 \cdot 10^{23} : x$$

$X = 76 \text{ g}$ је маса 1 mol једињења $M(\text{N}_x\text{O}_y) = 76 \text{ g/mol}$ што значи да је молекулска формула једињења **N_2O_3**

55. У једном dm^3 воде на 20°C раствара се $6,8 \times 10^{-4} \text{ mol N}_2$. Израчунати масу (и изразити је у милиграмима) и запремину азота (при н.у.) (и изразити је у кубним центиметрима).

$$m = \text{_____ mg}$$

$$V = \text{_____ cm}^3$$

Решење:

I

$$n(\text{N}_2) = 6,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$m(\text{N}_2) = ? \text{ (mg)}$$

$$V(\text{N}_2) = ? \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\begin{aligned} m(\text{N}_2) &= n(\text{N}_2) \cdot M(\text{N}_2) \\ &= 6,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 28 \text{ g/mol} \\ &= 0,01904 \text{ g} \\ &= \mathbf{19,04 \text{ mg}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V(\text{N}_2) &= n(\text{N}_2) \cdot V_m \\ &= 6,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} \\ &= 0,01523 \text{ dm}^3 \\ &= \mathbf{15,23 \text{ cm}^3 \text{ II}} \end{aligned}$$

$$\square \quad M(\text{N}_2) = 28 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol} : 28 \text{ g} = 6,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} : x \quad \Rightarrow \quad x = 190,04 \cdot 10^{-4} \text{ g}$$

$$\mathbf{X = 19,04 \text{ mg}}$$

$$V_m(\text{N}_2) = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 22400 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ mol} : 22400 \text{ cm}^3 = 6,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} : x \quad \Rightarrow \quad \mathbf{x = 15,23 \text{ cm}^3}$$

56. У 1 g једињења азота и водоника налази се $1,88 \times 10^{22}$ молекула. Одредити хемијску формулу тог једињења, ако садржи 12,5% водоника.

_____ (формула једињења)

Решење:

I

$$m(\text{N}_x\text{H}_y) = 1 \text{ g}$$

$$N(\text{N}_x\text{H}_y) = 1,88 \cdot 10^{22}$$

$$\omega(\text{H}) = 12,5\% \Rightarrow m(\text{H}) = 12,5 \text{ g}$$

формула једињења N_xH_y ?

$$\omega(\text{N}) = 100\% - 12,5\% =$$

$$87,5\% \Rightarrow m(\text{N}) = 87,5 \text{ g}$$

$$n(\text{N}) : \frac{m(\text{N})}{M(\text{N})} : \frac{m(\text{H})}{M(\text{H})} \quad n(\text{H}) =$$

$$n(\text{N}) : n(\text{H}) = \frac{87,5 \text{ g}}{14 \text{ g/mol}} : \frac{12,5 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}}$$

$$n(\text{N}) : n(\text{H}) = 6,25 : 12,5 \quad / : 6,25$$

$$\text{N} : \text{H} = 1 : 2$$

Емпиријска формула је $\text{NH}_2 \Rightarrow M(\text{NH}_2) = 16\text{g/mol}$

$$n(\text{N}_x\text{H}_y) = \frac{N(\text{N}_x\text{H}_y)}{N_A} = \frac{1,88 \cdot 10^{22}}{6 \cdot 10^{23}} = 0,031\text{mol}$$

$$M(\text{N}_x\text{H}_y) = \frac{m(\text{N}_x\text{H}_y)}{n(\text{N}_x\text{H}_y)} = \frac{1\text{g}}{0,031\text{mol}} = 32\text{g/mol}$$

$$\frac{M(\text{N}_x\text{H}_y)}{M(\text{NH}_2)} = \frac{32\text{g/mol}}{16\text{g/mol}} = 2 \Rightarrow \text{Молекулска формула је } \text{N}_2\text{H}_4$$

II

$$\square \quad 12,5\% \text{ H}$$

$$87,5\% \text{ N} \quad \text{N} : \text{H} = 87,514 : 12,51$$

$$\text{N} : \text{H} = 6,25 : 12,5 / : 6,25$$

$$\text{N} : \text{H} = 1 : 2 \Rightarrow \text{емпиријска формула је } \text{NH}_2 \quad M(\text{NH}_2) = 16\text{g/mol} \quad m(\text{N}_x\text{H}_y) =$$

1 g

$$N(\text{N}_x\text{H}_y) = 1,88 \cdot 10^{22} \quad 1,88 \cdot 10^{22} : 1\text{g} = 6 \cdot 10^{23} : M$$

$$M(\text{N}_x\text{H}_y) = 32\text{g/mol} \quad \text{а то је } 2 \cdot M(\text{NH}_2) \text{ што значи да је молекулска формула једињења } \text{N}_2\text{H}_4$$

57. У реакцији са водом 15,6 g метала гради једновалентни катјон и ослобађа 4,48 dm³ водоника (при н.у.). Који је то метал?

(метал)

Решење:

I



$$V(\text{H}_2) = 4,48\text{dm}^3 \quad n(\text{M}) : n(\text{H}_2) = 2 : 1$$

$$\text{Који је то метал?} \quad n(\text{M}) = 2n(\text{H}_2)$$

$$\frac{m(\text{M})}{M(\text{M})} = \frac{2V(\text{H}_2)}{Vm}$$

$$\frac{15,6\text{g}}{M(\text{M})} = \frac{2 \cdot 4,48\text{dm}^3}{22,4\text{dm}^3/\text{mol}}$$

$$M(\text{M}) = 39\text{g/mol} \quad \text{КАЛИЈУМ} \quad \text{Ar(K)} = 39$$

II



$$15,6\text{g Me} : 4,48\text{dm}^3\text{H}_2 = X : 22,4\text{dm}^3 \quad \text{или } 2 \cdot X : 22,4\text{dm}^3 = 15,6\text{g} : 4,48\text{dm}^3 \quad X = 78\text{g Me} \quad x = 39\text{g}; \quad M(\text{Me}) = 39\text{g/mol} \Rightarrow \text{K}$$

$$2\text{mol Me} : 78\text{g} = 1\text{mol} : X$$

$$X = 39\text{g} \Rightarrow M(\text{Me}) = 39\text{g/mol} \Rightarrow \text{K}$$

III

$$2\text{mol Me} : 22,4\text{dm}^3\text{H}_2 = X : 4,48\text{dm}^3\text{H}_2$$

$$X = 0,4\text{mol Me}$$

$$15,6\text{g Me} : 0,4\text{mol} = X : 1\text{mol}$$

$$X=39g$$

Ar(Me) = 39 метал је ⇒ К

58. Растварањем у води гаса који се издвојио при загревању чврстог амонијум–хлорида са калцијум–оксидам, настаје раствор за чију неутрализацију је потребно 20 cm³ раствора HCl количинске концентрације 0,1 mol/dm³. Колика се запремина гаса у cm³ издвојила(п.н.у.) загревањем амонијум–хлорида и који је гас у питању?

_____ cm³

(формула гаса)

Решење:

I

$$c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3$$

$$V = 20 \text{ cm}^3 = 0,02 \text{ dm}^3$$

$$n(\text{HCl}) = c * V = 0,1 \text{ mol/dm}^3 * 0,02 \text{ dm}^3 = 0,002 \text{ mol}$$

$$V(\text{NH}_3) = ? (\text{cm}^3)$$



$$n(\text{NH}_3) : n(\text{HCl}) = 1 : 1$$

$$n(\text{NH}_3) = n(\text{HCl})$$

$$n(\text{NH}_3) = 0,002 \text{ mol}$$

$$V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) * V_m$$

или овај део пропорцијом:

$$= 0,002 \text{ mol} * 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$1 \text{ mol NH}_3 : 22,4 \text{ dm}^3 = 2 * 10^{-3} \text{ mol NH}_3 : X$$

$$= 0,0448 \text{ dm}^3$$

$$X = 44,8 \text{ cm}^3 \text{ NH}_3$$

$$= \mathbf{44,8 \text{ cm}^3}$$

59. Колико се гаса издваја(п.н.у.), разлагањем стакла у 25 cm³ раствора флуоридне киселине количинске концентрације 0,02 mol/dm³? Који је то гас?

_____ cm³

(формула гаса)

Решење:

I

$$c(\text{HF}) = 0,02 \text{ mol/dm}^3$$

$$n(\text{HF}) = c * V = 0,02 \text{ mol/dm}^3 * 0,025 \text{ dm}^3 = 0,0005 \text{ mol}$$

$$V = 25 \text{ cm}^3 = 0,025 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{SiF}_4) = ? (\text{cm}^3) \quad \text{SiO}_2 +$$



$$n(\text{HF}) : n(\text{SiF}_4) = 4 : 1$$

$$n(\text{HF}) = 4n(\text{SiF}_4)$$

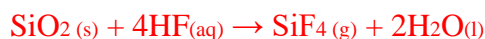
$$0,0005 \text{ mol} / 4 = n(\text{SiF}_4) \quad n(\text{SiF}_4) = 0,000125 \text{ mol}$$

$$V(\text{SiF}_4) = n(\text{SiF}_4) * V_m$$

$$= 0,000125 \text{ mol} * 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$= 0,0028 \text{ dm}^3$$

$$= \mathbf{2,8 \text{ cm}^3 \text{ II}}$$



$$C(\text{HF}) = nV$$

$$= C * V$$

$$n = 0,02 \text{ mol/dm}^3 * 25 * 10^{-3} \text{ dm}^3$$

$$= 5 * 10^{-4} \text{ mol HF}$$

$$4 \text{ mol HF} : 22,4 \text{ dm}^3 \text{ SiF}_4 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol HF} : X$$

$$X = 2,8 \text{ cm}^3 \text{ SiF}_4$$

60. Редукцијом гвожђе(III)–оксида са угљеником настаје елементарно гвожђе и угљеник(IV)–оксид. Која маса угљеника је потребна за добијање гвожђа из 20 t руде која садржи 80% гвожђе(III)–оксида?

$$m(\text{C}) = \text{_____kg}$$

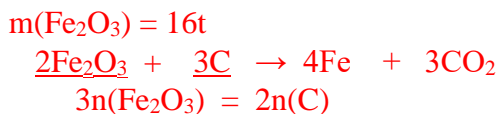
Решење:

I

$$m(\text{rude}) = 20\text{t} \qquad 20\text{t rude} \dots\dots\dots 100\%$$

$$\omega(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 80\% \qquad m(\text{Fe}_2\text{O}_3) \dots\dots\dots 80\% \qquad m(\text{C}) = ? \text{ (kg)}$$

$$m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 20\text{t} \cdot 80\% / 100\%$$



$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) : n(\text{C}) = 2 : 3$$

$$\frac{3m(\text{Fe}_2\text{O}_3)}{M(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{2m(\text{C})}{M}$$

$$\frac{3 \cdot 16\text{t}}{160\text{g/mol}} = \frac{2m(\text{C})}{12\text{g/mol}}$$

$$m(\text{C}) = 1,8\text{t} = 1800\text{kg}$$

II

$$20\text{t} : 100\% = X : 80\% \qquad \text{или } \omega(\text{Fe}) = m(\text{Fe}_2\text{O}_3) / m(\text{rude}) \cdot 100\%$$

$$X = 16\text{t Fe}_2\text{O}_3$$

$$2 \cdot 160\text{g Fe}_2\text{O}_3 : 3 \cdot 12\text{g C} = 16\text{t Fe}_2\text{O}_3 : X$$

$$X = 1,8 \text{ t C} = 1800\text{kg C}$$

61. Одредити о ком се металу ради, ако 0,304 g тог метала изреагује са 125 cm³ хлороводоничне киселине, количинске концентрације 0,200 mol/dm³. Као резултат ове реакције у раствору се стварају двоструко позитивни јони.

(метал)

Решење:

I

$$m(\text{M}) = 0,304\text{g}$$

$$V(\text{HCl}) = 125\text{cm}^3 = 0,125 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{HCl}) = 0,200\text{mol/dm}^3$$

Који је то метал ?



$$n(\text{M}) : n(\text{HCl}) = 1 : 2$$

$$2n(\text{M}) = n(\text{HCl})$$

$$\frac{2m(\text{M})}{M(\text{M})} = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$$

$$\frac{2 \cdot 0,304\text{g}}{M(\text{M})}$$

$$= 0,200 \text{ mol/dm}^3 * 0,125 \text{ dm}^3$$

$$M(M) = 2 * 0,304 \text{ g} / 0,200 \text{ mol/dm}^3 * 0,125 \text{ dm}^3$$

$$M(M) = 24,32 \text{ g/mol} \quad \text{МАГНЕЗИЈУМ} \quad \text{Ar(Mg)} = 24$$

II

$$m(\text{Me}) = 0,304 \text{ g} \quad V$$

$$(\text{HCl}) = 125 \text{ cm}^3 \quad c(\text{HCl})$$

$$= 0,200 \text{ mol/dm}^3 \text{ о ком}$$

металу j е реч = ?



$$0,2 \text{ mol HCl} : 1000 \text{ cm}^3 = X : 125 \text{ cm}^3 \quad \text{или } c(\text{HCl}) = nV \Rightarrow n = C * V \Rightarrow n = 0,025 \text{ mol HCl}$$

$$X = 0,025 \text{ mol HCl}$$

$$0,025 \text{ mol HCl} : 0,304 \text{ g Me} = 2 \text{ mol HCl} : X$$

$$X = 24,32 \text{ g} \Rightarrow M(\text{Me}) = 24,32 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{Me} = \text{Mg}$$

III



$$0,2 \text{ mol HCl} : 1000 \text{ cm}^3 = X : 125 \text{ cm}^3$$

$$X = 0,025 \text{ mol HCl}$$

$$1 \text{ mol Me} : 2 \text{ mol HCl} = X : 0,025 \text{ mol HCl}$$

$$X = 0,0125 \text{ mol Me}$$

$$0,0125 \text{ mol Me} : 0,304 \text{ g Me} = 1 \text{ mol} : X$$

$$X = 24,32 \text{ g} \Rightarrow M(\text{Me}) = 24,32 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{Me} = \text{Mg}$$

IV



$$n = C * V = 0,2 * 0,125 = 0,025 \text{ mol}$$

$$m = n * M = 0,025 \text{ mol} * 36,5 \text{ g/mol} = 0,9125 \text{ g}$$

$$m(\text{M}) : m(\text{HCl}) = M(\text{M}) : 2M(\text{HCl})$$

$$0,304 \text{ g} : 0,9125 \text{ g} = M(\text{M}) : 2 * 36,5 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{M}) = 0,304 * 73 / 0,9125$$

$$M(\text{M}) = 24,32$$

Mg

СТРУКТУРА АТОМА

62. Који је атомски број елемента код којег почиње попуњавање 4p поднивоа?

Решење:



$$Z = 31$$

63. Бор се у природи јавља у облику изотопа, релативне атомске масе а) 10 б) 11. Наћи заступљеност оба изотопа ако је $Ar(B) = 10,81$.

релативну

а) _____ %

б) _____ %

Решење:

$$Ar(B) = \frac{10x + 11y}{100} = 10,81 \quad x + y = 100 \quad x\% = {}^{10}\text{B} \quad y\% = {}^{11}\text{B}$$

$$Ar(B) = \frac{10x + 11(100-x)}{100} = 10,81$$

$$x = 19\%$$

а) 19%

$$y = 100\% - 19\% = 81\%$$

б) 81%

64. Елемент има атомски број 19 и масени 39. Одредити:

- а) број протона _____
 б) број неутрона _____
 в) електронску конфигурацију _____
 г) како постиже стабилну електронску конфигурацију _____

Решење:

- а) број протона 19,
 б) број неутрона 20,
 в) електронску конфигурацију $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
 г) како постиже стабилну електронску конфигурацију $E \rightarrow 1e^- + E^+$ (отпуштањем једног електрона)

65. Колико највише електрона у једном атому има:

- а) $n = 2$ _____
 б) $n = 3 \quad l = 1$ _____
 в) $n = 4 \quad l = 2 \quad m = 0$ _____
 г) $n = 1 \quad l = 0 \quad m = 0 \quad s = +1/2$ _____

Решење:

- а) $n = 2$ 8
 б) $n = 3 \quad l = 1$ 6
 в) $n = 4 \quad l = 2 \quad m = 0$ 2
 г) $n = 1 \quad l = 0 \quad m = 0 \quad s = +1/2$ 1

66. Попунити табелу:

	број протона	број неутрона	број електрона
${}^7_3\text{Li}$			
Li^+			
${}^{35}_{17}\text{Cl}$			
Cl^\square			

Решење:

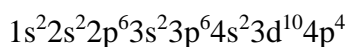
	број протона	број неутрона	број електрона
${}^7_3\text{Li}$	03	04	3
Li^+	3	4	2
${}^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	17

17			
Cl [□]	17	18	18

67. На основу шематског приказа написати сва четири квантна броја за осми електрон у поднивоу 3d⁸.

Решење: $n=3$; $l=2$; $m=0$; $s=+1/2$ или $s=-1/2$

68. Атом неког елемента има следећу електронску конфигурацију:



Одредити:

а) групу и периоду периодног система у којој се дати елемент налази

_____ , _____

б) број протона _____

в) број валентних електрона _____

г) број неспарених електрона _____

Решење:

а) групу и периоду периодног система у којој се дати елемент налази

VIa (16.) група, 4 периода

б) број протона 34

в) број валентних електрона 6

г) број неспарених електрона 2

69. Представити електронске конфигурације следећих честица:

а) $(7)N^{3□}$ _____

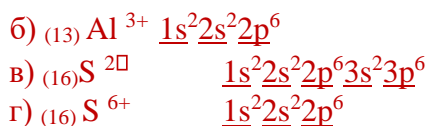
б) $(13)Al^{3+}$ _____

в) $(16)S^{2□}$ _____

г) $(16)S^{6+}$ _____

Решење:

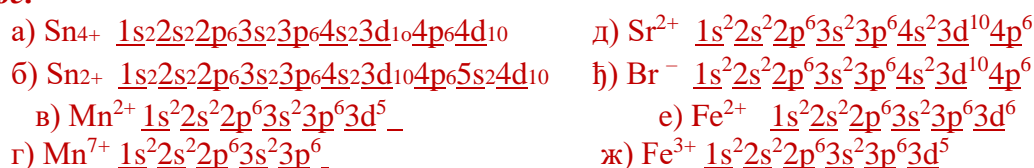
а) $(7)N^{3□}$ $1s^2 2s^2 2p^6$



70. Написати електронске конфигурације јона:

- а) Sn^{4+} _____ д) Sr^{2+} _____
 б) Sn^{2+} _____ њ) Br^- _____
 в) Mn^{2+} _____ е) Fe^{2+} _____
 г) Mn^{7+} _____ ж) Fe^{3+} _____

Решење:



71. Одредити релативну атомску масу силицијума који се у природи налази у облику три изотопа:

$$\omega(^{28}\text{Si}) = 92,21\% \quad \omega(^{29}\text{Si}) = 4,70\% \quad \omega(^{30}\text{Si}) = 3,09\%$$

$$Ar = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

$$Ar(\text{Si}) = \frac{92,21 \cdot 28 + 4,7 \cdot 29 + 3,09 \cdot 30}{100}$$

$$Ar(\text{Si}) = \underline{28,109}$$

72. Атоми једног елемента имају следећу електронску конфигурацију: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Одредити:

- а) атомски број елемента _____
 б) периоду у којој се елемент налази у ПСЕ _____
 в) групу у којој се елемент налази у ПСЕ _____
 г) број валентних електрона _____
 д) број неспарених електрона _____
 њ) број орбитала у електронском омотачу атома _____

Решење:

- а) атомски број елемента $\underline{18}$
 б) периоду у којој се елемент налази у ПСЕ $\underline{3}$
 в) групу у којој се елемент налази у ПСЕ $\underline{\text{VIII (18., нулта)}}$

- г) број валентних електрона 8
 д) број неспарених електрона 0
 ђ) број орбитала у електронском омотачу атома 9

73. Дате су електронске конфигурације атома елемената:

- а) $1s^2 2s^2 2p^6$
 б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Која конфигурација одговара атому који има најмању вредност друге енергије јонизације? Заокружити тачан одговор.

Решење:

- в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

74. Које вредности главног, споредног, магнетног и спинског квантног броја описују валентне електроне елемента који се налази у ПА групи и 5 периоди периодног система елемената.

$n =$ _____, $l =$ _____, $m =$ _____, $s =$ _____

Решење: $n = \underline{5}$, $l = \underline{0}$, $m = \underline{0}$, $s = \underline{\pm 1/2}$

75. Представити електронске конфигурације јона: K^+ и I^- . Који су то елементи чији атоми имају електронске конфигурације као ови јони?

K^+ _____, као _____
 I^- _____, као _____

Решење:

K^+ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, као Ar
 I^- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$ као Xe

76. Атоми једног хемијског елемента имају следећу електронску конфигурацију:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$. Утврдити:

- а) атомски број _____
 б) периоду и групу у којој се налази _____
 в) број валентних електрона _____
 г) број неспарених електрона _____

Решење:

- а) атомски број

33

- б) периоду и групу у којој се налази 4 периода, V_A (15.) група
 в) број валентних електрона 5
 г) број неспарених електрона 3

77. Написати електронске конфигурације атома следећих елемената и њихових јона:

а) калијума и јона K^{\square} : _____

б) сумпора и јона $S^{2\square}$: _____

в) цинка и јона Zn^{2+} : _____

Решење:

- а) K $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ K^+ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 б) S $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ S^{2-} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 в) Zn $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ Zn^{2+} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

78. Галијум има редни број 31. Написати електронску конфигурацију атома и јона Ga^{3+} и одредити групу и периоду у којој се галијум налази у ПСЕ.

Ga _____

Ga^{3+} _____

група _____ периода _____

Решење:

- Ga $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$
 Ga^{3+} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
IIIa(13.) група 4 периода

79. На линијама уписати врсту честице, чији је број једнак за сваки од следећих парова:

а) ${}^{22}_{10}E$ ${}^{10}_{21}E$ _____

б) ${}^{13}_6E$ ${}^{13}_7E$ _____

в) ${}^{24}_{12}E$ ${}^{12}_{25}E$ _____

Решење:

- а) ${}^{22}_{10}E$ ${}^{10}_{21}E$ p^+, e^-
 б) ${}^{13}_6E$ ${}^{13}_7E$ ништа
 в) ${}^{24}_{12}E$ ${}^{12}_{25}E$ p^+, e^-

80. На основу електронских конфигурација атома и јона одреди периоду и групу ПСЕ у којој се налазе следећи елементи.

${}_{31}\text{Ga}$ _____ , периода _____ , група _____

${}_{16}\text{S}$ _____ , периода _____ , група _____

${}_{(28)}\text{Ni}^{2+}$ _____ , периода _____ , група _____

Решење:

${}_{31}\text{Ga}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$ периода 4, група IIIa (13.)

${}_{16}\text{S}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ периода 3, група VIa (16.)

${}_{(28)}\text{Ni}^{2+}$ $1^2 s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$ периода 4, група VIIIb (10.)

81. Неки елемент има 3 изотопа чији су масени бројеви $A=16,17$ и 18 . Редни број елемента је $Z=8$. Број неутрона у језгру израчунава се: _____.

а) први изотоп има _____ p^+ и _____ n^0

б) други изотоп има _____ e^- и _____ n^0

в) трећи изотоп има _____ e^- и _____ p^+

Решење:

Број неутрона $A - Z$

а) први изотоп има 8 p^+ и 8 n^0

б) други изотоп има 8 e^- и 9 n^0

в) трећи изотоп има 8 e^- и 8 p^+

82. За елемент са редним (атомским) бројем $Z=35$ одредити:

а) електронску конфигурацију : _____ ,

б) групу _____ ,

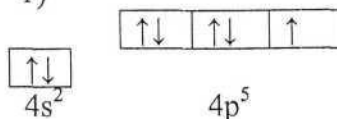
в) периоду _____ у којој се елемент налази и

г) шематски приказати распоред електрона у последњем енергетском нивоу (применити Хундово правило)

Решење : а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

б) VII в) 4

г)



б) VIIa (17.) група

83. Међу датим структурама електронског омотача пронађи оне које припадају:

- A) племенитом гасу _____
Б) прелазном елементу _____
В) алкалном металу _____
Г) халогеном елементу _____

- а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
в) $1s^2$
г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Решење:

- A) племенитом гасу в) $1s^2$
Б) прелазном елементу а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
В) алкалном металу г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
Г) халогеном елементу б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

84. Написати електронску конфигурацију :

- јона : а) S^{2-} _____
 б) Fe^{3+} _____
изотопа в) $^{17}_8O$ _____
 г) $^{13}_6C$ _____

Решење:

- јона: а) S^{2-} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 б) Fe^{3+} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
изотопа: в) $^{17}_8O$ $1s^2 2s^2 2p^4$
 г) $^{13}_6C$ $1s^2 2s^2 2p^2$

85. Који се елемент налази у четвртој групи ПСЕ:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Решење:



86. Написати електронске конфигурације следећих атома и јона:

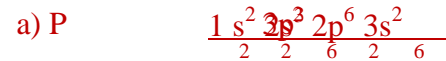
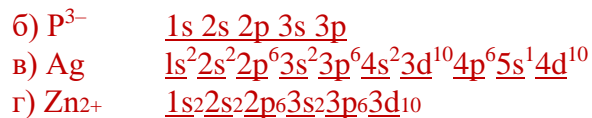
а) P _____

б) P^{3-} _____

в) Ag _____

г) Zn^{2+} _____

Решење:



87. Електронска конфигурација последњег енергетског нивоа у атому неког хемијског елемента је: $4s^2 4p^2$. Одредити:

а) број попуњених орбитала у последњем енергетском нивоу _____

б) број неспарених електрона _____

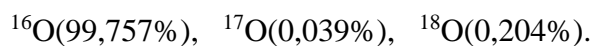
в) периоду у којој се елементи налазе у ПСЕ _____

г) групу у којој се елемент налази у ПСЕ _____

Решење:

а) број попуњених орбитала у последњем енергетском нивоу 1
б) број неспарених електрона 2
в) периоду у којој се елементи налазе у ПСЕ 4. периода
г) групу у којој се елемент налази у ПСЕ IVa (14.)

88. У природи су заступљена три изотопа кисеоника:



Израчунати:

а) релативну атомску масу кисеоника: _____

б) колико атома изотопа ^{16}O долази на сваки атом ^{17}O : _____

в) колико атома изотопа ^{18}O долази на сваки атом ^{17}O : _____

Решење:

а)
$$\text{Ar}(\text{O}) = \frac{16 \cdot 99,757 + 17 \cdot 0,039 + 18 \cdot 0,204}{100} = 16,00447$$

б) I
$$^{16}\text{O} \quad 100 : 99,757 = 1 : x \quad ^{17}\text{O} \quad 100 : 0,039 = 1 : x \quad ^{16}\text{O}/^{17}\text{O} = 0,9975 : 3,9 \cdot 10^{-4}$$
$$x = 0,9975 \quad x = 3,9 \cdot 10^{-4} \quad ^{16}\text{O}/^{17}\text{O} = 2558$$

в) I
$$^{18}\text{O} \quad 100 : 0,204 = 1 : x \quad ^{18}\text{O}/^{17}\text{O} = 2,04 \cdot 10^{-3} : 3,9 \cdot 10^{-4}$$
$$x = 2,04 \cdot 10^{-3} \quad \text{O}/\text{O} = 5$$

II

б) $^{16}\text{O}/^{17}\text{O} \quad 99,757 : x = 0,039 : 1$
 $x = 2558$

в) $^{18}\text{O}/^{17}\text{O} \quad 0,204 : x = 0,039 : 1$

$x = 5$

89. Написати електронске конфигурације јона које гради манган редног броја 25.

Mn^{2+} _____

Mn^{3+} _____

Mn^{4+} _____

Mn^{6+} _____

Mn^{7+} _____

Решење:

Mn^{2+} 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁵

Mn^{3+} 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁴

Mn^{4+} 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d³

Mn^{6+} 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d¹

Mn^{7+} 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶

90. Одредити групу и периоду елемената чије се електронске конфигурације завршавају са:
 а) $3p^6$ _____, б) $4p^3$ _____

Решење:

- а) $3p^6$ VIIa група (нулта; 18.) б) $4p^3$ Va група (15.)
3 периода 4 периода

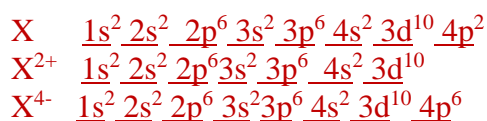
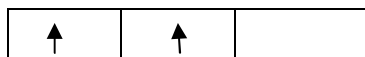
91. Написати конфигурацију за X, X^{2+} и X^{4+} јоне, и одредити у којој групи и периоди се налази елемент X ако су квантни бројеви за неспарени електрон: $n = 4, l = 1, m = 0, m = +1$ и $s = 1/2$. Схематски приказати распоред електрона у последњем поднивоу атома.

X _____, шематски приказ:

X^{2+} _____

X^{4+} _____

Решење:



92. Која електронска конфигурација одговара атому метала чији оксид има формулу M_2O ?

- а) ns^2 б) $ns^2 np^1$ в) ns^1 г) $ns^2 np^3$

Решење:

в) ns^1

93. Елемент се налази у 3 периоди и IVa групи периодног система.

а) електронска конфигурација овог елемента је: _____,

б) број протона је: _____ а број електрона: _____,

в) број неспарених електрона је: _____,

г) елемент спада у _____ елементе (s, p, d или f).

Решење:

- а) електронска конфигурација овог елемента је: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
 б) број протона је 14, а број електрона 14
 в) број неспарених електрона је 2
 г) елемент спада у p - елементе.

94. Заокружите слово испред електронске конфигурације валентних електрона метала чији оксид има формулу E_2O_3 .

а) ns^2 б) $ns^2 np^1$ в) ns^1 г) $ns^2 np^2$ д) $ns^2 np^3$;

Решење:

б) $ns^2 np^1$

95. Одредити у којој се групи и периоди периодног система елемената налази елемент чији јон E^{2+} има 10 електрона.

група: _____ ; периода: _____

Решење:

${}_{12}E 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

група: IIa (друга) периода: 3. (трећа)

ХЕМИЈСКА ВЕЗА

96. Ковалентна веза : поларна или неполарна

Молекул : поларан или неполаран

Попунити табелу:

	ковалентна веза	молекул
CO ₂		
HCl		
SO ₂		
H ₂ S		
Cl ₂		
CCl ₄		

Решење:

	ковалентна веза	молекул
CO ₂	поларна	неполаран
HCl	поларна	поларан
SO ₂	поларна	поларан
H ₂ S	поларна	поларан
Cl ₂	неполарна	неполаран
CCl ₄	поларна	неполаран

97. Подвући формуле једињења чији су молекули поларни.

CO₂ SO₂ CH₄ CHCl₃ CCl₄ Cl₂ HCl

Решење:

CO₂ SO₂ Cl₂ HCl CH₄ CHCl₃ CCl₄

98. Диполни моменат BF₃ је 0. Предвидети геометрију овог молекула.

- а) правилна тространа пирамида
- б) правилан троугао
- в) линеарна
- г) у облику слова Т

Решење:

б) правилан троугао

99. Написати електронске конфигурације елемената ${}_{33}\text{X}$ и ${}_{20}\text{Y}$.

а) У којој групи и којој периоди се налази елемент X? _____

б) У којој групи и којој периоди се налази елемент Y? _____

в) Луисовом симболиком приказати настајање везе између атома X и Y.

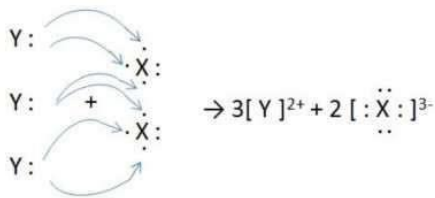
Решење: ${}_{33}\text{X}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ ${}_{20}\text{Y}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

а) елемент X у V (15) групи и 4. периоди

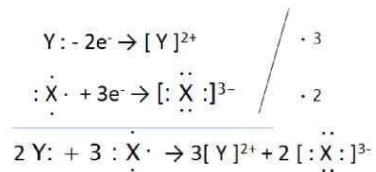
б) елемент Y у II (2) групи и 4. периоди

в)

ИЛИ



и Y: и ·Y.

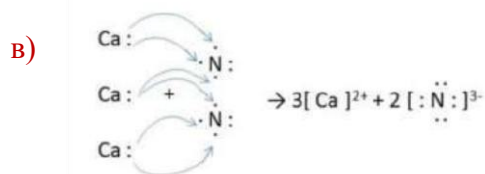
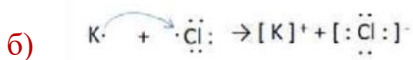
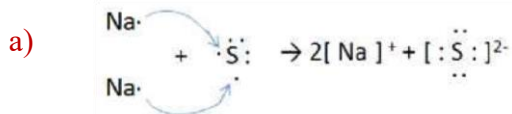


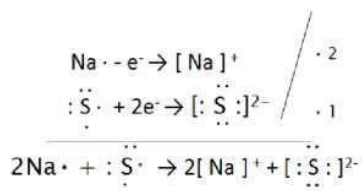
Y може бити

100. Приказати грађење јонске везе између атома Луисовим симболима:

а) ${}_{11}\text{Na}$ и ${}_{16}\text{S}$ б) ${}_{19}\text{K}$ и ${}_{17}\text{Cl}$ в) ${}_{20}\text{Ca}$ и ${}_{7}\text{N}$

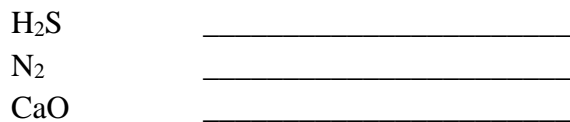
Решење:





Са може бити и Са: и ·Са.

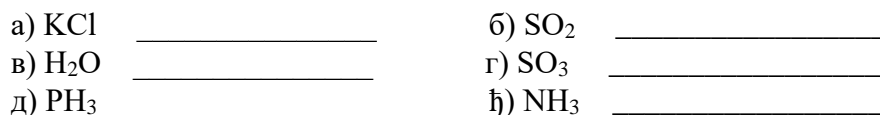
101. На основу разлике у електронегативности атома, везе у једињењима:



Решење:

H₂S (2,5 - 2,1=0,4) поларна ковалентна веза
 N₂ (3,0 - 3,0=0,0) неполарна ковалентна веза
 CaO (3,5 - 1,0 = 2,5) јонска веза

102. Која врста хемијске везе је заступљена у следећим једињењима:



Решење:

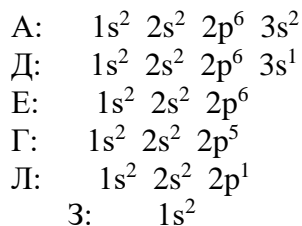
а) KCl јонска веза б) SO₂ поларна ковалентна
 в) H₂O поларна ковалентна г) SO₃ поларна ковалентна
 д) PH₃ неполарна ковалентна љ) NH₃ поларна ковалентна

103. Објаснити природу хемијских веза у једињењу NaOH.

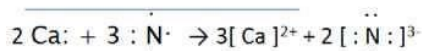
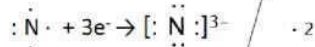
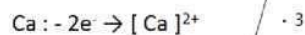
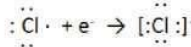
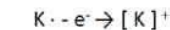
Решење:

Веза између јона натријума (Na⁺) и хидроксидног јона (OH⁻) је јонска веза.
 Веза између атома кисеоника и атома водоника у хидроксидном јону (OH⁻) је поларна ковалентна (може и само ковалентна) (О:Н или О - Н).

104. Приказане су електронске конфигурације неутралних атома:



Напишите емпиријске формуле стабилних супстанци које садрже елементе:



одредити тип

- 1) Д и Г 2)
- Г и Л
- 3) А и Г
- 4) само Е
- 5) само Г
- 6) само З

Решење:

- 1) ДГ 2) ЛГ³ 3) АГ²
- 4) Е 5) Г₂ 6) З

105. Елементи X и Y граде јонско једињење. Елемент X се налази у IIА групи и 3 периоди ПСЕ. Елемент Y се налази у VIА групи и 3 периоди ПСЕ.

- а) Израчунати укупан број протона у овом јонском пару. _____
- б) Колико електрона има катјон а колико анјон? _____ катјон _____ анјон _____

Решење:

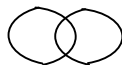
- а) Укупни број протона 28
- б) Број електрона у катјону 10
- в) Број електрона у анјону 18

106. Каква је веза у молекулу H₂ и молекулу HCl? Приказати грађење везе преклапањем атомских орбитала.

Решење:

- а) у молекулу H₂ ковалентна веза (може неполярна ковалентна веза, може и σ - веза)

Н Н



- б) у молекулу HCl ковалентна веза (може поларна ковалентна веза, може и σ - веза)



107. У ком низу наведених једињења се налазе само она једињења која граде јонски тип везе:

- а) HF, NaF, AlCl₃, H₂O
- б) K₂O, CaO, NaCl, CaF₂
- в) BaO, NaBr, HI, CaCl₂

Решење:

- б) K₂O, CaO, NaCl, CaF₂

108. Између којих се од наведених молекула могу успостављати водоничне везе:

- а) HF б) PH₃ в) NH₃ г) H₂O

Решење:

а) HF г) H₂O в) NH₃

109. Помоћу Луисових симбола и формула приказати настајање следећих ковалентних једињења а) амонијака NH₃; б) молекула азота N₂; в) воде H₂O.

Решење:

а)

б)

в)

110. Изаберите из следеће групе елемената Cl, H, F, K, Ca одговарајуће парове елемената и напишите формуле насталих једињења у којима ће веза бити:

а) јонска _____

б) поларна ковалентна _____

Решење:

а) јонска KCl, KF, CaCl₂, CaF₂, ~~KH~~, ~~CaH₂~~

б) поларна ковалентна HCl, HF

111. Дати су парови елемената :

а) Ca и Cl б) H и Cl в) N и O г) Na и S д) P и O њ) K и O

Јонску везу граде : _____

Ковалентну везу граде : _____

Решење:

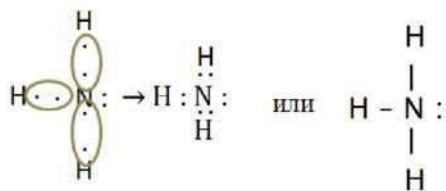
Јонску

је 3,3.

б)

в)

г)



везу граде: а) Ca и Cl, г) Na и S, њ) K и O

Ковалентну везу граде: б) H и Cl, в) N и O, д) P и O

112. Разлика у електронегативности два елемента
Веза између атома ових елемената је:

а) претежно ковалентна

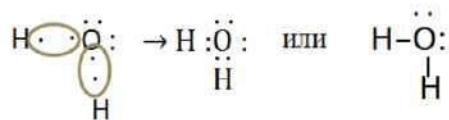
претежно јонска

изразито ковалентна

изразито јонска

Решење:

г)



изразито јонска (3,3>1,7)

113. Написати која се хемијска веза остварује у следећим једињењима:

- а) NH₃ _____ веза
 б) Cl₂ _____ веза
 в) NaCl _____ веза

Решење:

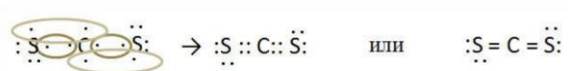
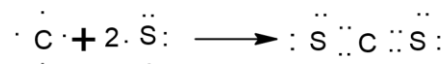
- а) NH₃ поларна ковалентна веза
 б) Cl₂ неполарна ковалентна веза
 в) NaCl јонска веза

114. Одредити тип хемијске везе у следећим молекулима. Приказати схематски настајање везе:

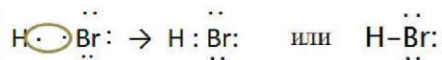
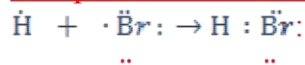
- а) CS₂ _____ веза
 б) HBr _____ веза
 в) Cl₂ _____ веза

Решење:

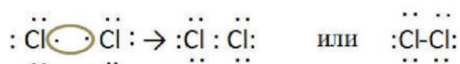
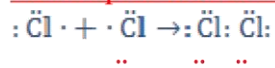
- а) неполарна ковалентна веза



- б) поларна ковалентна веза



- в) неполарна ковалентна веза



115. У ком од наведених једињења постоји само ковалентни тип везе?..

- а) Na₂CO₃
 б) Na₂O
 в) H₃PO₄
 г) Na₂HPO₄
 д) (NH₄)₂CO₃

Решење:

- в) H₃PO₄

116. Дате молекуле поређати према јачини везе од најјаче до најслабије: HF, HI, HBr и HCl.

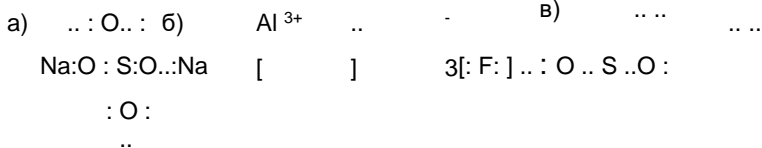
Решење:

HF, HCl, HBr, HI

117. Приказати Луисовим електронским формулама следећа једињења:

а) Na₂SO₄ б) AlF₃ в) SO₂ ¹¹Na ; ¹⁶S ; ⁸O ; ¹³Al ; ⁹F

Решење:



118. У ком низу наведених једињења се налазе само она која граде јонски тип везе:

- а) AlCl₃, HCl, CaF₂, H₂S
- б) Na₂O, CaF₂, MgO, KCl
- в) MgO, Na₂S, HI, CCl₄

Решење:

б) Na₂O, CaF₂, MgO, KCl

119. Јонска једињења граде: (заокружити тачан одговор)

- а) елементи са великом енергијом јонизације са елементима који имају мали афинитет према електрону
- б) елементи са малом енергијом јонизације са елементима који имају велики афинитет према електрону
- в) елементи са малом енергијом јонизације са елементима који имају мали афинитет према електрону

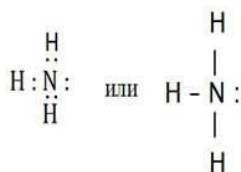
Решење:

б) елементи са малом енергијом јонизације са елементима који имају велики афинитет према електрону

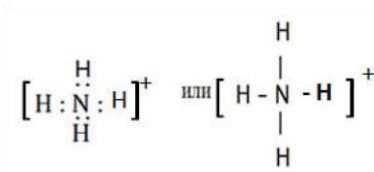
120. Луисовом електронским формулама представити молекул NH₃ и јон NH₄⁺

Решење:

молекул NH₃



јон NH₄⁺



121. Одредити тип хемијских веза у једињењима:

а) KF _____

г) CaO _____

б) H₂O _____

д) CO _____

в) N₂O _____

ђ) K₂HgI₄ _____

Решење:

а) KF јонска веза

г) CaO јонска веза

б) H₂O поларна ковалентна веза

д) CO поларна ковалентна веза

в) N₂O поларна ковалентна веза

ђ) K₂HgI₄ мешовита (јонска веза, координативно-ковалентна веза)

122. Приказати помоћу Луисових симбола и формула образовање следећих једињења

а) Na₂S

б) BF₃

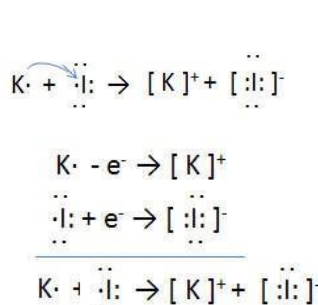
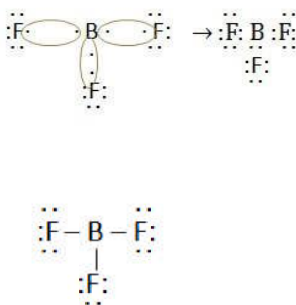
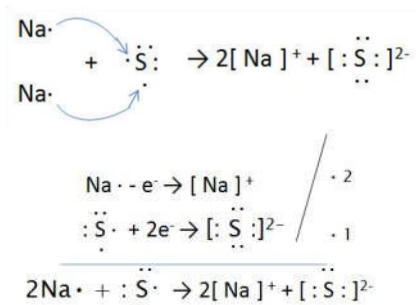
в) KI

Решење:

а) Na₂S

б) BF₃

в) KI



123. На основу електронегативности одредити тип хемијске везе у једињењима:

K₃P _____
 PCl₅ _____
 Ca₃P₂ _____
 P₂O₅ _____
 PH₃ _____

Решење:

K₃P (2,1 - 0,8=1,3) поларна ковалентна веза

PCl₅ (2,5 - 2,1=0,4) поларна ковалентна веза

Ca₃P₂ (2,1 - 1,0=1,1) поларна ковалентна веза

P₂O₅ (3,5 - 2,1=1,4) поларна ковалентна веза PH₃

(2,1 - 2,1=1,1) неполарна ковалентна веза

124. Приказати Луисовим електронским формулама везу у једињењима:

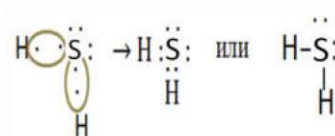
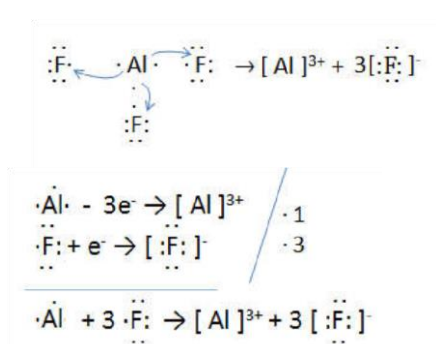
а) алуминијум–флуорида

б) водоник–сулфида

Решење:

а) алуминијум–флуорида

б) водоник–сулфида



125. Која веза се образује између елемента А и елемента Б ако су:

а) конфигурација А $3d^{10}4p^2$, конфигурација Б $3s^23p^4$ _____

б) конфигурација А $2s^23p^6$, конфигурација Б $2s^23p^6$ _____

в) електронегативност А 2,1 ; електронегативност Б 3,5 _____

Решење:

а) конфигурација А $3d^{10}4p^2$, конфигурација Б $3s^23p^4$ ковалентна веза

б) конфигурација А $2s^23p^6$, конфигурација Б $2s^23p^6$ јонска веза

в) електронегативност А 2,1 ; електронегативност Б 3,5 поларна ковалентна веза

126. Поређати елементе са атомским бројевима 14, 12, 19, 17, 11 по растућој првој _____ енергији јонизације.

Решење:

19, 11, 12, 14, 17

127. Прикажите помоћу Луисових симбола и формула образовање следећих _____ јонских једињења:

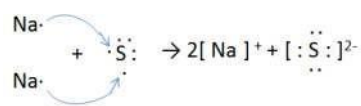
а) Na_2S

б) AlF_3

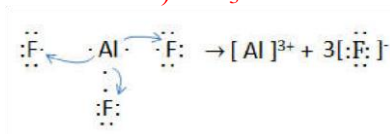
в) KI

Решење:

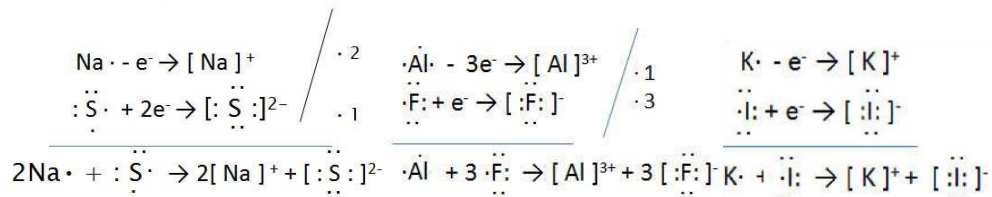
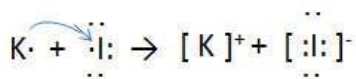
a) Na₂S



b) AlF₃



b) KI



ДИСПЕРЗНИ СИСТЕМИ

128. Растворљивост AgNO_3 у води на 0°C је $125,20 \text{ g}$ ($\rho=1\text{g/cm}^3$). Израчунати:

- а) ω (AgNO_3) у засићеном раствору $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$ %
 б) c (AgNO_3) у засићеном раствору $c = \underline{\hspace{2cm}}$ mol/dm^3

Решење:

$$\begin{aligned} R(\text{AgNO}_3) &= 125,20 \text{ g} \quad m_s = 125,20 \text{ g} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} &= 100\text{g} \\ m_r &= 125,20 \text{ g} + 100 \text{ g} = 225,20 \text{ g} \end{aligned}$$

а) $w(\text{AgNO}_3) = ?$

б) $c(\text{AgNO}_3) = ?$

а) $225,20 \text{ g(r)} : 125,20 \text{ g(r.s.)} = 100 \text{ g(r)} : x \text{ g(r.s.)}$

$$x = 55,59 \text{ g (r.s.) } w = 55,59\%$$

II начин: $\omega (\text{AgNO}_3) = m_{rs} / m_r \cdot 100\%$

$$\omega (\text{AgNO}_3) = 125,20\text{g} / 225,20\text{g} \cdot 100\% = 55,60\%$$

б) $M (\text{AgNO}_3) = 170 \text{ g/mol}$

$$1 \text{ mol} : 170 \text{ g(AgNO}_3) = x \text{ mol} : 125,20 \text{ g(AgNO}_3)$$

$$x = 0,74 \text{ mol(AgNO}_3) \text{ у } 225,20 \text{ g раствора } r_r = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$r = \underline{\hspace{1cm}} \quad V = \underline{\hspace{1cm}} = 225,20 \text{ cm}^3 = 0,2252 \text{ dm}^3$$

$$0,74 \text{ mol(AgNO}_3) : 0,2252 \text{ dm}^3 = x \text{ mol(AgNO}_3) : 1\text{dm}^3$$

$$x = 3,27 \text{ mol(AgNO}_3)$$

$$c = 3,27 \text{ mol/dm}^3$$

II начин: $n = m_{rs} / M_{rs} = 125,20 \text{ g} / 170 \text{ g/mol} = 0,7365 \text{ mol}$

$$V = m_r / \rho = 225,20 \text{ g} / 1 \text{ g/cm}^3 = 225,20 \text{ cm}^3 = 0,2252 \text{ dm}^3$$

$$0,7365 \text{ mol} : 0,2252 \text{ dm}^3 = x : 1\text{dm}^3$$

$$x = 3,27 \text{ mol/dm}^3$$

$$\omega = \underline{55,59} \%$$

$$c = \underline{3,27} \text{ mol/dm}^3$$

129. На 50°C у 20g воде се раствара 15g једињења А. На истој температури се у 75g воде раствара 15g једињења Б. Колика је разлика у растворљивости једињења А и Б?

_____ $\text{g/100g H}_2\text{O}$

Решење:

А: $m_{(\text{H}_2\text{O})} = 20\text{g}$

$$m(A) = 15g \text{ Б:}$$

$$m(H_2O) = 75g \quad m(B)$$

$$= 15g$$

$$\square R_{AB} = ?$$

$$R_A \text{ — } = \cdot 100g = 75g$$

$$R_B \text{ — } = \cdot 100g = 20g$$

$$\square R = R_A - R_B = 75g - 20g = 55g / 100g H_2O$$

$$\text{II начин: } 15g \text{ A : } 20g = x : 100g$$

$$x = 75g \Rightarrow R(A) = 75g/100g H_2O$$

$$15g \text{ B : } 75g = x : 100g$$

$$x = 20g \Rightarrow R(B) = 20g/100g H_2O$$

$$R(A) - R(B) = 75g / 100g H_2O - 20g / 100g H_2O = 55g/100g H_2O$$

55 g/100g H₂O

130. Израчунати pH раствора који садржи 0,1g NaOH у 250 cm³ раствора.

$pH =$ _____

Решење:

$$pH = ?$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,1g$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 250 \text{ cm}^3$$

$$M(\text{NaOH}) = 40g/mol$$

$$pH = - \log[H^+]$$

$$pOH = - \log[OH^-]$$

$$pH + pOH = 14$$

$$1 \text{ mol} : 40g = x \text{ mol} : 0,1g$$

$$x = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

$$pOH = - \log [OH^-]$$

$$pOH = - \log 1 \cdot 10^{-2}$$

$$pOH = 2,25$$

$$dm^3 : 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1dm^3 : x$$

$$= 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol растворене супстанце}$$

$$pH = 14 - 2 = 12 \quad x$$

$$\text{II начин: } c = n \cdot V \quad n = m \cdot M$$

$$c = m \cdot M \cdot V$$

$$c = 0,1g \cdot 40 \text{ g/mol} \cdot 0,25dm^3$$

$$c = 0,01 \text{ mol/dm}^3 \text{ NaOH} \quad \Rightarrow \quad c = 0,01 \text{ mol/dm}^3 [OH^-]$$



$$C(OH^-) = C(NaOH) \cdot \alpha \cdot z \quad \alpha = 1 \text{ (јак електролит)} \quad z = 1$$

$$C(OH^-) = C(NaOH)$$

$$\text{I: } pOH = - \log [OH^-]$$

$$\text{II: } K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$$

$$pOH = - \log 0,01$$

$$[OH^-] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

$$pOH = 2$$

$$[H^+] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6 / 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

$$pH + pOH = 14$$

$$[H^+] = 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$$

$$pH = 14 - pOH$$

$$pH = - \log [H^+]$$

$$pH = 14 - 2 = 12$$

$$pH = - \log 10^{-12}$$

$$pH = 12$$

pH = 12

131. У 50g 10% раствора NaOH растворено је још 5g чврстог NaOH ($\rho=1\text{g/cm}^3$).

а) Колики ће бити масени удео NaOH у раствору?

б) Колика ће бити количинска концентрација NaOH у раствору?

а) _____ б) _____

Решење:

$$m_{r1} = 5\text{g}$$

$$w_1 = 10\% \quad \square \quad m_{s1} = \frac{w \cdot m}{\%} = \frac{10\% \cdot 50\text{g}}{\%} = 5\text{g}$$

$$\text{а) } m_{r2} = m_{r1} + 50\text{g} = 5\text{g} + 50\text{g} = 55\text{g}$$

$$w_2 = \frac{m(\text{NaOH})}{m_{r2}} \cdot 100\% = 18,18\%$$

$$\text{II начин: } w(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) / m_R \cdot 100\%$$

$$m(\text{NaOH}) = w(\text{NaOH}) \cdot m_R / 100\%$$

$$m(\text{NaOH}) = 10\% \cdot 50\text{g} / 100\%$$

$$m(\text{NaOH}) = 5\text{g}$$

$$m_{R1} = m_R + m(\text{NaOH})_d$$

$$m_{R1} = 50\text{g} + 5\text{g} = 55\text{g}$$

$$m(\text{NaOH})_1 = m(\text{NaOH}) + m(\text{NaOH})_d$$

$$m(\text{NaOH})_1 = 5\text{g} + 5\text{g} = 10\text{g}$$

$$\text{I: } w(\text{NaOH})_1 = m(\text{NaOH})_1 / m_{R1} \cdot 100\% \quad \text{или} \quad \text{II: } 10\text{g} : 55\text{g} = x : 100$$

$$w(\text{NaOH})_1 = 10\text{g} / 55\text{g} \cdot 100\%$$

$$x = 18,18\%$$

$$w(\text{NaOH})_1 = 18,18\%$$

б) $c = ?$

$$1\text{ mol} \text{-----} 40\text{g } x$$

$$\underline{\text{mol} \text{-----} 10\text{g}} \quad x =$$

$$0,25\text{ mol NaOH}$$

$$0,25\text{ mol} \text{-----} 55\text{cm}^3$$

$$x \text{-----} 1000\text{cm}^3 \quad \text{или} \quad 0,25\text{ mol} : 0,055\text{ dm}^3 = x : 1\text{dm}^3$$

$$x = 4,55\text{ mol} \quad \square \quad c = 4,55\text{ mol/dm}^3$$

$$\text{II начин: } c(\text{NaOH}) = n \cdot V$$

$$m_{R1} = \rho \cdot V \Rightarrow V = m_{R1} : \rho = 55\text{g} : 1\text{g/cm}^3 = 55\text{cm}^3$$

$$c(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot V$$

$$n(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 10\text{g} \cdot 40\text{g/mol} = 0,25\text{ mol}$$

$$c(\text{NaOH}) = 0,25\text{mol} \cdot 0,055\text{ dm}^3$$

$$c(\text{NaOH}) = 4,55\text{ mol/dm}^3$$

а) $w(\text{NaOH}) = 18,18\%$ б) $c(\text{NaOH}) = 4,55\text{ mol/dm}^3$

132. Од 300g сировог калијум–нитрата направљен је засићен раствор на 100°C.

Хлађењем овог раствора до 20°C искристалисало је 255g чистог KNO₃.
 Израчунати проценат нечистоће у сировом узорку.
 Растворљивост KNO₃ на 100°C је 246 g/100g H₂O а на 20°C је 31,7 g/100g H₂O.

_____ %

Решење:

$m(\text{KNO}_3)_{\text{сиров}} = 300\text{g}$ засићен раствор на $t = 100^\circ\text{C}$

$m(\text{KNO}_3)_{\text{чист}} = 255\text{g}$ на $t = 20^\circ\text{C}$ % (нечистоће) = ?

$R(\text{KNO}_3) = 246\text{ g} / 100\text{g H}_2\text{O}$ на $t = 100^\circ\text{C}$

$R(\text{KNO}_3) = 31,7\text{ g} / 100\text{g H}_2\text{O}$ на $t = 20^\circ\text{C}$

$t(^{\circ}\text{C})$	$R\text{ g}/100\text{gH}_2\text{O}$
100	246
20	31,7

246g KNO₃(100°C) ----- 214,3 g KNO₃ (20°C)

_____ x ----- 255g KNO₃ (20°C)

x = 292,72g KNO₃

300g : 100% = (300g - 292,72g) : x%

x = 2,43% II

начин:

246g - 31,7g = 214,3 g KNO₃ искристалише хлађењем раствора са 100°C на 20°C

246 g(100°C) : 214,3 g(20°C) = x : 255 g(20°C)

x = 292,7 g KNO₃ (100°C) је било у раствору

300 g - 292,7 g = 7,3 g нечистоће

300 g : 7,3 g = 100 : x

x = 2,43 % нечистоће III

начин:

на $t = 100^\circ\text{C}$

100 g H₂O : 246 g KNO₃ = m g H₂O : x g KNO₃

m g H₂O = 100g H₂O · x g KNO₃ / 246 g KNO₃ = 100g H₂O · x / 246

на $t = 20^\circ\text{C}$

100 g H₂O : 31,7 g KNO₃ = m g H₂O : x g - 255g KNO₃

100 g H₂O : 31,7 g KNO₃ = 100g H₂O · x / 246 : x - 255 g KNO₃

100 g H₂O x - 255 g KNO₃ = 31,7 g KNO₃ 100g H₂O x 246

(100 x - 25500) g H₂O g KNO₃ = 12,87 x g KNO₃ g H₂O

$$(100x - 12,87x) \text{ g H}_2\text{O} \text{ g KNO}_3 = 25500 \text{ g H}_2\text{O} \text{ g KNO}_3 \quad 87,13x \text{ g H}_2\text{O} \text{ g KNO}_3 = 25500 \text{ g H}_2\text{O} \text{ g KNO}_3 \quad x = 292,67 \text{ g} \Rightarrow m(\text{KNO}_3) = 292,67 \text{ g на } t = 100^\circ\text{C}$$

$$m(\text{нечистоћа}) = m(\text{KNO}_3)_{\text{сиров}} - m(\text{KNO}_3)$$

$$m(\text{нечистоћа}) = 300 \text{ g} - 292,67 \text{ g} \text{ } m(\text{нечистоћа}) = 7,33 \text{ g}$$

$$\%(\text{нечистоћа}) = m(\text{нечистоћа}) / m(\text{KNO}_3)_{\text{сиров}} \cdot 100\%$$

$$\%(\text{нечистоћа}) = 7,33 \text{ g} / 300 \text{ g} \cdot 100\%$$

$$\%(\text{нечистоћа}) = 2,44\%$$

2,43 %

133. Помешане су једнаке запремине раствора А и Б. Раствор А има $pH = 5$ а раствор Б $pH = 4$. Колика је pH -вредност раствора након мешања ?

$pH = \underline{\hspace{2cm}}$

Решење:

$$\text{А : } pH_A = 5, \quad c(\text{H}^+) = 10^{-5} \text{ mol/dm}^3, \quad n_A = 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\text{Б : } pH_B = 4, \quad c(\text{H}^+) = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3, \quad n_B = 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n = n_A + n_B = 10^{-5} \text{ mol} + 10^{-4} \text{ mol} = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol V}$$

$$= V_A + V_B = 2 \text{ dm}^3$$

$$1,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} : 2 \text{ dm}^3 = x \text{ mol} : 1 \text{ dm}^3$$

$$x = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$c(\text{H}^+) = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \quad \text{или} \quad c = n/V = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} / 2 \text{ dm}^3 = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

$$pH_{A+B} = -\log(\text{H}^+) = -\log 5,5 \cdot 10^{-5} = 4,26$$

II начин:

$$V_1 = V_2 \quad V_3 = V_1 + V_2 = 2V_1$$

$$C_{\text{H}^+}(\text{А}) = n(\text{А}) / V_1 \quad n(\text{А}) = C_{\text{H}^+}(\text{А}) \cdot V_1$$

$$C_{\text{H}^+}(\text{Б}) = n(\text{Б}) / V_1 \quad n(\text{Б}) = C_{\text{H}^+}(\text{Б}) \cdot V_1$$

$$C_{\text{H}^+}(\text{А+Б}) = n(\text{А}) + n(\text{Б}) / V_3$$

$$C_{\text{H}^+}(\text{А+Б}) = n(\text{А}) + n(\text{Б}) / 2V_1$$

$$C_{\text{H}^+}(\text{А+Б}) = C_{\text{H}^+}(\text{А}) \cdot V_1 + C_{\text{H}^+}(\text{Б}) \cdot V_1 / 2V_1$$

$$C_{\text{H}^+}(\text{А+Б}) = [C_{\text{H}^+}(\text{А}) + C_{\text{H}^+}(\text{Б})] \cdot V_1 / 2V_1$$

$$C_{\text{H}^+}(\text{А+Б}) = [C_{\text{H}^+}(\text{А}) + C_{\text{H}^+}(\text{Б})] / 2$$

$$C_{\text{H}^+}(\text{А+Б}) = 10^{-5} + 10^{-4} / 2 \quad C_{\text{H}^+}(\text{А+Б}) = 0,00011 / 2 = 5,5 \cdot 10^{-5} \quad pH = -\log 5,5 \cdot 10^{-5} = 4,26 \quad pH = \underline{\underline{4,26}}$$

134. У колико грама воде треба растворити 10g кристалног $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ да би се добио раствор MgCl_2 количинске концентрације $0,25 \text{ mol/dm}^3$? Израчунати масени удео овог раствора, ако је $\rho = 1,02 \text{ g/cm}^3$.

$m(\text{H}_2\text{O}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

$$\omega(\text{MgCl}_2) = \underline{\hspace{2cm}} \%$$

Решење:

$$M(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 203 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{MgCl}_2) = 95 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) : M(\text{MgCl}_2) = 10\text{g} : x\text{g}$$

$$x = 4,68\text{g MgCl}_2 \quad c(\text{MgCl}_2) = 0,25 \text{ mol/dm}^3$$

$$n(\text{MgCl}_2) = m/M = 4,68\text{g}/95 \text{ g/mol} = 0,049 \text{ mol}$$

$$V = n/c = 0,049/0,25 = 0,196 \text{ dm}^3 = 196 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 1,02\text{g/cm}^3$$

$$\rho = m/V \quad m = \rho \cdot V = 1,02 \text{ g/cm}^3 \cdot 196 \text{ cm}^3 = 199,92 \text{ g раствора}$$

$$\omega = m_s \cdot 100\% / m_r = 2,34\% \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 199,92\text{g} - 10\text{g} = 189,92 \text{ g II}$$

начин:

$$m_R = \rho \cdot V$$

$$m_R = 1,02 \text{ g/cm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1020 \text{ g}$$

$$0,25\text{mol MgCl}_2 : x \text{ g MgCl}_2 = 1 \text{ mol} : 95\text{g MgCl}_2$$

$$x = 23,75 \text{ g MgCl}_2 \text{ у } 1000 \text{ cm}^3 \text{ тј. у } 1020\text{g раствора}$$

$$95\text{g MgCl}_2 : 203\text{g MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 23,75\text{g} : x$$

$$x = 50,75\text{g MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \text{ у } 1000 \text{ cm}^3 \text{ тј. у } 1020\text{g раствора}$$

$$50,75\text{g MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} : 1020 \text{ g раствора} = 10 \text{ g} : x$$

$$x = 200,99 = 201\text{g раствора} \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 200,99$$

$$(201)\text{g} - 10\text{g} = 190,99 (191)\text{g} \quad \omega(\text{MgCl}_2) =$$

$$m(\text{MgCl}_2) / m_R \cdot 100\% \quad \omega(\text{MgCl}_2) = 23,75 \text{ g} /$$

$$1020\text{g} \cdot 100\% = 2,33\% \text{ III начин:}$$

$$c = 0,25\text{mol/dm}^3 \quad m(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O})$$

$$= 10\text{g}$$

$$203\text{g} : 95\text{gMgCl}_2 = 10\text{g} : x\text{g MgCl}_2$$

$$x = 4,68\text{gMgCl}_2$$

$$1\text{mol} : 95\text{g MgCl}_2 = x \text{ mol} : 4,68\text{g MgCl}_2$$

$$x = 0,049 \text{ mol MgCl}_2 \quad 0,25 \text{ mol} : 1020\text{g} =$$

$$0,049 \text{ mol} : x\text{g} \quad x = 200\text{g}$$

раствора

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m_R - m_s = 200\text{g} - 10\text{g} = 190\text{g}$$

$$\omega = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = 2,34\%$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \underline{\underline{190}} \text{ g}$$

$$\omega(\text{MgCl}_2) = \underline{\underline{2,34}} \%$$

135. У ком запреминском односу треба мешати растворе натријум–хидроксида (NaOH) $c_1=0,2\text{mol/dm}^3$ и $c_2=0,5 \text{ mol/dm}^3$ да би се добио раствор количинске концентрације $c = 0,375 \text{ mol/dm}^3$?

$$1,375$$

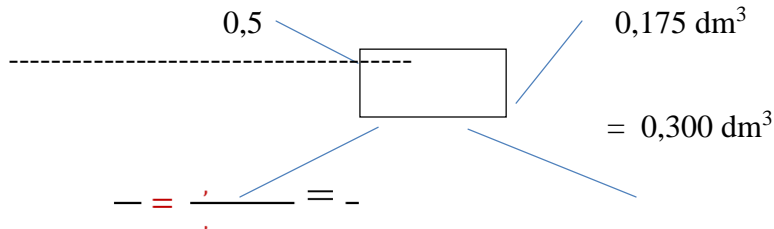
+

$$0,2$$

$$0,125\text{dm}^3$$

$$V_1 : V_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:



II начин:

$$c(V_1+V_2) = c_1V_1 + c_2V_2$$

$$cV_1 + cV_2 = c_1V_1 + c_2V_2$$

$$0,375V_1 + 0,375V_2 = 0,2V_1 + 0,5V_2$$

$$0,375V_1 - 0,2V_1 = 0,5V_2 - 0,375V_2$$

$$0,175V_1 = 0,125V_2$$

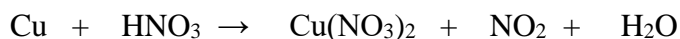
$$V_1 : V_2 = 0,125 : 0,175$$

$$V_1 : V_2 = 1:1,4 \quad / \cdot 5$$

$$V_1:V_2 = 5:7$$

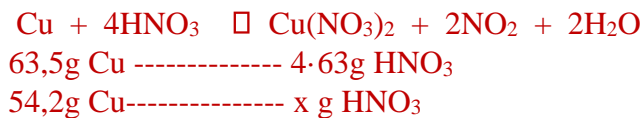
$$\underline{V_1 : V_2 = 5 : 7}$$

136. Израчунати запремину раствора нитратне киселине потребне за растварање 54,2g бакара, ако је масени удео киселине 62,7 % а густина 1,38g/cm³ ?



$$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$$

Решење:



$$x = 215,09 \text{ g HNO}_3$$

$$m_r = m_s \cdot 100\% / w = 215,09 \text{ g} \cdot 100\% / 62,7\% \quad \text{или} \quad 62,7 \text{ g} : 100 \text{ g} = 215,09 \text{ g} : x$$

$$m_r = 343,05 \text{ g (62,7\% HNO}_3)$$

$$V = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = 248,59 \text{ cm}^3 \quad V = \underline{248,59 \text{ cm}^3}$$

137. Одредити pH – вредност раствора који садржи 2,8 · 10⁻⁴g KOH у 400cm³ раствора, ако је степен дисоцијације 1.

$$\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

$$\text{pH}=?$$

$$m = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ g KOH}$$

$$V = 400 \text{ cm}^3 \text{ раствора} = 0,4 \text{ dm}^3 \quad 1 \quad 8 \cdot 10^{-4} \text{ g}$$

$$\text{mol(KOH)} : 56 \text{ g} = x \text{ mol} : 2,$$

$x = 5 \cdot 10^{-6} \text{ mol KOH}$ u $0,4 \text{ dm}^3$ раствора

$\text{pH} = -\log(\text{H}^+) \Rightarrow 5 \cdot x = 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ mol KOH} : 0,4 \text{ dm}^3 = 10^{-5} \text{ mol KOH u } 1 \text{ dm}^3 = x$
 $\text{mol} : 1 \text{ dm}^3 \quad \text{pOH} = -\log(\text{OH}^-) \quad \text{pH} + \text{pOH} = 14$
 $M(\text{KOH}) = 39 + 16 + 1 = 56 \text{ g/mol}$

$c = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
 $\text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{OH}^-$

KOH је јак електролит $\Rightarrow c(\text{OH}^-) = c(\text{KOH}) \cdot z \cdot \alpha$ (ово не мора)
 $z=1 \quad \alpha=1$

или $c(\text{K}^+) = c(\text{OH}^-) = c(\text{KOH})$ $c(\text{OH}^-) = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \cdot 1 \cdot 1$
 $c(\text{OH}^-) = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

$\text{pOH} = -\log(\text{OH}^-)$

$\text{pOH} = 4,90$

$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 4,90 = 9,10$

II начин: $56 \text{ g KOH} : 17 \text{ g OH}^- = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ g} : x$
 $x = 8,5 \cdot 10^{-5} \text{ g OH}^-$

$1 \text{ mol OH}^- : 17 \text{ g OH}^- = x : 8,5 \cdot 10^{-5} \text{ g OH}^-$

$x = 5 \cdot 10^{-6} \text{ mol OH}^-$

$c(\text{OH}^-) = n/V$ или $c = n/V = m/M \cdot V = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ g} / 56 \text{ g/mol} \cdot 0,4 \text{ dm}^3 = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

$c(\text{OH}^-) = 5 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot 0,4 \text{ dm}^3 \quad c(\text{OH}^-) = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \quad \text{pOH} = -\log c(\text{OH}^-)$

$\text{pOH} = -\log 1,25 \cdot 10^{-5} \quad \text{pOH} = 4,90 \quad \text{pH} = 14 - 4,90 = 9,10$ може и преко $c(\text{H}^+)$:

$c(\text{H}^+) = 1 \cdot 10^{-14} / 1,25 \cdot 10^{-5} \quad \text{pH} = -\log c(\text{H}^+) \quad c(\text{H}^+) = 8 \cdot 10^{-10}$

$\text{pH} = 9,1$

$\text{pH} =$

9,10

138. Кроз 100 cm^3 воденог раствора бакар(II)–хидроксида, пропуштено је 16 g сумпор(VI)–оксида, гаса при нормалним условима, при чему се добијају плави кристали $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Колика је била количинска концентрација бакар(II)– хидроксида у раствору? $c =$
_____ mol/dm^3

Решење:

$V(\text{Cu(OH)}_2) = 100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ dm}^3$

$m(\text{SO}_3) = 16 \text{ g} \quad M(\text{SO}_3) = 80$

g/mol

$\text{Cu(OH)}_2 + \text{SO}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \quad n =$

$m/M = 16 \text{ g} / 80 \text{ g/mol} = 0,2 \text{ mol SO}_3 = 0,2 \text{ mol Cu(OH)}_2$

или $1 \text{ mol SO}_3 : 1 \text{ mol Cu(OH)}_2 = 16 \text{ g SO}_3 : x \text{ mol Cu(OH)}_2$

$80 \text{ g SO}_3 : 1 \text{ mol Cu(OH)}_2 = 16 \text{ g SO}_3 : x \text{ mol Cu(OH)}_2$

$x = 0,2 \text{ mol Cu(OH)}_2$

$C = n/V = 0,2 \text{ mol} / 0,1 \text{ dm}^3 = 2 \text{ mol/dm}^3$

$$c = \underline{\underline{2}}$$

139. Колика је количинска концентрација раствора HCl добијеног мешањем, 500cm³ раствора HCl концентрације 0,6 mol/dm³ и 500cm³ раствора HCl концентрације 1,8 mol/dm³ након упаравања 200 cm³ воде ?

$$c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/dm}^3$$

Решење:

$$V_1 = 0,5 \text{ dm}^3$$

$$V_2 = 0,5 \text{ dm}^3$$

$$C_1 = 0,6 \text{ mol/dm}^3$$

$$C_2 = 1,8 \text{ mol/dm}^3 \quad n_1 = C_1$$

$$\cdot V_1 = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_2 = C_2 \cdot V_2 = 0,9 \text{ mol}$$

$$C = \frac{0,3 \text{ mol} + 0,9 \text{ mol}}{0,5 \text{ dm}^3 + 0,5 \text{ dm}^3 - 0,2 \text{ dm}^3} = 1,5 \text{ mol/dm}^3$$

II начин: $c \cdot V = c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2$

$$V = V_1 + V_2 - V_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \text{ dm}^3 + 0,5 \text{ dm}^3 - 0,2 \text{ dm}^3 = 0,8 \text{ dm}^3$$

$$c \cdot 0,8 \text{ dm}^3 = 0,6 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,5 \text{ dm}^3 + 1,8 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,5 \text{ dm}^3 \quad c = 1,5 \text{ mol/dm}^3$$

III начин: $0,6 \text{ mol HCl} : 1000 \text{ cm}^3 = x : 500 \text{ cm}^3 \quad x = 0,3 \text{ mol HCl}$

$$1,8 \text{ mol HCl} : 1000 \text{ cm}^3 = x : 500 \text{ cm}^3 \quad x = 0,9 \text{ mol HCl}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{uk}} = 0,3 \text{ mol} + 0,9 \text{ mol} = 1,2 \text{ mol}$$

$$V_{\text{uk}} = 500 \text{ cm}^3 + 500 \text{ cm}^3 - 200 \text{ cm}^3 = 800 \text{ cm}^3 = 0,8 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{HCl}) = \frac{n(\text{HCl})_{\text{uk}}}{V_{\text{uk}}}$$

$$/ V_{\text{uk}}$$

$$c(\text{HCl}) = 1,2 \text{ mol} / 0,8 \text{ dm}^3 = 1,5 \text{ mol/dm}^3$$

$$c = \underline{\underline{1,5}} \text{ mol/dm}^3$$

140. У којој маси воде је потребно растворити 6×10^{22} молекула сумпор(VI)-оксида, SO₃, да би добили раствор сулфатне киселине, H₂SO₄ у коме је ω(H₂SO₄)=10% ?

$$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g H}_2\text{O}$$

Решење:

$$n(\text{SO}_3) = N / N_A = 6 \cdot 10^{22} / 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m(\text{SO}_3) = n \cdot M = 0,1 \text{ mol} \cdot 80 \text{ g/mol} = 8 \text{ g}$$



$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ mol} \quad m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1$$

$$\text{mol} \cdot 98 \text{ g/mol} = 9,8 \text{ g} \quad m_R \square$$

$$9,8 \text{ g} \cdot 100\% \square 100\% \square 98 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 98 \text{ g} - 8 \text{ g} = 90 \text{ g}$$

II начин:

$$6 \cdot 10^{23} \text{ молекула } \text{SO}_3 : 98 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4 = 6 \cdot 10^{22} \text{ молекула } \text{SO}_3 : x \quad x = 9,8 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$10 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4 : 100 \text{ g раствора} = 9,8 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4 : x \quad x = 98 \text{ g раствора}$$

$$6 \cdot 10^{23} \text{ молекула } \text{SO}_3 : 80 \text{ g } \text{SO}_3 = 6 \cdot 10^{22} \text{ молекула } \text{SO}_3 : x \quad x = 8 \text{ g } \text{SO}_3 \quad m(\text{H}_2\text{O}) \\ = m_{\text{R}} - m(\text{SO}_3) = 98 \text{ g} - 8 \text{ g} = 90 \text{ g}$$

$$m = \underline{90} \text{ g } \text{H}_2\text{O}$$

141. Колико се мола јона H^+ налази у 500 cm^3 раствора чији је $\text{pOH} = 11$?

$$n(\text{H}^+) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

$$\text{pH} = \text{pK}_w - \text{pOH} = 14 - 11 \\ \text{pH} = 3 \quad \rightarrow \quad c(\text{H}^+) = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \\ n(\text{H}^+) = c \cdot V = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,5 \text{ dm}^3 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(\text{H}^+) = \underline{5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

142. У 200 g 25% раствора NaOH растворено је још 50 g чврстог NaOH . Густина добијеног раствора је $1,437 \text{ g/cm}^3$. Израчунати:

- а) количинску концентрацију добијеног раствора
б) колико грама воде садржи добијени раствор

$$\text{а) } c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/dm}^3 \\ \text{б) } m(\text{H}_2\text{O}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

Решење:

$$100 \text{ g} : 25 \text{ g} = 200 \text{ g} : m_1 \quad m_1 = 50 \text{ g } \text{NaOH} \quad m \\ = m_1 + m_2 = 50 \text{ g} + 50 \text{ g} = 100 \text{ g } \text{NaOH у раствору} \\ m(\text{раствора}) = 200 \text{ g} + 50 \text{ g} = 250 \text{ g} \\ \text{а) } n = m/M = 100/40 = 2,5 \text{ mol } \text{NaOH} \\ V = m / \rho = 250 \text{ g} / 1,437 \text{ g/cm}^3 \quad V = 173,97 \text{ cm}^3 \\ c = n/V = 2,5 \text{ mol} / 0,17397 \text{ dm}^3 = 14,37 \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{II начин: } \omega_2 = m_2 \cdot 100\% / m_{\text{r2}} = 100 \text{ g} \cdot 100\% / 250 \text{ g} = 40\% \\ \cdot \rho \cdot 10 / M = 40\% \cdot 1,437 \text{ g/cm}^3 \cdot 10 / 40 \text{ g/mol} = 14,37 \text{ mol/dm}^3 \\ m(\text{раствора}) - m(\text{NaOH}) = 250 \text{ g раствора} - 100 \text{ g } \text{NaOH}$$

$$c = \omega_2 \\ \text{б) } m(\text{H}_2\text{O}) = \\ m(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ g} \\ \text{а) } c = \underline{14,37} \text{ mol/dm}^3 \\ \text{б) } m(\text{H}_2\text{O}) = \underline{150} \text{ g}$$

143. а) Колико cm^3 воде треба да испари из 800 cm^3 раствора који садржи $2,5 \text{ g}$ NaOH , да би се добио раствор $c = 0,25 \text{ mol/dm}^3$?

б) Колико mg NaOH има у сваком cm^3 добијеног раствора ?

$$\text{а) } \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3 \\ \text{б) } \underline{\hspace{2cm}} \text{ mg}$$

Решење:

а) $n(\text{NaOH}) = m/M = 2,5\text{g} / 40\text{ g/mol} = 0,0625\text{mol}$
 $c_1 = n/V = 0,0625\text{mol} / 0,8\text{dm}^3 = 0,078\text{ mol/dm}^3$
 $c_1 \cdot V_1 = c \cdot V \quad 0,078\text{ mol/dm}^3 \cdot 0,8\text{ dm}^3 = 0,25\text{ mol/dm}^3 \cdot V \quad V(\text{раствора}) = 250\text{cm}^3$
 $800\text{cm}^3 - 250\text{cm}^3 = 550\text{cm}^3$ воде треба упарити

II начин: $c(\text{NaOH}) = n \cdot V \quad n = m \cdot M = 2,5\text{g} \cdot 40\text{g/mol} = 6,25 \cdot 10^{-2}\text{ mol NaOH}$
 $c(\text{NaOH}) = n \cdot V \Rightarrow V = n \cdot C = 0,0625\text{mol} \cdot 0,25\text{mol/dm}^3 = 0,25\text{ dm}^3 = 250\text{ cm}^3$

$V(\text{H}_2\text{O}) = V_R - V = 800\text{cm}^3 - 250\text{cm}^3 = 550\text{ cm}^3$ треба испарити

III начин: $\gamma_1 = m / V = 2,5\text{g} / 0,8\text{dm}^3 = 3,125\text{ g/dm}^3$

$\gamma_2 = c_2 \cdot M = 0,25\text{ mol/dm}^3 \cdot 40\text{ g/mol} = 10\text{ g/dm}^3$

$\gamma_1 \cdot V_1 = \gamma_2 \cdot V_2 \quad 3,125\text{ g/dm}^3 \cdot 0,8\text{dm}^3 = 10\text{ g/dm}^3 \cdot V_2 \quad V_2 = 0,25\text{dm}^3$

$V_{\text{H}_2\text{O}} = V_1 - V_2 = 0,8\text{dm}^3 - 0,25\text{dm}^3 = 0,55\text{dm}^3 = 550\text{cm}^3$

б) $c = 0,25\text{ mol/dm}^3 \quad 1000\text{ cm}^3 : 0,25\text{ mol/dm}^3 \cdot 40\text{ g/mol} = 1\text{cm}^3 : m$
 $m = 0,01\text{g} = 10\text{mg NaOH}$ у 1cm^3 раствора

II начин: $0,25\text{mol NaOH} : 1000\text{ cm}^3 = x : 1\text{ cm}^3 \quad x = 2,5 \cdot 10^{-4}\text{ mol NaOH}$

$n = m \cdot M \Rightarrow m = n \cdot M = 2,5 \cdot 10^{-4}\text{ mol} \cdot 40\text{g/mol} = 0,01\text{ g} = 10\text{ mg NaOH}$

а) 550 cm^3
б) 10 mg

144. Израчунати pH раствора и број хидроксилних јона у:

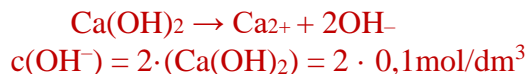
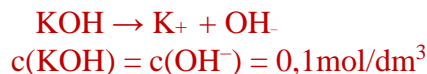
а) 1dm^3 раствора калијум–хидроксида $c = 0,1\text{ mol/dm}^3$

б) 1dm^3 раствора калцијум–хидроксида $c = 0,1\text{ mol/dm}^3$

а) $pH = \underline{\hspace{2cm}}$
 $N(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{2cm}}$

б) $pH = \underline{\hspace{2cm}}$
 $N(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{2cm}}$

Решење:



$c(\text{H}^+) \square \quad K_w$

$\frac{\hspace{2cm}}{c(\text{OH}^-)}$

а) $c(\text{H}^+) = 1 \cdot 10^{-13}\text{ mol/dm}^3$

$pH = 13$
 $) = 6 \cdot 10^{22}$

б) $c(\text{H}^+) = 0,5 \cdot 10^{-13}\text{ mol/dm}^3$

$pH = 13,3 \quad N(\text{OH}^-)$
 $N(\text{OH}^-) = 1,2 \cdot 10^{23}$

II начин:



$$pOH = -\log OH^- \quad 1 \text{ mol } OH^- : 6 \cdot 10^{23} \text{ jona } OH^- = 0,1 \text{ mol } OH^- : x$$

$$pOH = 1 \quad x = 6 \cdot 10^{22} \text{ jona } OH^- = N(OH^-) \quad pH =$$

$$14 - pOH \quad pH = 14 - 1 = 13$$



$$OH^- = 2 \cdot 0,1 \text{ mol/dm}^3 = 0,2 \text{ mol/dm}^3 \quad pOH = -\log OH^-$$

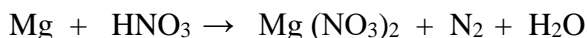
$$1 \text{ mol } OH^- : 6 \cdot 10^{23} \text{ jona } OH^- = 0,2 \text{ mol } OH^- : x \quad pOH = 0,7$$

$$x = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ jona } OH^- = N(OH^-) \quad pH = 14 - pOH \quad pH = 14 - 0,7 = 13,3$$

а) $pH = \underline{13}$
 $N(OH^-) = \underline{6 \cdot 10^{22}}$

б) $pH = \underline{13,3}$
 $N(OH^-) = \underline{1,2 \cdot 10^{23}}$

145. Израчунати процентни састав смеше алуминијума и магнезијума ако се растварањем 11g смеше у 600 cm³ раствора нитратне киселине количинске концентрације $c=1,5 \text{ mol/dm}^3$, ослободи 0,96 dm³ гаса при нормалним условима.



_____ % Al
 _____ % Mg

Решење:

$$5 Mg + 12 HNO_3 \rightarrow 5 Mg(NO_3)_2 + N_2 + 6 H_2O \quad (5 \cdot 24g) : 22,4 \text{ dm}^3 = m : 0,96$$

$$m = 5,1g \text{ Mg} \quad m(Al) = m(\text{узорка}) - m(Mg) \quad m(Al) = 11g - 5,1g =$$

$$5,9g \text{ Al} \quad \omega = 5,9g \cdot 100\% / 11g = 53,64\% \text{ Al} \quad \text{или } 11g : 5,9g = 100 : x$$

$$x = 53,64\% \text{ Al} \quad \omega = 100\% - 53,64\% = 46,36\% \text{ Mg} \quad \text{или } 11g : 5,1g = 100 : x$$

$$x = 46,36\% \text{ Mg}$$

53,64 % Al
46,36 % Mg

146. Хлороводоник HCl, који је добијен дејством сулфатне киселине (H₂SO₄) на 58,5 g NaCl, растворен је у 146 g воде. Израчунати масени удео HCl у % у добијеном раствору хлоридне киселине.

$$\omega = \text{_____} \%$$

Решење:

$$H_2SO_4 + 2 NaCl \rightarrow 2 HCl + Na_2SO_4$$

$$M(NaCl) = 58,5 \text{ g/mol}$$

$$M(HCl) = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$2 \cdot 58,5 \text{ g NaCl даје } 2 \cdot 36,5 \text{ g NaCl}$$

$$58,5 \text{ g NaCl даје } x \text{ g NaCl}$$

$$x = 36,5 \text{ g NaCl}$$

$$m(\text{раствора}) = m(HCl) + m(H_2O) = 36,5 \text{ g} + 146 \text{ g} = 182,5 \text{ g}$$

$$\omega = \frac{(\quad)}{\quad} \cdot 100\% = \frac{\quad}{\quad} \cdot 100\% = 20\%$$

или $36,5 \text{ g} : 182,5 \text{ g} = x : 100 \quad x = 20\%$

$$\omega = \underline{20} \%$$

147. Израчунати запремину гасовитог хлороводоника HCl (при н. у.), потребну за добијање 500 cm³ раствора хлороводоничне киселине количинске концентрације 4 mol/dm³.

$$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$$

Решење:

$$n = c \cdot V = 4 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,5 \text{ dm}^3 = 2 \text{ mol HCl}$$

$$V = n \cdot V_m = 2 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 44,8 \text{ dm}^3$$

$$V = \underline{44,8} \text{ dm}^3$$

148. Колико cm³ раствора 27,5 % нитратне киселине, густине 1,15 g/cm³ реагује са 50 cm³ раствора калијум-хидроксида количинске концентрације 1 mol/dm³ ?

$$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$$

Решење:



$$M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ g/mol}$$

$$V(\text{KOH}) = 50 \text{ cm}^3 = 0,05 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{KOH}) = 1 \text{ mol/dm}^3$$

$$c = n/V$$

$$\Rightarrow n = c \cdot V$$

$$n = 1 \text{ mol/dm}^3 \cdot$$

$$0,05 \text{ dm}^3 \quad n(\text{KOH}) = 0,05 \text{ mol}$$

$$n(\text{KOH}) = n(\text{HNO}_3)$$

$$m(\text{HNO}_3) = n \cdot M(\text{HNO}_3) \quad m(\text{HNO}_3) = 0,05 \text{ mol} \cdot 63 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 3,15 \text{ g}$$

$$100\% : 27,5\% = x : 3,15 \text{ g} \quad x = 11,45 \text{ g раствора HNO}_3$$

$$V(\text{HNO}_3) = m/\rho$$

$$V(\text{HNO}_3) = 11,45 \text{ g} / 1,15 \text{ g/cm}^3$$

$$V(\text{HNO}_3) = 9,96 \text{ cm}^3$$

$$V = \underline{9,96} \text{ cm}^3$$

149. Колико је m³ 32% раствора сулфатне киселине, чија је густина 1238 kg/m³ потребно за растварање 100 kg бабра и колико се kg плавог камена добија при томе?

_____ m³ H₂SO₄
_____ плавог камена

Решење:



$$M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}$$

$$63,5 \text{ g} : 2 \cdot 98 \text{ g} = 100 \text{ kg} : x \quad x = 308,66 \text{ kg H}_2\text{SO}_4$$

$$100\% : 32\% = x : 308,66 \text{ kg} \quad x = 964,56 \text{ kg} \quad 32\% \text{ раствора H}_2\text{SO}_4$$

$$\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1238 \text{ kg/m}^3$$

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{\rho} = \frac{964,56 \text{ kg}}{1238 \text{ kg/m}^3} = 0,779 \text{ m}^3$$

$$b) M(\text{CuSO}_4) = 159,5 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,5 \text{ g/mol}$$



$$63,5 \text{ g} : 249,5 \text{ g} = 100 \text{ kg} : x \quad x = 392,9 \text{ kg} \text{ или } 63,5 \text{ g} :$$

$$159,5 \text{ g} = 100 \text{ kg} : x \quad x = 251,18 \text{ kg CuSO}_4$$

$$159,5 \text{ g CuSO}_4 : 249,5 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 251,18 \text{ kg} : x \quad x = 392,9 \text{ kg CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

$$\underline{\underline{0,779 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4}}$$

$$\underline{\underline{392,9 \text{ плавог камена}}}$$

150. Колико је kg кристалне соде $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ потребно за припремање 3dm^3 $0,64\text{mol/dm}^3$ раствора рачунато на безводну со?

_____ kg

Решење:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = ?$$

$$V = 3 \text{ dm}^3 \quad c = 0,64$$

$$\text{mol/dm}^3$$

$$n = c \cdot V = 0,64 \text{ mol/dm}^3 \cdot 3 \text{ dm}^3 \quad n = 1,92 \text{ mol}$$

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 1,92 \text{ mol} \cdot 106 \text{ g/mol} \quad m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 203,52 \text{ g}$$

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 286 \text{ g/mol}$$

$$286 \text{ g} (\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) : 106 \text{ g} (\text{Na}_2\text{CO}_3) = x : 203,52 \text{ g} (\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$x = 549,12 \text{ g} (\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,55 \text{ kg} (\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$$

$$\underline{\underline{0,55 \text{ kg}}}$$

151. Колико је грама 96% раствора H_2SO_4 и 30% раствора H_2SO_4 потребно за припремање 500g 50% раствора H_2SO_4 ?

_____ g 96% H_2SO_4

_____ g 30% H_2SO_4

Решење:

$$m_{R1} = ? \quad \omega_1 = 96\%$$

$$m_{R2} = ? \quad \omega_2 = 30\% \quad m_{R3} = 500\text{g} \quad \omega_3 = 50\%$$

$$100\% : 50\% = 500\text{g} : x \quad x = 250\text{g} \text{ растворене супстанце у раствору 3}$$

$$m_{R1} + m_{R2} = 500\text{g} \quad \Rightarrow \quad m_{R2} = 500\text{g} - m_{R1}$$

$$m_{R1} + m_{R2} = 250 \text{ g}$$

$$m_{rs} = \omega \cdot m_R / 100$$

$$0,96 \cdot m_{R1} + 0,30 \cdot m_{R2} = 250 \text{ g}$$

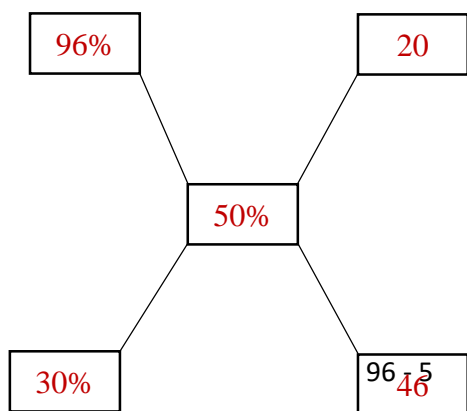
$$0,96 \cdot m_{R1} + 0,30 \cdot (500 \text{ g} - m_{R1}) = 250 \text{ g}$$

$$0,96 \cdot m_{R1} + 150 \text{ g} - 0,30 \cdot m_{R1} = 250 \text{ g}$$

$$0,66 \cdot m_{R1} = 100 \text{ g} \quad m_{R1} = 100 \text{ g} / 0,66 = 151,52 \text{ g} \quad 96\% \text{ H}_2\text{SO}_4$$

$$m_{R2} = 500 \text{ g} - 151,52 \text{ g} \quad m_{R2} = 348,48 \text{ g} \quad 30\% \text{ H}_2\text{SO}_4$$

50 - 30



$$66 \text{ g} : 46 \text{ g} (30\%) = 500 \text{ g} : x \quad x = 348,48 \text{ g}$$

$$30\% \quad 66 \text{ g} : 20 \text{ g} (96\%) = 500 \text{ g} : x \quad x = 151,52 \text{ g}$$

$$96\% \text{ или } 500 \text{ g} - 348,48 \text{ g} = 151,52 \text{ g} \quad 96\%$$

$$20 + 46 = 66 \text{ g} \quad \omega_3 = 50\%$$

$$\underline{\underline{151,52}} \text{ g } 96\% \text{ H}_2\text{SO}_4$$

$$\underline{\underline{348,48}} \text{ g } 30\% \text{ H}_2\text{SO}_4$$

152. Колико грама H_2O са $161 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ даје $7,1\%$ раствор?

_____ g воде

Решење:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = ?$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 161 \text{ g} \quad \omega = 7,1\%$$

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 322 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ g/mol}$$

$$322 \text{ g/mol} : 142 \text{ g/mol} = 161 \text{ g} : m \quad m = 71 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

$$100\% : 7,1\% = m : 71 \text{ g} \quad m = 1000 \text{ g раствора} \quad m(\text{H}_2\text{O})$$

$$= 1000 \text{ g} - 161 \text{ g} = 839 \text{ g}$$

II начин: 7,1% раствор значи да у 100 g раствора има 7,1 g Na₂SO₄.

Када се прерачуна на Na₂SO₄ · 10H₂O :

$$322 \text{ g} : 142 \text{ g} = x : 7,1 \text{ g} \quad x = 16,1 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ g} - 16,1 \text{ g} = 83,9 \text{ g}$$

$$83,9 \text{ g H}_2\text{O} : 16,1 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = x : 161 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \quad x = 839 \text{ g H}_2\text{O}$$

839 g воде

153. Поређати растворе по порасту киселости:

$$1) [\text{H}^+] = 10^{-8} \text{ mol/dm}^3 \quad 2) N(\text{OH}^-) = 6 \times 10^{13} \text{ јона OH}^-/\text{dm}^3 \quad 3) \text{pH} = 6$$

$$4) N(\text{H}^+) = 6 \times 10^{13} \text{ јона H}^+/\text{dm}^3 \quad 5) \text{p}(\text{OH}) = 9$$

Решење:

$$1) [\text{H}^+] = 10^{-8} \text{ mol/dm}^3 \quad \text{pH} = -\log 10^{-8} \quad \underline{\text{pH} = 8}$$

$$2) N(\text{OH}^-) = 6 \cdot 10^{13} \text{ јона OH}^-/\text{dm}^3 \quad n(\text{OH}^-) = N / N_A = 6 \cdot 10^{13} / 6 \cdot 10^{23} = 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 \\ n(\text{OH}^-) = [\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 \quad \text{pOH} = -\log 10^{-10} = 10 \quad \text{pH} = 14 - 10 = 4$$

$$\text{или } [\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6 / 1 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 \quad \text{pH} = -\log 10^{-4} \quad \underline{\text{pH} = 4}$$

$$3) \underline{\text{pH} = 6}$$

$$4) N(\text{H}^+) = 6 \cdot 10^{13} \text{ јона H}^+/\text{dm}^3 \quad n(\text{H}^+) = N / N_A = 6 \cdot 10^{13} / 6 \cdot 10^{23} = 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 \\ n(\text{H}^+) = [\text{H}^+] = 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 \quad \text{pH} = -\log 10^{-10} = 10 \quad \underline{\text{pH} = 10}$$

$$\text{или } [\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6 / 1 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 \quad \text{pH} = -\log 10^{-4} \quad \underline{\text{pH} = 4}$$

$$5) \text{pOH} = 9 \quad \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 9 \quad \underline{\text{pH} = 5}$$

4,1,3,5,2

154. За припрему 500cm³ раствора, одмерено је 20,00g Na₂CO₃ · 10H₂O. Густина раствора је 1,15g/cm³.Одредити:

а) ω (Na₂CO₃)
б) c (Na₂CO₃)

а) _____
б) _____

Решење:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 20,00 \text{ g}$$

$$\rho = 1,15 \text{ g/cm}^3$$

$$a) \quad \omega = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})} = \frac{7,41}{20,00} = 0,3705 = 37,05\%$$

$$m_R = 575 \text{ g}$$

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 286 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g/mol}$$

$$286 \text{ g/mol} : 106 \text{ g/mol} = 20,00 \text{ g} : x \quad x = 7,41 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

$$\omega = \frac{7,41}{20,00} = 0,3705 = 37,05\%$$

$$b) \quad c = \frac{n}{V} \quad n =$$

$$c = \frac{0,07 \text{ mol}}{0,5 \text{ dm}^3} = 0,14 \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{или} \quad n = \frac{m}{M} = \frac{7,41 \text{ g}}{106 \text{ g/mol}} = 0,07 \text{ mol} \quad c = \frac{0,07 \text{ mol}}{0,5 \text{ dm}^3} = 0,14 \text{ mol/dm}^3$$

$$c = \frac{0,07 \text{ mol}}{0,5 \text{ dm}^3} = 0,14 \text{ mol/dm}^3$$

$$a) \quad \omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \underline{37,05\%}$$

$$b) \quad c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \underline{0,14 \text{ mol/dm}^3}$$

155. 100g метафосфорне киселине је растворено у 50cm³ воде.

a) Које једињење је настало?

a) _____

б) Колики је масени удео тог једињења у раствору?

б) _____

Решење:

$$m(\text{HPO}_3) = 100 \text{ g}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 50 \text{ cm}^3$$

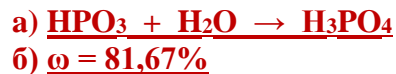


$$b) \quad \omega(\text{H}_3\text{PO}_4) = ?$$

$$80 \text{ g HPO}_3 : 98 \text{ g H}_3\text{PO}_4 = 100\% : x \quad x = 122,5 \text{ g чисте H}_3\text{PO}_4$$

$$m_R = 100 \text{ g (HPO}_3) + 50 \text{ g (H}_2\text{O)} = 150 \text{ g}$$

$$\omega = \frac{122,5}{150} = 0,8167 = 81,67\%$$



156. Колико је cm^3 92% раствора сулфатне киселине $\rho = 1,824\text{g/cm}^3$ потребно за припремање 3dm^3 20% раствора ове киселине $\rho = 1,14\text{g/cm}^3$?

$$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$$

Решење:

$$V_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = ? \quad \omega_1 = 92\% = 0,92 \quad \rho_1 = 1,824 \text{ g/cm}^3$$

$$V_2 = 3 \text{ dm}^3 = 3000 \text{ cm}^3 \quad \omega_2 = 20\% = 0,20 \quad \rho_2 = 1,14 \text{ g/cm}^3 \quad m_{R2} =$$

$$\rho_2 \cdot V_2 = 1,14 \text{ g/cm}^3 \cdot 3000 \text{ cm}^3 = 3420 \text{ g} \quad 20\% \text{ раствора } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$100\% : 20\% = 3420 \text{ g} : m_{rs2} \quad m_{rs2} = 684 \text{ g чисте киселине} \quad m_{rs2} =$$

m_{rs1}

$$100\% : 92\% = m_{R1} : 684 \text{ g} \quad m_{R1} = 743,48 \text{ g раствора } 92\% \text{ H}_2\text{SO}_4$$

$$V_1 = m_{R1} / \rho_1 = 743,48 \text{ g} / 1,824\text{g/cm}^3 = 407,61 \text{ cm}^3 \quad 92\% \text{ раствора } \text{H}_2\text{SO}_4$$

II начин: $m_{rs1} = m_{rs2} \quad \omega_1 \cdot m_{R1} = \omega_2 \cdot m_{R2}$

$$m_{R1} = \omega_2 \cdot m_{R2} / \omega_1 = 0,20 \cdot 3420\text{g} / 0,92 \quad m_{R1} = 743,48 \text{ g} \quad 92\% \text{ раствора } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$V_1 = m_{R1} / \rho_1 = 743,48 \text{ g} / 1,824\text{g/cm}^3 = 407,61 \text{ cm}^3 \quad 92\% \text{ раствора } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$V = \underline{407,61} \text{ cm}^3$$

157. У 100g zasiћеног раствора NaCl на собној температури може се растворити још:

- а) 5g соли
- б) 10g соли
- в) 0g соли
- г) 100g соли

Решење:

в) 0g соли

158. У 200cm^3 раствора натријум–хидроксида налази се 80mg чисте супстанце. Колики је pH раствора? ($\alpha=1$) pH =

Решење:

$$V = 200 \text{ cm}^3 = 0,2 \text{ dm}^3$$

$$m = 80 \text{ mg} = 0,08 \text{ g NaOH}$$

pH = ?

$$\alpha=1$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$$

$$n = m/M = 0,08 \text{ g} / 40 \text{ g/mol} = 0,002 \text{ mol} \quad c$$

$$= n/V = 0,002 \text{ mol} / 0,2 \text{ dm}^3 = 0,01 \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$$

$$c(\text{NaOH}) = c(\text{OH}^-) = 0,01 \text{ mol/dm}^3 = 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

$$p\text{OH} = -\log [\text{OH}^-] \quad [\text{H}^+] = K_w / [\text{OH}^-]$$

$$p\text{OH} = -\log 10^{-2} \quad [\text{H}^+] = 10^{-14} / 10^{-2} = 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$$

$$p\text{OH} = 2 \quad \text{или} \quad p\text{H} = -\log 10^{-12} \quad p\text{H} = 14 -$$

$$p\text{OH} \quad p\text{H} = 12 \quad p\text{H} = 12$$

$$p\text{H} = \underline{\underline{12}}$$

159. Поређати растворе А, Б, В, Г и Д према опадајућој $p\text{H}$ – вредности :

- А) $12 \times 10^{13} \text{ H}^+ \text{ јона/dm}^3$
 Б) $12 \times 10^{13} \text{ OH}^- \text{ јона/dm}^3$
 В) $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$
 Г) $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-9} \text{ mol/dm}^3$
 Д) $p\text{H} = 9,50$

Решење:

А) $N(\text{H}^+) = 12 \cdot 10^{13} \text{ јона H}^+/\text{dm}^3 \quad n(\text{H}^+) = N / N_A = 12 \cdot 10^{13} / 6 \cdot 10^{23} = 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$

$n(\text{H}^+) = [\text{H}^+] = 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 \quad p\text{H} = -\log 2 \cdot 10^{-10} = 9,7 \quad \underline{p\text{H} = 9,7}$

Б) $N(\text{OH}^-) = 12 \cdot 10^{13} \text{ јона OH}^-/\text{dm}^3 \quad n(\text{OH}^-) = N / N_A = 12 \cdot 10^{13} / 6 \cdot 10^{23} = 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$

$n(\text{OH}^-) = [\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 \quad p\text{OH} = -\log 2 \cdot 10^{-10} = 9,7 \quad p\text{H} = 14 - 9,7 = 4,3 \text{ или } [\text{H}^+]$

$= 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6 / 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \quad p\text{H} = -\log 5 \cdot 10^{-5} \quad \underline{p\text{H} = 4,3}$ В) $[\text{OH}^-]$

$= 1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/dm}^3 \quad p\text{OH} = -\log 1 \cdot 10^{-8} = 8 \quad p\text{H} = 14 - 8 = 6$

или $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6 / 1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/dm}^3 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3 \quad p\text{H} = -\log 1 \cdot 10^{-6} \quad \underline{p\text{H} = 6}$

Г) $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-9} \text{ mol/dm}^3 \quad p\text{H} = -\log 10^{-9} \quad \underline{p\text{H} = 9}$

Д) $\underline{p\text{H} = 9,5}$

А, Д, Г, В, Б

160. Одредити масу воде у којој треба растворити 50g CuSO₄ x 5 H₂O да би се добио раствор чији сваки грам садржи 0,05g јона бакра.

$$m = \text{_____} \text{ g} \quad \text{Решење:} \\ m(\text{H}_2\text{O}) = ?$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 50 \text{ g}$$

$$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,5 \text{ g/mol}$$

$$249,5 \text{ g} : 63,5 \text{ g Cu}^{2+} = 50 \text{ g} : x \quad x = 12,73 \text{ g Cu}^{2+}$$

$$0,05 \text{ g Cu}^{2+} : 1 \text{ g раствора} = 12,73 \text{ g Cu}^{2+} : x \quad x = 254,6 \text{ g раствора}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 254,6 \text{ g} - 50 \text{ g} = 204,6 \text{ g}$$

II начин: $1 \text{ g раствора} : 0,05 \text{ g Cu}^{2+} = 100 : x \quad x = 5 \text{ g Cu}^{2+}$

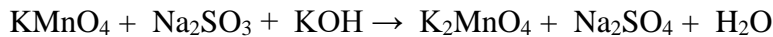
$$249,5 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} : 63,5 \text{ g Cu}^{2+} = x : 5 \text{ g} \quad x = 19,64 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

$$100 \text{ g} : 19,65 \text{ g} = x : 50 \text{ g} \quad x = 254,6 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 254,6 \text{ g} - 50 \text{ g} = 204,6 \text{ g}$$

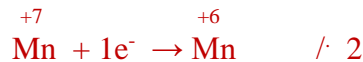
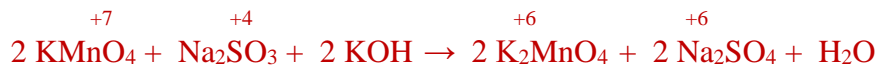
$$m(\text{H}_2\text{O}) = \underline{\underline{204,6 \text{ g}}}$$

161. Одредити масу натријум–сулфита који ће у слабо базној средини у потпуности изреаговати са 100 cm³ раствора KMnO₄, количинске концентрације 0,05 mol/dm³.



$$m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \text{_____} \text{ g}$$

Решење:



$$m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = ?$$

$$V(\text{KMnO}_4) = 100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{KMnO}_4) = 0,05 \text{ mol/dm}^3 \quad M(\text{Na}_2\text{SO}_3) \\ = 126 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{KMnO}_4) = 0,05 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,1 \text{ dm}^3 \quad n(\text{KMnO}_4) = 0,005 \text{ mol}$$

$$2 \text{ mol KMnO}_4 : 126 \text{ g Na}_2\text{SO}_3 = 0,005 \text{ mol KMnO}_4 : x \quad x = 0,315 \text{ g Na}_2\text{SO}_3$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \underline{\underline{0,315 \text{ g}}}$$

162. Користећи податке из таблице, одредити колико ће грама калијум–нитрата искристалисати при хлађењу 100g засићеног воденог раствора ове соли од 80°C до 20°C.

ТЕМПЕРАТУРА (°C)	20	80
РАСТВОРЉИВОСТ KNO ₃ (g у 100g H ₂ O)	31,6	168,8

_____ g

Решење:

$$m_{\text{засићеног раствора}} = 100 \text{ g}$$

$$R(\text{KNO}_3)_{80^\circ\text{C}} = 168,8 \text{ g} \quad m_R = 168,8 \text{ g} + 100 \text{ g H}_2\text{O} = 268,8 \text{ g}$$

$$268,8 \text{ g} : 168,8 \text{ g} = 100 \text{ g} : x \quad x = 62,8 \text{ g KNO}_3 \text{ има у 100 g засићеног раствора}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ g} - 62,8 \text{ g} = 37,2 \text{ g}$$

$$R(\text{KNO}_3)_{20^\circ\text{C}} = 31,6 \text{ g}$$

$$31,6 \text{ g} : 100 \text{ g H}_2\text{O} = x : 37,2 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$x = 11,76 \text{ g KNO}_3 \text{ остаје у засићеном раствору на } 20^\circ\text{C}$$

$$m(\text{KNO}_3) = 62,8 \text{ g} - 11,76 \text{ g} = 51,04 \text{ g је искристалисало}$$

$$\underline{\underline{51,04 \text{ g}}}$$

163. Колико је грама чврстог калијум–нитрата потребно додати у 50g 10% раствора ове соли да би се добио 20% раствор KNO₃.

_____ g

Решење:

$$50 \text{ g } 10\% \rightarrow 20\%$$

$$m(\text{KNO}_3) = ?$$

$$10\% \text{ rastvor} \quad 100 \text{ g} : 10 \text{ g} = 50 \text{ g} : x$$

$$x = 5 \text{ g KNO}_3 \text{ има у 50 g } 10\% \text{ раствора}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 50 \text{ g} - 5 \text{ g} = 45 \text{ g}$$

20 % rastvor 20 g KNO₃ : 80 g H₂O = x : 45 g H₂O

x = 11,25 g KNO₃ у 20 % раствору m(KNO₃) = 11,25 g - 5 g = 6,25 g

треба додати у 50 g 10 % раствора II начин: ω₁ = 0,1 , ω₂ = 0,1

m_{R1} = 50g m_{rs1} = 0,1 · 50g = 5g

$$m_{R2} = (m_{rs1} + x) / (m_{R1} + x)$$

$$0,2 = (5g + x) / (50g + x) \Rightarrow x = 6,25g \text{ KNO}_3$$

6,25 g

164. При растварању 5,38g ZnSO₄ · X H₂O у 92cm³ воде, добијен је раствор у коме је масени удео ω = 0.0331. Колико је X?

X = _____

Решење:

$$m(\text{ZnSO}_4 \cdot X \text{H}_2\text{O}) = 5,38 \text{ g}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 92 \text{ cm}^3 \quad \rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g/cm}^3 \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 92 \text{ g}$$

$$m_R = 5,38 \text{ g} + 92 \text{ g} = 97,38 \text{ g} \quad \omega = 0,0331 = 3,31\%$$

$$100 : 3,31 = 97,38 \text{ g} : x \quad x = 3,22 \text{ g ZnSO}_4 \text{ има у раствору}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 5,38g - 3,22g = 2,16g \quad M(\text{ZnSO}_4) = 161,4 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$$

$$3,22 : 2,16 = 161,4 : X \cdot 18 \quad X = 2,16 \cdot 161,4 / 3,22 \cdot 18 \quad X = 6$$

$$\text{II начин: } 5,38 \text{ g} : 3,22 \text{ g} = x : 161,4 \text{ g}$$

$$x = 269,7 \text{ g ZnSO}_4 \cdot X \text{H}_2\text{O}$$

$$269,7 \text{ g ZnSO}_4 \cdot X \text{H}_2\text{O} - 161,4 \text{ g ZnSO}_4 = 108,3 \text{ g X H}_2\text{O}$$

$$X = 108,3 \text{ g} / 18 \text{ g} = 6,02$$

X = 6

НЕОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА

165. Једињења А и Б међусобно бурно реагују дајући производ Ц. У реакцији угљеник(IV) – оксида и једињења Ц настају једињења Д и Е. Једињење Д садржи 12,0% угљеника; 48,0% кисеоника и 40% калцијума. Једињење Д у реакцији са Б и угљеник(IV)–оксидом даје једињење Е. Написати формуле једињења А, Б, Ц, Д и Е.

А _____
Ц _____

Б _____
Д _____

Е _____

Решење:

А) СаО Б) Н₂О Ц) Са(ОН)₂ Д) СаСО₃ Е) Са(НСО₃)₂

12% С : 12 = 1 48% О : 16 = 3 40% Са : 40 = 1

Једињење Д је СаСО₃



Б Е



Ц Д Б



А Б Ц

166. При загревању извесне количине хидрогенкарбоната двовалентног метала добијено је, после хлађења, 17,92 dm³ гаса (при н.у.) а маса насталог оксида је била 16,00g. Написати хемијску формулу те соли и израчунати почетну масу узорка.

Формула соли _____
m = _____ g

Решење:



$$V = 17,92 \text{ dm}^3$$

$$n = c / V = 17,92 \text{ dm}^3 / 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,8 \text{ mol CO}_2$$

$$n(\text{МО}) : n(\text{СО}_2) = 1 : 2 \quad n(\text{МО}) = 0,8 \text{ mol} : 2 = 0,4$$

$$\text{mol} \quad m(\text{МО}) = 16\text{g} \quad M(\text{МО}) = 16 \text{ g} : 0,4 \text{ mol} = 40$$

$$\text{g/mol} \quad Ar(\text{M}) + 16 = 40 \Rightarrow Ar = 24 \Rightarrow \text{метал је}$$

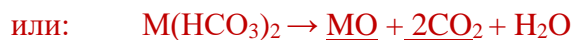
Mg

формула соли: **Mg(НСО₃)₂**

$$n(\text{Mg(НСО}_3)_2) = n(\text{МО}) = 0,4 \text{ mol}$$

$$m(\text{Mg(НСО}_3)_2) = n \cdot M = 0,4 \text{ mol} \cdot 146 \text{ g/mol} = 58,4 \text{ g}$$

$$m = \underline{58,4 \text{ g}}$$



$$16 \text{ g MO} : 17,92 \text{ dm}^3 = x : 2 \cdot 22,4 \text{ dm}^3 \quad x = 40 \text{ g MO}$$

$$Mr(\text{МО}) = Ar(\text{M}) + Ar(\text{O}) \Rightarrow Ar(\text{M}) = 40 - 16 \quad Ar(\text{M}) = 24 \Rightarrow \mathbf{M = Mg}$$

формула соли: **Mg(НСО₃)₂**

$$M(\text{Mg(НСО}_3)_2) = 146 \text{ g/mol}$$

$$146 \text{ g} : 40 \text{ g} = x : 16 \text{ g}$$

$$x = \underline{58,4 \text{ g Mg(НСО}_3)_2}$$

167. Дати називе и одредити врсту оксида: кисели, базни, неутрални и амфотерни

Попунити табелу:

Формула оксида	Назив оксида	Врста оксида
BeO		
CO		
CO ₂		
SiO ₂		
CaO		
SO ₂		

Решење:

Формула оксида	Назив оксида	Врста оксида
BeO	берилијум–оксид	амфотерни
CO	угљеник (II) – оксид	неутрални
CO ₂	угљеник (IV) – оксид	кисели
SiO ₂	силицијум (IV) – оксид	кисели
CaO	калцијум – оксид	базни
SO ₂	сумпор (IV) – оксид	кисели

168. У ком од понуђених низова се налазе елементи који граде само амфотерне оксиде?

- а) B, Al, Zn, Sn
- б) N, As, Zn, Pb
- в) Be, Al, Zn, Sn

Решење:

в) Be, Al, Zn, Sn

169. Колико cm³ раствора H₃PO₄ (c=1 mol/dm³) може да се неутралише са 20 cm³ раствора NaOH (c=0,5 mol/dm³) ако се реакција одвија до:

- а) дихидрогенфосфата _____ cm³
- б) хидрогенфосфата _____ cm³
- в) фосфата _____ cm³

Решење:

$$n(\text{NaOH}) = V \cdot c = 0,02 \text{ dm}^3 \cdot 0,5 \text{ mol/dm}^3 = 0,01 \text{ mol}$$



$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = n(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol}$$

$$V = n/c = 0,01 \text{ dm}^3 = 10 \text{ cm}^3$$



$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = n(\text{NaOH}) : 2 = 0,005 \text{ mol}$$

$$V = n/c = 0,005 \text{ dm}^3 = 5 \text{ cm}^3$$



$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = n(\text{NaOH}) : 3 = 0,00333 \text{ mol}$$

$$V = n/c = 0,0033 \text{ dm}^3 = 3,33 \text{ cm}^3$$

а) 10 cm³ б) 5 cm³ в) 3,33 cm³

170. Зато што реагује и са киселинама и са базама можемо закључити да је ZnO _____ оксид. Написати одговарајуће једначине хемијских реакција овог оксида са HCl и NaOH.

1) _____

2) _____

Решење:

амфотерни



171. Написати анхидриде следећих киселина: перхлоратне, хроматне и нитритне.

а) _____ б) _____ в) _____

Решење:

а) Cl₂O₇ б) CrO₃ в) N₂O₃

172. Написати хемијску формулу тетрааминбакар(II)-јона и одредити координациони број бабра.

формула јона а) _____ б) _____
координациони број бабра

Решење:

формула јона а) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ б) 4
координациони број бакра

173. Поређати:

- а) халогене елементе по порасту реактивности: _____
б) халогеноводоничне киселине по јачини (од најслабије ка најјачој): _____

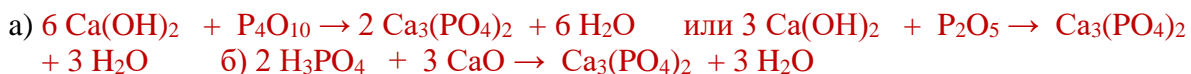
Решење:

- а) I, Br, Cl, F б) HF, HCl, HBr, HI

174. Написати једначине хемијских реакција добијања калцијум–фосфата из:

- а) базе и киселог оксида _____
б) киселине и базног оксида _____

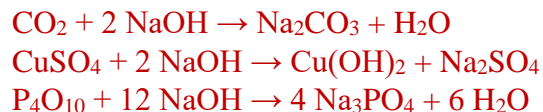
Решење:



175. Које од наведених супстанци реагују са NaOH (заокружити)? Саставити једначине хемијских реакција.

CaO CO₂ CuSO₄ Mg(OH)₂ P₄O₁₀

Решење:



176. Заокружити слово испред низа у коме су представљени само амфотерни оксиди:

- а) Na₂O, CO, SO₂, ZnO
б) NO, SnO₂, Sb₂O₃, Fe₂O₃
в) BeO, Al₂O₃, ZnO, NO
г) BeO, Al₂O₃, PbO, SnO

Решење:

Решење:

г) BeO , Al_2O_3 , PbO , SnO

177. Дати су оксиди: N_2O , ZnO , SO_3 , CuO , NO , SiO_2 , Cl_2O_5 , Fe_2O_3 . Подвући киселе оксиде.

SO_3 , SiO_2 , Cl_2O_5

178. Написати хемијске формуле киселина чији су анхидриди следећи оксиди:

- а) SiO_2 _____
б) SO_2 _____
в) N_2O_3 _____
г) Cl_2O_7 _____
д) P_4O_{10} _____
ђ) SO_3 _____

Решење:

а) H_2SiO_3 б) H_2SO_3 в) HNO_2 г) HClO_4 д) H_3PO_4 ђ) H_2SO_4

179. Написати једначине неутрализације хром(III)–хидроксида са натријум–хидроксидом и сулфатном киселином. Написати називе насталих соли.

_____ (назив соли)

_____ (назив соли)

Решење:

$\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$ натријум–тетрахидрохромот(III)

$2 \text{Cr}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$ хром(III) – сулфат

180. Написати једначине потпуне дисоцијације следећих једињења у води :

- а) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ а) _____
б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ б) _____
в) $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$ в) _____

Решење:

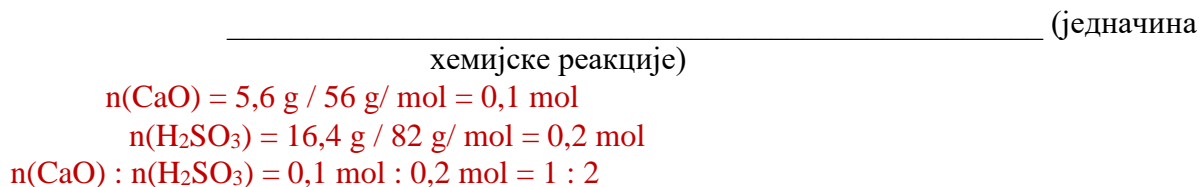
а) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \rightarrow \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2 \text{SO}_4^{2-}$

б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{SO}_4^{2-}$

в) $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{H}^+ + 3 \text{PO}_4^{3-}$

Решење:

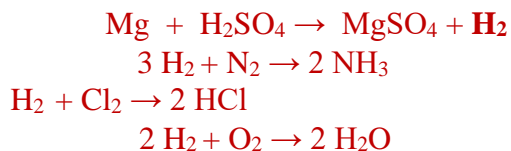
181. Написати једначину хемијске реакције која се одиграва када 5,6 g калцијум–оксида, изреагује са 16,4 g сулфитне киселине.



182. Са којим од датих гасова : CO₂, NO, N₂, O₂, H₂, SO₂, Cl₂, HCl, може да реагује гас који се ослобађа у реакцији магнезијума и разблажене сулфатне киселине? (Написати једначине хемијских реакција.)

(гасови који реагују са ослобођеним гасом)

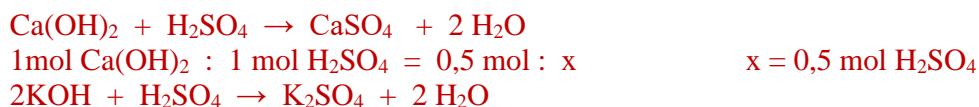
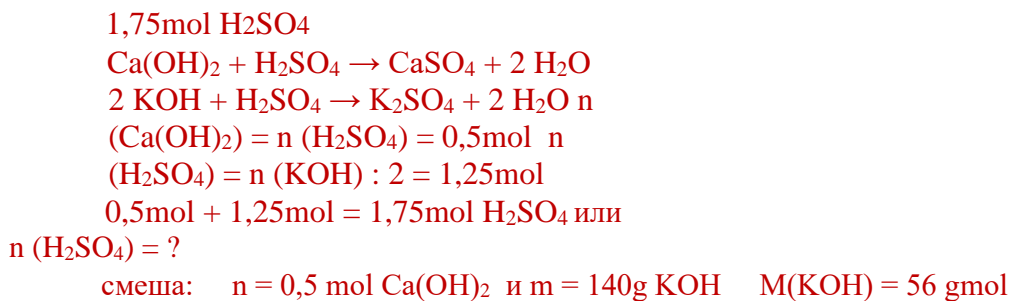
Решење:



N₂, Cl₂, O₂
(гасови који реагују са ослобођеним гасом)

183. Која количина H₂SO₄ реагује са смешом која садржи 0,5 mola Ca(OH)₂ и 140g KOH? n = _____ mol

Решење:



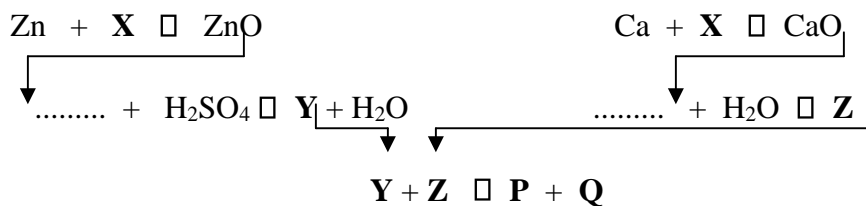
Решение:

$$256 \text{ g KOH} : 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 = 140 \text{ g} : x$$
$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 \text{ mol} + 1,25 \text{ mol} = 1,75 \text{ mol}$$

$$x = 1,25 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

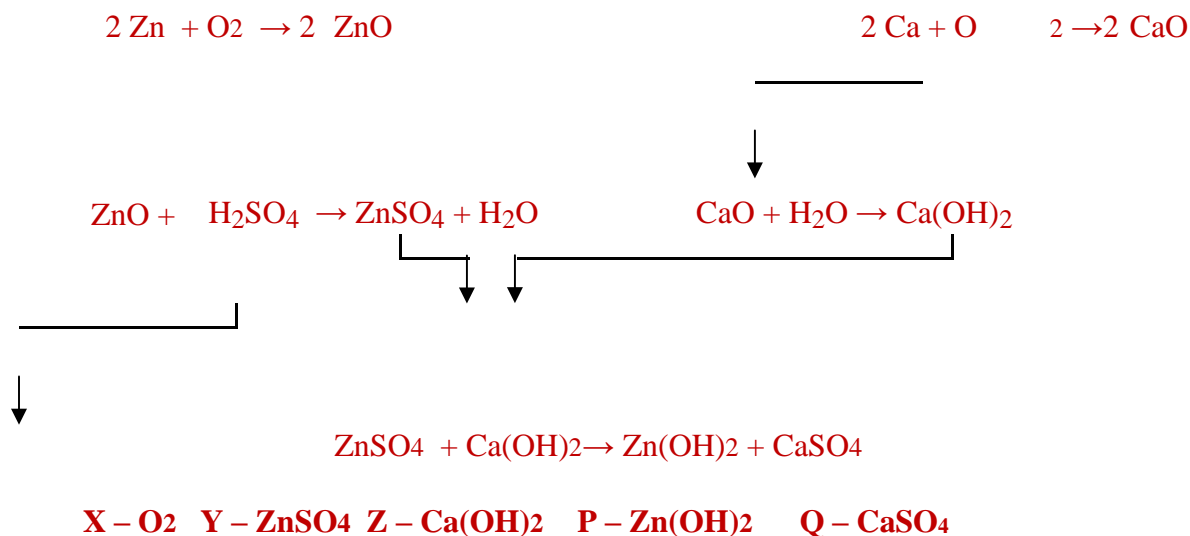
$$n = \underline{\underline{1,75}} \text{ mol}$$

184. Посматрајте пажљиво дату шему:



Које супстанце одговарају **X, Y, Z, P, Q**? Написати једначине одговарајућих хемијских реакција.

Решење:



185. Навести називе киселина чији су анхидриди: P_4O_6 , N_2O_3 , SO_2 .

- а) P_4O_6 _____ киселина
 б) N_2O_3 _____ киселина
 в) SO_2 _____ киселина

Решење:
 а) фосфитна (фосфораста) киселина
 б) нитритна (азотагста) киселина
 в) сулфитна (сумпорагста) киселина

186. Који је од датих хидроксида амфотеран: а) KOH б) Pb(OH)_2
 в) Ca(OH)_2 г) Cu(OH)_2

Решење:

б) Pb(OH)_2

187. Који оксиди одговарају следећим хидроксидима: Ba(OH)_2 , LiOH , Sn(OH)_2

а) Ba(OH)₂ оксид _____

б) LiOH оксид _____

в) Sn(OH)₂ оксид _____

Решење:

а) BaO б) Li₂O в) SnO

188. Написати једначину неутрализације магнезијум-хидроксида и сулфатне киселине у којој настаје базна со.

(једначина хемијске реакције неутрализације) **Решење:**



(једначина хемијске реакције неутрализације)

189. Написати анхидриде следећих киселина: а) H₂PHO₃ б) HClO₄ в) H₃AsO₃

а) _____ б) _____ в) _____

Решење:

а) P₄O₆ или P₂O₃ б) Cl₂O₇ в) As₂O₃

190. Који од наведених оксида граде базе?

а) N₂O₃ б) K₂O в) NO г) BaO д) N₂O њ) FeO е) SiO₂

Решење:

б) K₂O г) BaO њ) FeO

191. Дата су једињења :

а) BiOH(NO₃)₂ б) H₂CO₃ в) KOH г) AlCl₃
д) HCN њ) BaSO₄ е) Na₂HPO₄ ж) Mg(OH)₂

Од наведених једињења, киселине су: _____
базе су: _____ соли
су: _____

Решење:

киселине су: б) H₂CO₃, д) HCN

базе су: в) KOH, ж) Mg(OH)₂

соли су: а) BiOH(NO₃)₂, г) AlCl₃, њ) BaSO₄, е) Na₂HPO₄

192. У кристалу магнезијум–хлорида налазе се: а) атоми магнезијума и хлора
 б) молекули магнезијум–хлорида
 в) јони магнезијума и хлоридни јони

Решење:

в) јони магнезијума и хлоридни јони

193. Попунити табелу:

Хемијске формуле кисеоничних киселина хлора	Називи соли кисеоничних киселина хлора

Решење:

Хемијске формуле кисеоничних киселина хлора	Називи соли кисеоничних киселина хлора
НСО	хипохлорити
НСО ₂	хлорити
НСО ₃	хлорати
НСО ₄	перхлорати

194. У ком од низа оксида се налазе они који са водом дају двобазну киселину и
 Двокиселу базу?

- а) СО₂; SO₂; Na₂O
 б) СаО; Cl₂O; N₂O
 в) ВеО; PbO; ZnO
 г) СО; MgO; SO₂
 д) N₂O₄; Na₂O; СО **Решење:**
 в) ВеО; PbO; ZnO

195. Колико је cm³ сулфатне киселине $c = 0,3 \text{ mol/dm}^3$ потребно за реакцију
 неутрализације са гвожђе(III)–хидроксидом, да би се наградило 25g неутралне
 соли.

$$V = \text{_____ cm}^3$$

Решење:



$$n = \frac{25}{400} = 0,0625 \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$3 \text{ mol (H}_2\text{SO}_4) : 1 \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = n : 0,0625 \text{ mol } n = 0,1875 \text{ mol чисте H}_2\text{SO}_4 \text{ (m = 18,375g (чисте H}_2\text{SO}_4)) V = n/c = \frac{0,1875}{0,3} = 0,625 \text{ dm}^3 V = 625 \text{ cm}^3 \text{ (0,3 mol/dm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4) \text{ или:}$$

$$3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 : 400 \text{ g Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = x : 25 \text{ g } x = 0,1875 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

$$0,3 \text{ mol} : 1000 \text{ cm}^3 = 0,1875 \text{ mol} : x \quad x = 625 \text{ cm}^3$$

$$V = \underline{625 \text{ cm}^3}$$

196. У ком низу од наведених оксида се налазе само:

- а) амфортерни оксиди; _____
 б) један амфотерни оксид; _____
 в) један неутрални оксид. _____

- 1) ZnO, N₂O, SnO
 2) CaO, Al₂O₃, MgO
 3) BeO, As₂O₃, ZnO
 4) PbO₂, K₂O, Sb₂O₃

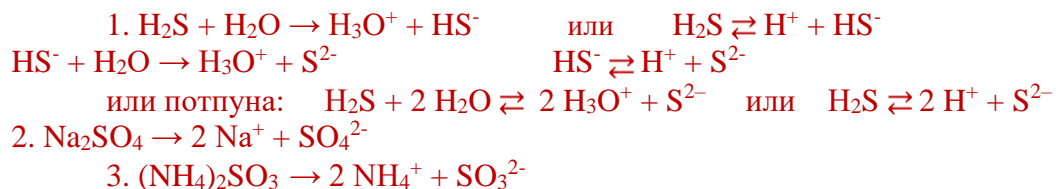
Решење:

- а) амфортерни оксиди 3) BeO, As₂O₃, ZnO
 б) један амфотерни оксид 2) CaO, Al₂O₃, MgO
 в) један неутрални оксид 1) ZnO, N₂O, SnO

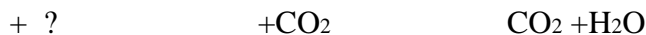
197. Написати једначине хемијских реакција дисоцијације у воденом раствору следећих једињења:



Решење:

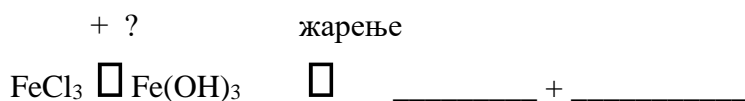
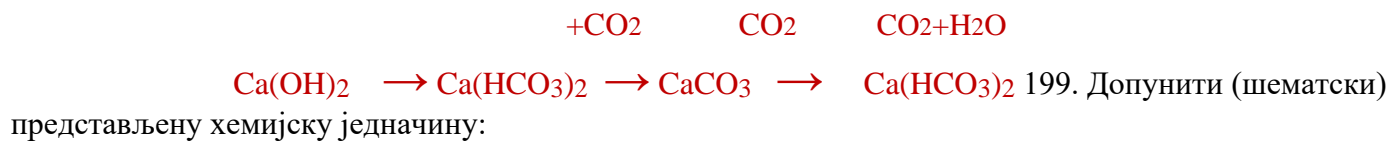


198. Допунити (шематски) представљену хемијску једначину:





Решење:



Решење:



200. Дате су киселине : HCl , HClO_4 , H_2S , H_2SO_4 , H_2PHO_3 , H_3PO_4 .

Најјача киселина је: _____
 Двобазне киселине су: _____
 Тробазна киселина је: _____

Решење:

Најјача киселина је: HClO_4
 Двобазне киселине су: H_2S , H_2SO_4 , H_2PHO_3
 Тробазне киселине су: H_3PO_4

201. Саставити једначине хемијских реакција које приказују добијање магнезијум– хлорида

- а) дејством киселине на базу: _____
 б) дејством киселине на метал: _____
 в) дејством соли на со: _____

Решење:

- а) дејством киселине на базу: $2 \text{HCl} + \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 б) дејством киселине на метал: $2 \text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
 в) дејством соли на со: $2 \text{NaCl} + \text{MgBr}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{NaBr}$

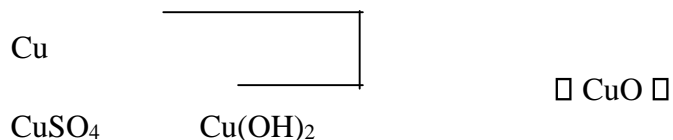
202. Допуните једначине датих хемијских реакција:

- а) $\text{HCl} + \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \underline{\hspace{1cm}}$
 б) $\underline{\hspace{1cm}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \underline{\hspace{1cm}}$
 в) $\underline{\hspace{1cm}} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{Ca(NO}_3)_2$

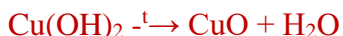
Решење:



203. Помоћу којих хемијских реакција су могуће следеће промене (Написати једначине хемијских реакција).



Решење:



204. Написати хемијске формуле следећих једињења :

а) алуминијум – хлорид _____

б) калијум – оксид _____

в) натријум – сулфид _____

г) магнезијум – хидроксид _____

д) калцијум – дихидрогенфосфат _____

ђ) фосфатна киселина _____

Решење:

а) алуминијум – хлорид AlCl₃

б) калијум – оксид K₂O

в) натријум – сулфид Na₂S

г) магнезијум – хидроксид Mg(OH)₂

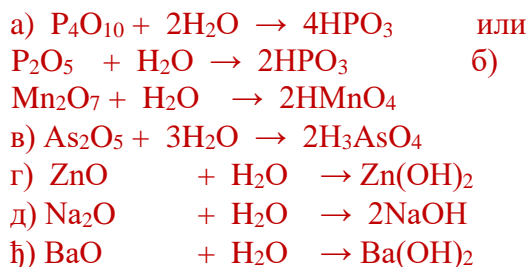
д) калцијум – дихидрогенфосфат Ca(H₂PO₄)₂

ђ) фосфатна киселина H₃PO₄

205. Написати једначине хемијских реакција одговарајућих оксида и воде у којима се добијају следеће киселине и базе:

- а) HPO_3 _____
- б) HMnO_4 _____
- в) H_3AsO_4 _____
- г) Zn(OH)_2 _____
- д) NaOH _____
- ђ) Ba(OH)_2 _____

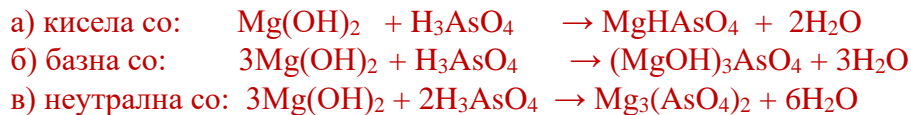
Решење:



206. Написати једначину хемијске реакције магнезијум–хидроксида и арсенове киселине при чему настаје:

- а) кисела со: _____
- б) базна со: _____
- в) неутрална со: _____

Решење:



207. Који је хемијски карактер оксида:

- 1) Fe_2O_3 _____ , 2) Al_2O_3 _____ , 3) N_2O_3 _____ ,
- 4) NO _____ , 5) CO_2 _____ .

Решење:

- 1) Fe_2O_3 базни, 2) Al_2O_3 амфотерни, 3) N_2O_3 кисели ,
- 4) NO неутрални, 5) CO_2 кисели.

208. Заокружити хемијске формуле базних соли

- 1) $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ 2) BaCl_2 3) NH_4NO_3 4) $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2$ 5) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$

Решење:

- 4) $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2$ 5) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$**

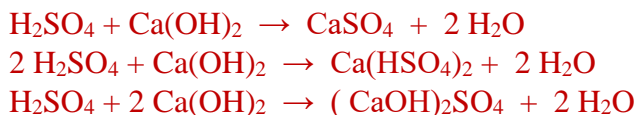
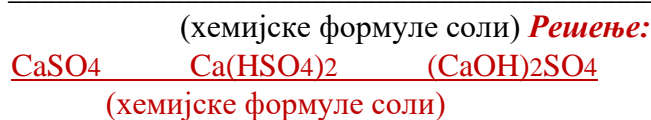
209. У ком низу се налази само један базни оксид?

- а) Na_2O , N_2O_3 , Al_2O_3 , CaO
 б) CO , SO_3 , Li_2O , BaO
 в) SiO_2 , N_2O_5 , Al_2O_3 , Bi_2O_3
 г) MgO , B_2O_3 , CO_2 , Bi_2O_3

Решење:

- в) SiO_2 , N_2O_5 , Al_2O_3 , Bi_2O_3**

210. Написати хемијске формуле соли које могу да граде сулфатна киселина и калцијум–
 хидроксид. (Написати једначине одговарајућих хемијских реакција)



211. Навести коњуговане базе следећих киселина

- а) HCN _____ в) HCO_3^- _____
 б) NH_4^+ _____ г) H_2PO_4^- _____

Решење:

- а) HCN $\underline{\text{CN}^-}$ в) HCO_3^- $\underline{\text{CO}_3^{2-}}$
 б) NH_4^+ $\underline{\text{NH}_3}$ г) H_2PO_4^- $\underline{\text{HPO}_4^{2-}}$

212. На линије упишите слова испред појмова и особина које се односе на А – киселу, Б – тврду и
 Ц – тешку воду.

- а) вода са тешким металима б) $\text{pH} < 7$
 в) садржи вишак H_3O^+ јона г) залеђена вода



216. а) Електролизом воденог раствора кухињске соли производи се _____ .

б) електролизом растопа кухињске соли производи се _____ .

Електролизу воденог раствора и растопа кухињске соли приказати попуњавањем _____ табеле :

кухињска со	присутни катјони	присутни анјони	на аноди се издваја	на катоди се издваја	за производњу
Раствор					
Растоп					

Решење:

а) NaOH **б) елементарни натријум**

кухињска со	присутни катјони	присутни анјони	на аноди се издваја	на катоди се издваја	за производњу
Раствор	Na^+ , H^+	Cl^- , OH^-	Cl_2	H_2	NaOH
Растоп	Na^+	Cl^-	Cl_2	Na	Na

217. Заокружити хемијске формуле оних киселина које немају анхидриде:

а) H_2SO_3 б) H_2S в) HCN г) HNO_3

д) H_2SO_4 њ) H_2CO_3 е) H_3PO_4 ж) HCl

Решење:

б) H_2S в) HCN ж) HCl

218. Који од наведених парова не могу да награде киселу со?

а) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons$

б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons$

в) $\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons$

г) $\text{H}_2\text{PNO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons$

д) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons$

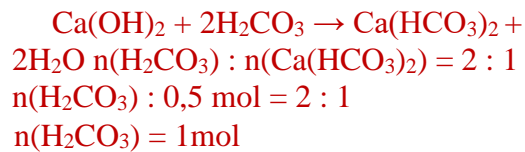
Решење:



219. Колико је молова карбонатне киселине потребно за неутрализацију калцијум–хидроксида како би настало 0,5 мола киселе соли: (Заокружи тачан одговор)

- а) 0,5 б) 1 в) 2 г) 1,5 д) 2,5

Решење:



б) 1

220. Заокружи слово испред низа хемијских формула киселих оксида.

- а) CO , N_2O_3 , SO_2
б) NO , NO_2 , CO_2
в) N_2O_5 , SO_3 , P_2O_5
г) Al_2O_3 , CuO , ZnO

Решење:

в) N_2O_5 , SO_3 , P_2O_5

221. Поред назива једињења допишите одговарајућу хемијску формулу из датог низа:

NaCl ; NaOH ; $\text{NaClO}_{(\text{aq})}$; NaNO_3 ; NaHCO_3 ; Na_2CO_3

- а) сода – бикарбона _____
б) камена со _____
в) сода _____
г) чилска шалитра _____
д) камена сода _____
ђ) жавелска вода _____

Решење:

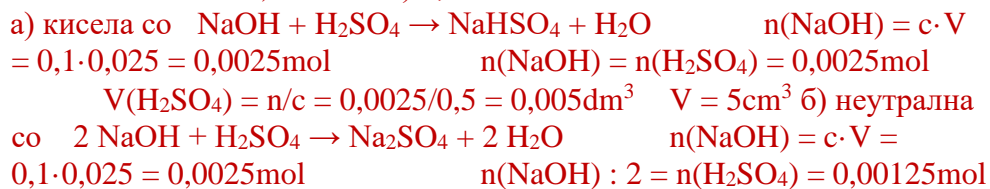
- а) сода – бикарбона NaHCO_3
б) камена со NaCl
в) сода Na_2CO_3

- г) чилска шалитра NaNO_3
 д) камена сода NaOH
 ђ) жавелска вода $\text{NaClO}_{(\text{aq})}$

222. Колико је cm^3 раствора H_2SO_4 ($c=0,5\text{mol/dm}^3$) потребно за неутрализацију 25cm^3 раствора NaOH ($c=0,1\text{mol/dm}^3$) да би настала:

- а) кисела со _____ cm^3
 б) неутрална со _____ cm^3 **Решење:**

а) 5 cm^3 б) 2,5 cm^3



$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = n/c = 0,00125/0,5 = 0,0025\text{dm}^3$ $V = 2,5\text{cm}^3$
 а) 5 cm^3 б) 2,5 cm^3

а) 5 cm^3 б) 2,5 cm^3

ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ

223. Раствор реагује: кисело, базно, неутрално

Хемијска реакција: дисоцијација, хидролиза, синтеза

Попунити табелу :

	РАСТВОР	РЕАКЦИЈА
CaO		
NH ₄ Cl		
NaCl		
Na ₂ SO ₄		
NaHSO ₃		
CH ₃ COONa		

Решење:

	РАСТВОР	РЕАКЦИЈА
CaO	базно	синтеза
NH ₄ Cl	кисело	хидролиза
NaCl	неутрално	дисоцијација
Na ₂ SO ₄	неутрално	дисоцијација
NaHSO ₃	базно	хидролиза
CH ₃ COONa	базно	хидролиза

224. У раствор CuSO₄ потопљена је плочица од гвожђа масе 10g. После извесног времена је извађена, опрана, осушена и измерена. Њена маса је 10,75g.

Израчунати:

- а) масу гвожђа која се растворила
- б) масу бакра која се издвојила на плочици
- в) написати хемијску реакцију у јонском облику

а) $m(\text{Fe}) = \text{_____g}$

б) $m(\text{Cu}) = \text{_____g}$

в) _____ **Решење:**

$m_1(\text{Fe}) = 10 \text{ g}$ $m_2(\text{Fe}) = 10,75 \text{ g}$

а) $m(\text{Fe})$ растворено = ? б) $m(\text{Cu})$ = ? в) хемијска једначина у јонском облику 10g

– $m(\text{Fe}) + m(\text{Cu}) = 10,75 \text{ g}$

$$\text{Ar(Fe)} : \text{Ar(Cu)} = m(\text{Fe}) : \text{---} \cdot m(\text{Cu})$$

$$56 : 63,5 = m(\text{Fe}) : \text{---} \cdot m(\text{Cu}) \Rightarrow m(\text{Fe}) = \text{---} \cdot m(\text{Cu})$$

$$10 - \text{---} \cdot m(\text{Cu}) + m(\text{Cu}) = 10,75$$

$$m(\text{Cu}) \cdot (\text{---} + 1) = 10,57 - 10 \Rightarrow 0,118 m(\text{Cu}) = 0,75$$

$$\underline{m(\text{Cu}) = 6,35\text{g}}$$

$$10\text{g} - m(\text{Fe}) + 6,35\text{g} = 10,75 \Rightarrow m(\text{Fe}) = \underline{5,6\text{g}}$$

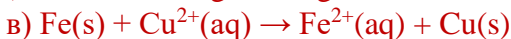
или

$$\text{б) } 56\text{g (Fe)} : 63,5\text{g (Cu)} = m(\text{Fe}) : m(\text{Cu}) \Rightarrow m(\text{Fe}) = 0,882 m(\text{Cu})$$

$$10\text{g} - m(\text{Fe}) + m(\text{Cu}) = 10,75\text{g}$$

$$10\text{g} - 0,882m(\text{Cu}) + m(\text{Cu}) = 10,75\text{g} \Rightarrow m(\text{Cu}) = 6,35\text{g}$$

$$\text{а) } m(\text{Fe}) = 0,882 \cdot 6,35\text{g} = 5,60\text{g}$$



$$\text{а) } m(\text{Fe}) = \underline{5,6\text{g}}$$

$$\text{б) } m(\text{Cu}) = \underline{6,35\text{g}}$$

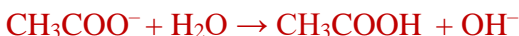


225. Одредити које од наведених супстанци при растварању у води изазивају фенолфталеина. Написати одговарајуће једначине хемијских реакција.

љубичасту боју



Решење:



226. Написати једначине следећих протолитичких реакција:

а) протолиза сулфатне киселине у воденом раствору

б) аутопротолиза воде

Одредити коњуговане парове киселина и база у оба случаја.

Решење:

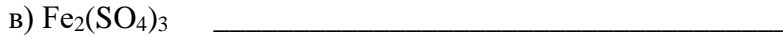
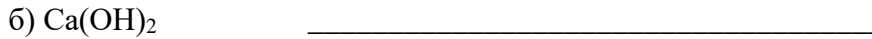
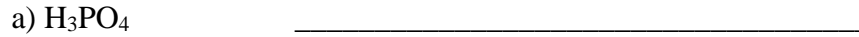
а) протолиза сулфатне киселине у воденом раствору



б) аутопротолиза воде H_2O



227. Написати једначине хемијских реакција потпуне дисоцијације:



Решење:



228. Израчунати константу хемијске равнотеже реакције: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ако су равнотежне концентрације $[\text{SO}_2] = 0,04\text{mol/dm}^3$, $[\text{O}_2] = 0,06\text{mol/dm}^3$ и $[\text{SO}_3] = 0,02\text{mol/dm}^3$.

$K =$ _____

Решење:



$[\text{SO}_2] = 0,04\text{mol/dm}^3; \quad [\text{O}_2] = 0,06\text{mol/dm}^3; \quad [\text{SO}_3] = 0,02\text{mol/dm}^3;$

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{0,02^2}{0,04^2 \cdot 0,06} = 4,17 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

$K =$ _____

$\text{SO}_2 \quad \text{O}_2$

$K = 4,17 \text{ dm}^3/\text{mol}$

229. Наведена су следећа једињења: амонијум–хлорид, алуминијум–сулфат, натријум–сулфат, калијум–ацетат, калијум–нитрат. Написати формуле датих једињења која хидролизују и да ли је у растворима тих соли, након хидролизе, pH мањи, већи или једнак 7.

Формула $pH (<7, >7, = 7)$

Решење:

Формула	$pH (<7, >7, = 7)$
<u>NH_4Cl</u>	<u>$pH < 7$</u>
<u>$Al_2(SO_4)_3$</u>	<u>$pH < 7$</u>
<u>CH_3COOK</u>	<u>$pH > 7$</u>

230. Ендотермна реакција се одвија по реакцији : $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons AB_{2(g)}$

1) Колико ће се пута повећати брзина директне хемијске реакције ако се:

а) концентрација А повећа 2 пута _____

б) концентрација Б повећа 3 пута _____

в) концентрација А повећа 2 пута и концентрација Б повећа 3 пута _____

2) Равнотежа

ће се померити у десно ако се

г) притисак повећа

ДА НЕ

д) температура повиси

ДА НЕ

(заокружити тачан одговор)

Решење:



1) Колико ће се пута повећати брзина директне хемијске реакције ако се:

а) концентрација А повећа 2 пута

2 пута

$$v_1 = k \cdot [A] \cdot [B]^2 \quad v_2 = k \cdot 2 \cdot [A] \cdot [B]^2 \quad v_2 = 2 \cdot k \cdot [A] \cdot [B]^2 \quad v_2 = 2 \cdot v_1$$

б) концентрација Б повећа 3 пута

9 пута

$$v_1 = k \cdot [A] \cdot [B]^2 \quad v_2 = k \cdot [A] \cdot (3[B])^2 \quad v_2 = 9 \cdot k \cdot [A] \cdot [B]^2 \quad v_2 = 9 \cdot v_1$$

в) концентрација А повећа 2 пута и концентрација Б повећа 3 пута 18 пута

$$v_1 = k \cdot [A] \cdot [B]^2 \quad v_2 = k \cdot (2[A]) \cdot (3[B])^2 \quad v_2 = 2 \cdot 9 \cdot k \cdot [A] \cdot [B]^2 \quad v_2 = 18 \cdot v_1$$

2) Равнотежа ће се померити у десно ако се

г) притисак повећа

ДА

д) температура повиси

ДА

231. Употреба катализатора код повратне реакције утиче на (заокружити тачне одговоре):

а) брзину директне реакције

б) брзину повратне реакције

в) константу равнотеже хемијске реакције

- г) енергију активације повратне реакције
 д) енталпију директне реакције

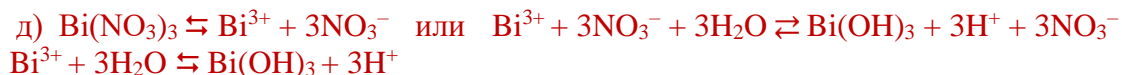
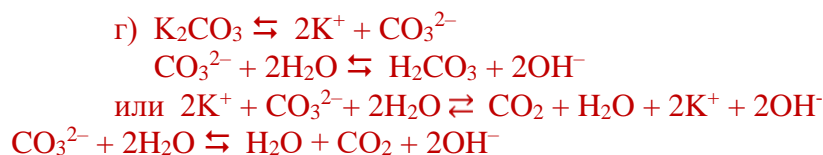
Решење:

- а) брзину директне реакције
 б) брзину повратне реакције
 г) енергију активације повратне реакције

232. Које од наведених соли у воденом раствору подлежу хидролизи (заокружи тачне одговоре)? Написати једначине хемијских реакција у молекулском и јонском облику.

- а) NH_4NO_3 б) NaCl
 в) KNO_3 г) K_2CO_3 д) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$

Решење:



233. „Царска вода“ је смеша од три дела концентроване _____ и једног дела концентроване _____. У њој се раствара већина метала укључујући и _____.

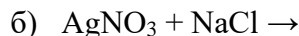
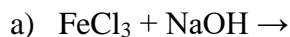
Написати једначину ове хемијске реакције:

Решење:

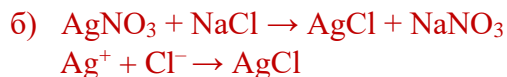
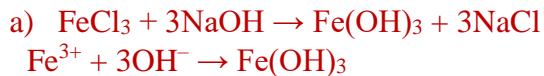
„Царска вода“ је смеша од три дела концентроване HCl и једног дела концентроване HNO₃. У њој се раствара већина метала укључујући и Au(Pt).



234. Завршити започете једначине хемијских реакција и написати их у јонском облику:



Решење:



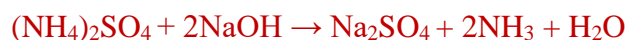
235. При загревању 30,2g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и 16g натријум–хидроксида добија се 6,8g амонијака. Одредити која је супстанца у вишку.

У вишку је $m = \frac{\quad}{\quad}$ g _____
 (формула једињења)

Решење:

$$m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 30,2\text{g} \quad M((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 132\text{g/mol} \quad m(\text{NaOH}) = 16\text{g} \quad M(\text{NaOH}) = 40\text{g/mol}$$

$$m(\text{NH}_3) = 6,8\text{g} \quad M(\text{NH}_3) = 17\text{g/mol}$$



$$n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{30,2}{132} = 0,229\text{mol} \approx 0,23\text{mol}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m}{M} = \frac{16}{40} = 0,4\text{mol}$$

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m}{M} = \frac{6,8}{17} = 0,4\text{mol}$$

Према хемијској реакцији:

$$1\text{mol}((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) : 2\text{mol}(\text{NaOH}) : 2\text{mol}(\text{NH}_3)$$

0,2	:	0,4	:	0,4	/:0,2
1	:	2	:	2	

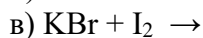
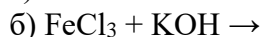
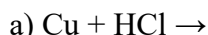
$$n = 0,2 \text{ mol}((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) \text{ је изреаговало, у вишку је } n = 0,029\text{mol}$$

$$= 0,029\text{mol} * 132\text{g/mol} = 3,83\text{g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$$

$$m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 30,2\text{g} - 3,83\text{g} = 26,37\text{g} \approx 26,4\text{g}$$

Изреаговало је 16g NaOH са 26,4g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, у вишку је $m = \underline{\underline{3,8\text{g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}}$

236. Завршити започете једначине хемијских реакција:



Решење:



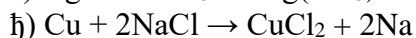
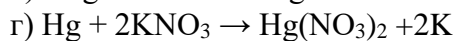
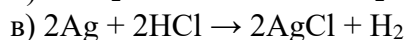
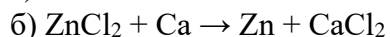
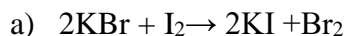


237. Сода Na_2CO_3 се индустријски производи Солвејевим поступком тако што се у засићени раствор натријум–хлорида уводи амонијак, а затим CO_2 и, у другој фази се добијени натријум–хидрогенкарбонат жари. Написати једначине добијања соде Солвејевим поступком.

Решење:



238. Која од једначина представља могућу хемијску реакцију?

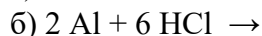


Решење:

Могућа хемијска реакција је: б)



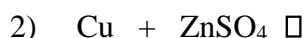
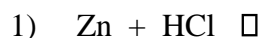
239. Довршити следеће једначине хемијских реакција:



Решење:



240. Довршити једначине хемијских реакција које су могуће:



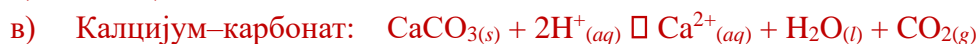
Решење:



- 2) $\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \square$ нема реакције
 3) $\text{Cu} + 4 \text{concHNO}_3 \square \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

241. Антикиселине, супстанце које неутралишу киселине, користе се да би ублажиле бол и као терапија код блажег облика чира на желуцу. Написати у јонском облику једначине хемијских реакција које се одигравају између хлоридне киселине из желудачног сока и сваке од следећих супстанци коришћене као антикиселине:

- а) Магнезијум–хидроксид;
 б) $\text{NaAl}(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$;
 в) Калцијум–карбонат. **Решење:**



242. Шта се дешава када се хлор уводи у воду, а шта када се уводи у у раствор натријум–хидроксида? Написати једначине хемијских реакција.

а) _____

б) _____

Решење:

а) Када се хлор проводи кроз воду добије се **хлорна вода** .



или $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \square 2\text{HCl} + \text{O}$

б) Када се хлор проводи кроз раствор натријум-хидроксида добија се **„жавелска вода“**.



243. Шта настаје растварањем алуминијума у хлоридној, сулфатној киселини и натријум – хидроксиду? Написати једначине хемијских реакција.

_____, _____, _____

Решење:

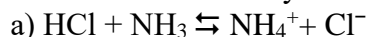


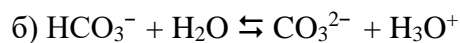
$\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \square$ оксидује се до оксида који га штити од дејства киселине (нема реакције)

(у некој литератури пише: $2\text{Al} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2$)

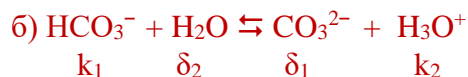
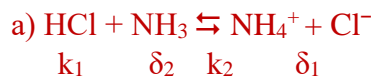


244. Означити словима **к** и **б** коњуговане парове киселина и база у следећим реакцијама:





Решење:

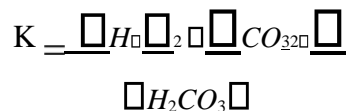


245. Написати константе равнотеже потпуне дисоцијације следећих једињења:

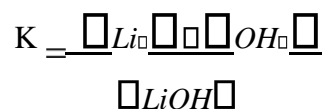
- а) киселине H_2CO_3 ;
- б) базе LiOH ;
- в) соли $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Решење:

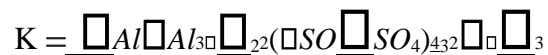
а) киселине H_2CO_3 :



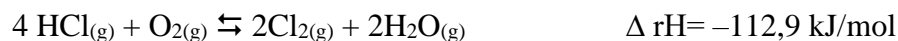
б) базе LiOH :



в) соли $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$:



246. На основу Ле Шателеовог принципа предвидите како ће у равнотежном систему:



утицати:

- | | |
|----------------------------------------|----------|
| а) повећање температуре | а) _____ |
| б) смањење притиска | б) _____ |
| в) повећање концентрације HCl | в) _____ |

Решење:

- | | |
|----------------------------------------|-----------------------|
| а) $\uparrow t$ (повећање температуре) | а) помера равнотежу ← |
| б) $\downarrow p$ (смањење притиска) | б) помера равнотежу ← |

в) $\uparrow c(\text{HCl})$ (повећање концентрације HCl) в) помера равнотежу \rightarrow

247. Одредити коњуговане базе следећих киселина:

- а) HF _____
б) NH_4^+ _____
в) H_2PO_4^- _____

Решење:

- а) HF F^-
б) NH_4^+ NH_3
в) H_2PO_4^- HPO_4^{2-}

248. Утврдите који од наведених водених раствора реагује базно услед хидролизе:

- а) KHCO_3 б) AlCl_3 в) NaOH

Решење:

а) Услед хидролизе базно реагује водени раствор KHCO_3 :



249. Представити неутрализацију фосфатне киселине натријум–хидроксидом по ступњевима.

Решење:



250. Реакција цинка и хлоридне киселине је егзотермна. Да ли ће се, при повећању температуре, брзина реакције:

- а) повећати
б) смањити
в) неће се мењати

Решење:

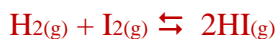
Реакција цинка (Zn) и хлоридне киселине (HCl) је егзотермна. При повећању температуре, брзина реакције ће се: **а) повећати.**

251. Константа равнотеже реакције $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ на одређеној температури износи $K = 36$. Израчунати равнотежну концентрацију јодоводоника, након

успостављања равнотеже, ако су равнотежне концентрације јода и водоника исте и износе $0,5 \text{ mol/dm}^3$.

$$[HI] = \text{_____} \text{ mol/dm}^3$$

Решење:



$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

$$[\text{HI}]^2 = K \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2] = 36 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,5 \text{ mol/dm}^3 = 9 \text{ mol}^2/\text{dm}^6$$

$$[\text{HI}] = \frac{9 \text{ mol}^2/\text{dm}^6}{\text{mol/dm}^3} = 3 \text{ mol/dm}^3$$

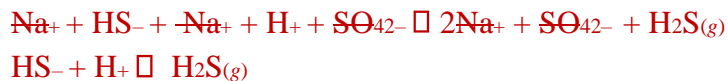
$$[HI] = \underline{\underline{3}} \text{ mol/dm}^3$$

252. Написати комплетне молекулско–јонске једначине хемијских реакција које се одигравају, имајући у виду настајање слабо дисосованих, тешко растворних или гасовитих једињења:

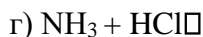
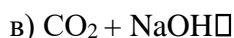
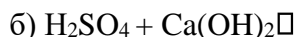
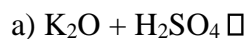
- A) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- B) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2$
- B) $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$
- Г) $\text{NaHS} + \text{NaHSO}_4$
- Д) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl}$

Решење:





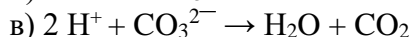
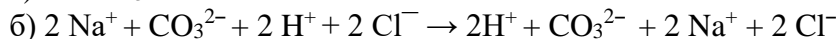
253. Који раствор добивен мешањем (једнаких запремина) два раствора исте концентрације (mol/dm^3) реагује кисело?



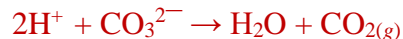
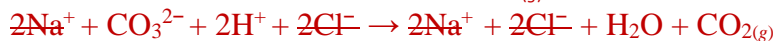
Решење:



254. Која од наведених једначина тачно приказује јонску реакцију натријум–карбоната и хлоридне киселине ?

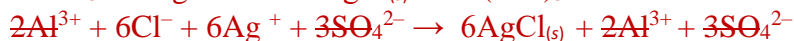


Решење:



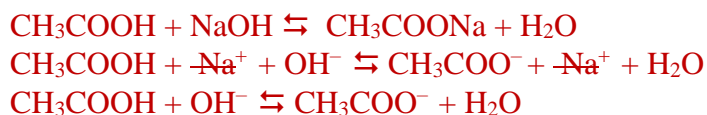
255. Саставити молекулске и јонске једначине хемијске реакције између AlCl_3 и Ag_2SO_4

Решење:



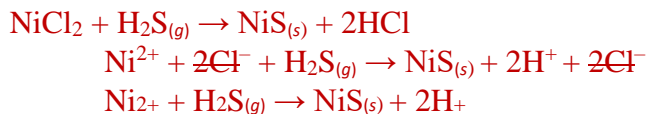
256. Саставити молекулске и јонске једначине хемијске реакције неутрализације сирћетне киселине са јаком алкалијом:

Решење:

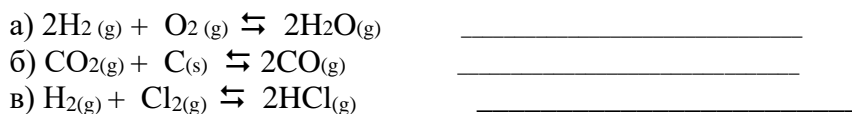


257. Саставити молекулске и јонске једначине реакције дејства водоник-сулфида на раствор никал(II)-хлорида.

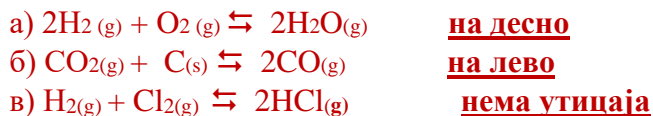
Решење:



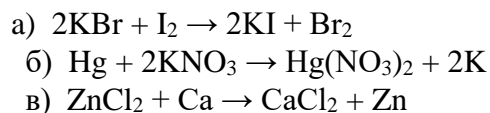
258. На коју страну се помера равнотежа хемијске реакције ако систему повећамо притисак?



Решење:



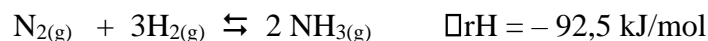
259. Која од једначина представља могућу хемијску реакцију?



Решење:



260. Синтеза амонијака из азота и водоника је повратан процес:



Да би се добио већи принос производа, систем треба:

- а) загревати
- б) хладити
- в) повећати притисак
- г) смањити притисак

Решење:

- б) хладити
в) повећати притисак

261. Направљена је смеша од 70dm^3 азота и 240dm^3 водоника, извршена је хемијска промена стварања амонијака. Израчунати :

- а) колико dm^3 амонијака се добија? _____ dm^3
 б) који гас је остао у вишку и колико dm^3 ? _____ dm^3
 в) колика је запремина добијене смеше? _____ dm^3

Решење:



а) $1: 2 = 70\text{dm}^3 : x \Rightarrow x = 140\text{dm}^3$

$V(\text{NH}_3) = \underline{140\text{dm}^3}$

б) $1: 3 = 70\text{dm}^3 : x \Rightarrow x = 210\text{dm}^3$

$V(\text{H}_2) = \underline{210\text{dm}^3}$ изреаговало

вишак $\text{H}_2 : 240\text{dm}^3 - 210\text{dm}^3 = 30\text{dm}^3$

$V = \underline{30\text{dm}^3 \text{ H}_2}$

в) $V(\text{смеше}) = 140\text{dm}^3 + 30\text{dm}^3 = 170\text{dm}^3$

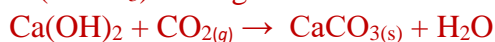
$V(\text{смеше}) = \underline{170\text{dm}^3}$

262. Ваздух садржи 0,03 запреминска процента CO_2 . Колико ће се грама CaCO_3 исталожити ако се кроз бистру кречну воду пропусти 1m^3 ваздуха при _____ нормалним условима? $m =$ _____ g CaCO_3

Решење:

$V(\text{ваздуха}) = 1\text{m}^3 = 1000\text{dm}^3$ 0,03% CO_2

$M(\text{CaCO}_3) = 100\text{g/mol}$



$100\% : 0,03\% = 1000\text{dm}^3 : x \Rightarrow x = 0,3\text{dm}^3$

$V(\text{CO}_2) = \underline{0,3\text{dm}^3}$

$22,4\text{dm}^3 : 100\text{g} = 0,3\text{dm}^3 : x \Rightarrow x = 1,34\text{g}$

$m = \underline{1,34\text{g CaCO}_3}$

263. Дате су супстанце: NH_3 , NH_4Cl , CaSO_3 , Ca , Cl_2 . Одредити које ће од ових супстанци, при растварању у води, изазвати базну реакцију и написати одговарајуће једначине хемијских реакција.

Решење:



264. Према протолитичкој теорији наведени молекули и јони су: А–киселине, Б–базе, Ц–амфолити, Д–ниједно (придружити слова А,Б,Ц,Д)

- а) H₂O _____
 б) Cl⁻ у воденом раствору _____
 в) растоп KCl _____
 г) NH₄⁺ _____
 д) NH₃ у воденом раствору _____
 њ) HCO₃⁻ у воденом раствору _____

Решење:

- а) H₂O Ц
 б) Cl⁻ у воденом раствору Б
 в) растоп KCl Д
 г) NH₄⁺ А
 д) NH₃ у воденом раствору Б
 њ) HCO₃⁻ у воденом раствору Ц

265. Довршити једначине хемијских реакција:

- а) Ag + H₂SO₄ →
 б) Mg + H₂O →
 в) Zn + NaCl →
 г) Fe + CuSO₄ →
 д) KI + Cl₂ →
 њ) NaH + H₂O →

Решење:

- а) Ag + H₂SO₄ → нема реакције
 б) Mg + 2H₂O → Mg(OH)₂ + H₂
 в) Zn + NaCl → нема реакције
 г) Fe + CuSO₄ → Cu + FeSO₄
 д) 2KI + Cl₂ → 2KCl + I₂
 њ) NaH + H₂O → NaOH + H₂

266. На 30°C брзина хемијске реакције је 0,1 mol/min. Колика ће бити брзина хемијске реакције на а) 0°C б) 70°C ако се повишењем температуре за сваких 10°C брзина реакције утростручи?

- а) _____ mol/min
 б) _____
 mol/min

Решење:

- а) $v = \frac{0,1}{3} = 0,0037 \text{ mol/min}$
 б) $v = 0,1 \text{ mol/min} \cdot 3^4 = 8,1 \text{ mol/min}$

- а) 0,0037 mol/min
 б) 8,1 mol/min

267. Хемијски процес је приказан једначином: $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$

Систем се налази у стању равнотеже и у реагујућој смеси сваке секунде поново настане 10^9 молекула SO_2 .

- а) Колико молекула SO_2 се оксидује сваке секунде? _____
 б) Колико молекула SO_3 се распадне сваке секунде? _____
 в) Колико молекула O_2 настане сваке секунде? _____
 г) Да ли се мења састав смеше? ДА НЕ

Решење:

- а) 10^9
 б) 10^9
 в) $0,5 \cdot 10^9$ или $5 \cdot 10^8$
 г) НЕ

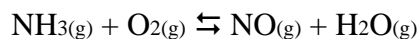
268. Изразити константу хемијске равнотеже за реакцију синтезе сумпор(IV)–оксида са кисеоником при чему настаје сумпор(VI)–оксид.

$K =$ _____ **Решење:**



$$K = \frac{[\text{SO}_3]_{23}^2}{[\text{SO}_2]_{23}^2 [\text{O}_2]_{23}}$$

269. Како се мења и колико пута брзина дате хемијске реакције ако се запремина реакционог суда смањи два пута:



_____ пута

Решење:



V реакционог суда се смањи 2 пута → концентрације реактаната се повећају 2 пута

$$v_1 = k \cdot [\text{NH}_3]^4 \cdot [\text{O}_2]^5 \quad v_2 = k \cdot (2[\text{NH}_3])^4 \cdot (2[\text{O}_2])^5$$

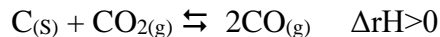
$$v_2 = k \cdot 16 \cdot [\text{NH}_3]^4 \cdot 32 \cdot [\text{O}_2]^5$$

$$= 512 \cdot k \cdot [\text{NH}_3]^4 \cdot [\text{O}_2]^5$$

$$v_2 = 512 \cdot v_1$$

брзина реакције се повећава 512 пута

270. Под којим условима ће се у датој реакцији равнотежа померити у смеру настајања CO?



- а) снижењем t и снижењем p
- б) снижењем t и повећањем p
- в) снижењем p и повећањем t
- г) повећањем p и повећањем t

Решење:

в) снижењем p и повећањем t

271. Израчунати масу натријум–нитрата која је, по садржају азота, једнака 1kg амонијум–сулфата. $m = \text{_____g NaNO}_3$

Решење:

$$m((NH_4)_2SO_4) = 1kg = 1000g$$

$$m(NaNO_3) = ?$$

$$Mr(NaNO_3) = 23 + 14 + 48 = 85$$

$$Mr((NH_4)_2SO_4) = 28 + 8 + 32 + 64 = 132$$

$$28g : 132g = x : 1000g \Rightarrow x = 212g$$

$$m(N) = 212g \text{ у } 1000g (NH_4)_2SO_4$$

$$14g : 85g = 212g : x \Rightarrow x = 1287g$$

$$m = \underline{1287g NaNO_3}$$

272. Која запремина CO₂ (п.н.у.) настаје из 42g NaHCO₃

- а) загревањем
- б) дејством HCl ?

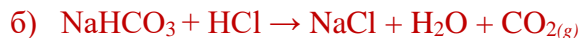
а) V = _____
 б) V = _____ **Решење:**

$$m(NaHCO_3) = 42g \quad Mr(NaHCO_3) = 84$$



$$: 22,4dm^3 = 42g : x \Rightarrow x = 5,6 dm^3$$

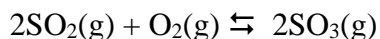
$$а) V = \underline{5,6 dm^3}$$



$$84g : 22,4dm^3 = 42g : x \Rightarrow x = 11,2 dm^3$$

$$б) V = \underline{11,2 dm^3}$$

273. Колико ће се пута повећати брзина хемијске реакције у систему :



ако се притисак повећа три пута?

_____ пута

Решење:



притисак се повећа 3 пута → концентрације реактаната се повећају 3 пута, па је:
 $v_1 = k \cdot [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$ $v_2 = k \cdot (3[\text{SO}_2])^2 \cdot 3 \cdot [\text{O}_2]$

$$\begin{aligned} v_2 &= k \cdot 9 \cdot [\text{SO}_2]^2 \cdot 3 \cdot [\text{O}_2] \\ &= 27 \cdot k \cdot [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2] \\ v_2 &= 27 \cdot v_1 \end{aligned}$$

брзина реакције се повећава 27 пута

274. Колико се грама LiH добија у реакцији 1,4 g Li са 4,48 dm³ водоника (п.н.у)?
Колико је неизреагованих молова елемента који је у вишку?

$$n = \frac{m}{M} \quad m = \text{_____ g LiH}$$

(симбол елемента)

Решење:



$n = 1,4 \text{ g} : 7 \text{ g/mol} = 0,2 \text{ mol Li}$ $n = 4,48 \text{ dm}^3 : 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,2 \text{ mol H}_2$
 $n(\text{H}_2) = 0,5 \cdot n(\text{Li}) = 0,1 \text{ mol H}_2$ изреаговало => $n = 0,1 \text{ mol H}_2$ у вишку
 $2 \text{ mol Li} : 2 \cdot 8 \text{ g LiH} = 0,2 \text{ mol} : m$ => $m = 1,6 \text{ g LiH}$

$m = 1,6 \text{ g LiH}$

$n = \underline{0,1} \text{ mol H}_2$ у вишку 275. Довршити следеће једначине хемијских реакција:

- а) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
- б) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- в) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- г) $\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow$
- д) $\text{NaBr} + \text{I}_2 \rightarrow$
- ђ) $\text{Na}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$

Решење:

- а) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ нема реакције
- б) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- в) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ нема реакције
- г) $\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- д) $\text{NaBr} + \text{I}_2 \rightarrow$ нема реакције
- ђ) $\text{Na}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ нема реакције

276. Израчунати константу равнотеже хемијске реакције $\text{Cl}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{Cl}_{(\text{g})}$, ако је полазна концентрација хлора била 0,04 mol/dm³, а током реакције се 5% молекулског хлора разложило на атоме.

$K = \underline{\hspace{2cm}}$

Решење:



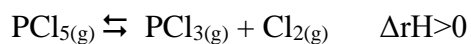
$$K = \frac{\square \square}{\square}$$

$$\frac{100 : 5 = 0,04 : x}{[\text{Cl}] = 2 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3} \quad x = 0,002 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \text{ Cl}_2 \text{ се распало}$$
$$[\text{Cl}_2] - x = 3,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

$$K = \frac{\square 4,8 \square 10 \square 10^{03} \square \square^2}{3} = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

$$K = \underline{4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3}$$

277. Реакција разлагања PCl_5 приказана је следећом термохемијском једначином:



Како треба променити а) притисак, б) температуру, в) концентрације компонената, да би се равнотежа померила у смеру разлагања PCl_5 .

- а) _____
б) _____
в) _____

Решење:

а) притисак треба смањити

б) температуру треба повећати

в) концентрације PCl_3 и Cl_2 треба смањити, а концентрацију PCl_5 треба повећати

278. Који јони међусобно реагују када се помешају водени раствори олово(II)–нитрата и калијум–јодида? Заокружити слово испред тачног одговора.

а) Pb^{2+} и K^+ б) Pb^{2+} и I^- в) K^+ и NO_3^- г) нема реакције **Решење:**



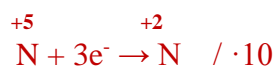
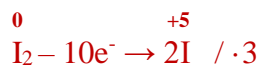
б) Pb^{2+} и I^-

ОКСИДО – РЕДУКЦИЈЕ

279. Израчунати колико ће се dm³ NO (при н. у.) ослободити у реакцији 38,1g редукционог средства.



V = _____ *Решење:*



$$\text{Mr}(\text{I}_2) = 254$$

$$\begin{array}{l} 3 \cdot 254\text{g} (\text{I}_2) \dots\dots\dots 10 \cdot 22,4\text{dm}^3 (\text{NO}) \\ 38,1\text{g} \quad \quad \quad \dots\dots \dots x \end{array}$$

$$x = 11,2 \text{ dm}^3 (\text{NO})$$

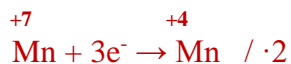
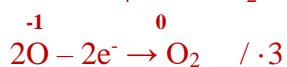
$$V = \underline{11,2 \text{ dm}^3}$$

280. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и одредити редукционо средство.



(редукционо средство)

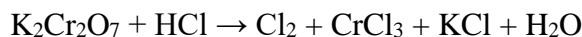
Решење:



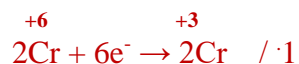
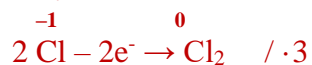
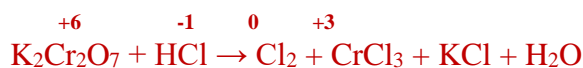
(редукционо средство)

H₂O₂

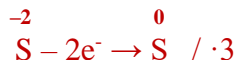
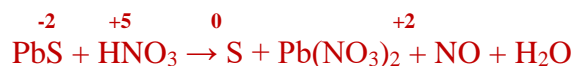
281. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини и навести прелазе електрона који је прате:



Решење:



282. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини и навести прелазе електрона који је прате:



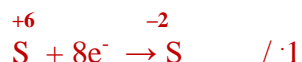
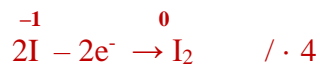


283. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и одредити оксидационо средство.



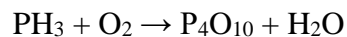
(оксидационо средство)

Решење:



(оксидационо средство)

284. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и одредити колико грама фосфина треба оксидовати да би се добило 7,10g P₄O₁₀ ?



$m = \underline{\hspace{2cm}}$ g

Решење:



$$M(\text{P}_4\text{O}_{10}) = 284\text{g/mol}$$

$$M(\text{PH}_3) = 34\text{g/mol} \quad \text{O}_2$$



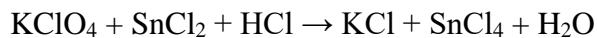
$$4 \cdot 34\text{g}(\text{PH}_3) \dots\dots\dots 284\text{g}(\text{P}_4\text{O}_{10})$$

$$\text{Xg} \dots\dots\dots 7,10\text{g}$$

$$\text{X} = 3,4\text{g PH}_3$$

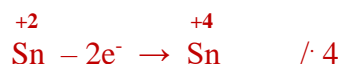
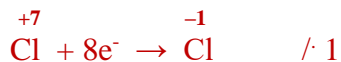
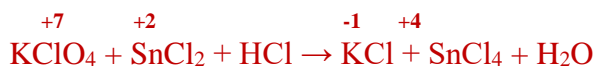
$$m = \underline{\underline{3,4}} \text{ g}$$

283. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и одредити колико грама оксидационог средства треба да би настало 50g SnCl₄ ?



$$m = \text{_____g}$$

Решење:



$$M(\text{KClO}_4) = 138,5\text{g/mol}$$

$$M(\text{SnCl}_4) = 260,7\text{g/mol}$$



$$138,5\text{g}(\text{KClO}_4) \dots\dots\dots 4 \cdot 260,7\text{g}(\text{SnCl}_4)$$

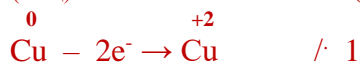
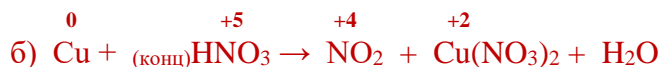
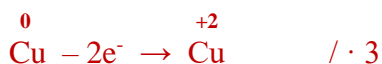
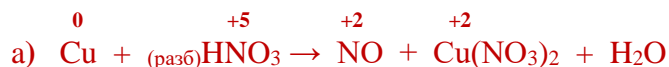
$$X\text{g} \quad \dots\dots\dots 50\text{g}$$

$$X = 6,64\text{g}$$

$$m = \underline{6,64\text{g}(\text{KClO}_4)}$$

286. Бакар са разблаженом HNO₃ реагује уз издвајање NO_(g), а са концентрованом HNO₃ настаје гасовити NO_{2(g)}. Написати оксидо-редукционе једначине и навести прелазе електрона који је прате.

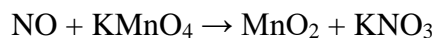
Решење:



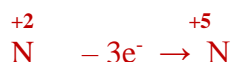
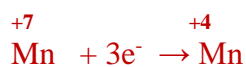
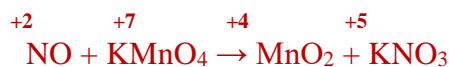
287. У сваку од три чаше са чесменском водом урођен је по један гвоздени ексер тако да горњи део вири из воде. У прву чашу (А) урођен је на исти начин и бакарни ексер



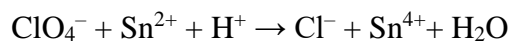
291. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и подвући оксидационо средство.



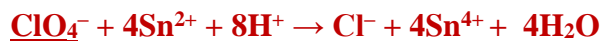
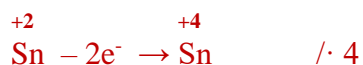
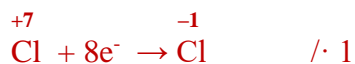
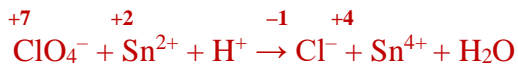
Решење:



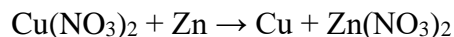
292. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и подвући оксидационо средство.



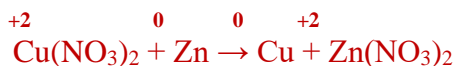
Решење:

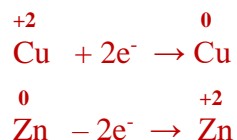


293. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и подвући оксидационо средство.

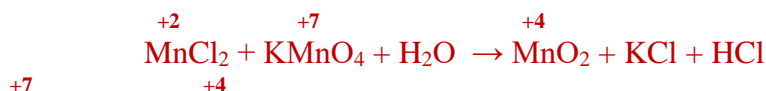
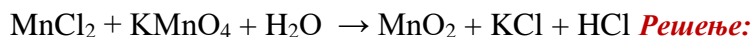


Решење:





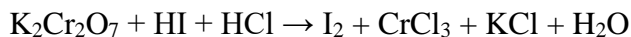
294. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и назначити који елемент се оксидовао, а који редуковао.



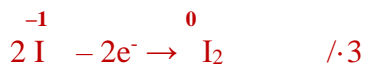
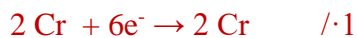
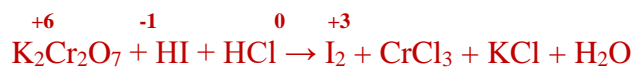
Mn из KMnO₄ се редуковао (из +7 у +4)

Mn из MnCl₂ се оксидовао (из +2 у +4)

295. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини и навести прелазе електрона који прате ову једначину:



Решење:



296. У ком низу се налазе супстанце које могу да се користе као оксидациона средства?

- а) HNO₃, H₂O₂, H₂SO₃, Cl₂, KNO₂
- б) HClO₄, H₂S, H₂O₂, Na, HNO₃
- в) HNO₃, H₂SO₄, O₂, KClO₄, KMnO₄

Решење:

- а) HNO₃, H₂O₂, H₂SO₃, Cl₂, KNO₂

в) HNO_3 , H_2SO_4 , O_2 , KClO_4 , KMnO_4

297. Која од наведених једињења могу да се користе и као оксидациона и као редукциона средства ? Подвући хемијске формуле тих једињења.



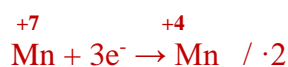
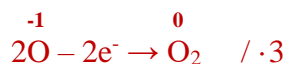
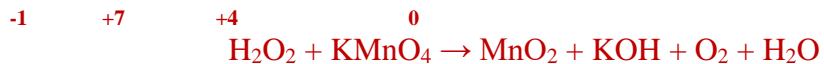
Решење:



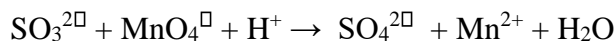
298. Која једначина хемијске реакције је тачна ? Заокружити слово **а,б** или **в**.



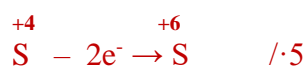
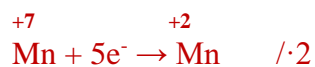
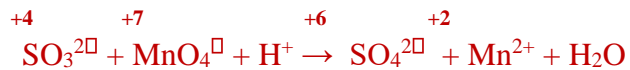
Решење:



299. Одредити коефицијенте у датој оксидо-редукционој једначини:



Решење:



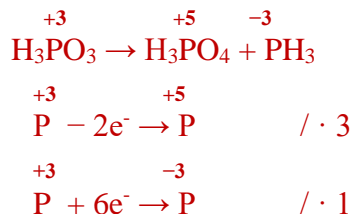


300. Одредити коефицијенте у оксидо–редукционој једначини:



Колико се молекула H_3PO_3 редуковало?

Решење:



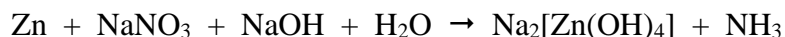
1 mol H_3PO_3 се редукује до PH_3

$$N = n \cdot N_A \quad N = 1 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad N = 6 \cdot 10^{23}$$

(H_3PO_3) тј. $6 \cdot 10^{23}$ молекула H_3PO_3 се

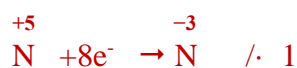
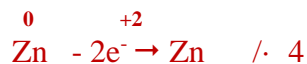
редукују. 301. а) Одредити

коефицијенте и супстанцу која је оксидационо средство, у оксидо–редукционој једначини:



б) Која се запремина амонијака издваја у реакцији 25g цинка п.н.у.

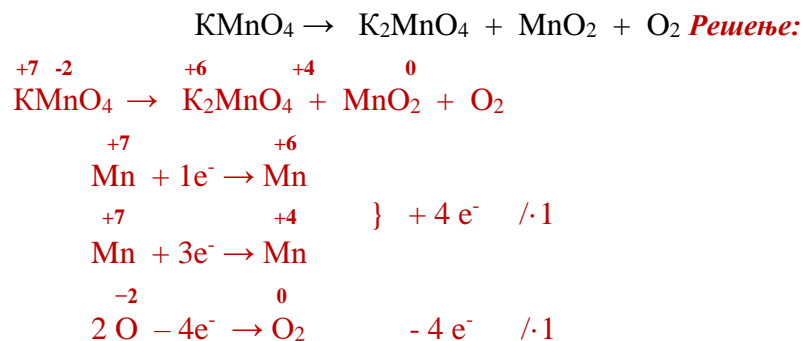
а) _____
б) _____ **Решење:**



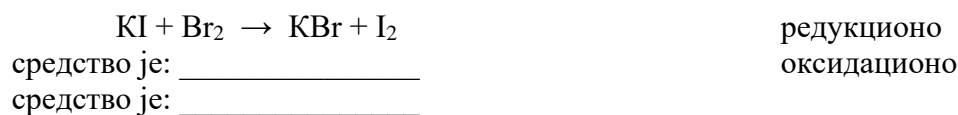
Оксидационо средство је NaNO_3 .

б) Која се запремина амонијака издваја у реакцији 25g цинка п.н.у.

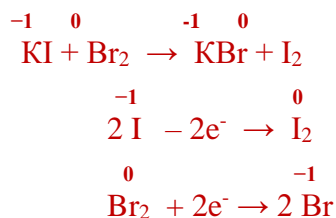
304. Одредити коефицијенте у следећој оксидо–редукционој једначини:



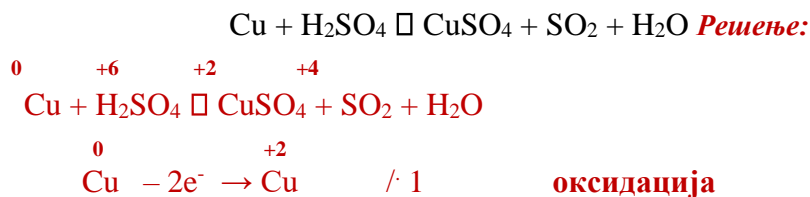
305. Одредити коефицијенте у следећој оксидо–редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и одредити шта је оксидационо, а шта редукционо средство:



Решење:



306. Одредити коефицијенте у следећој оксидо–редукционој једначини и означити оксидационо средство и процес оксидације.

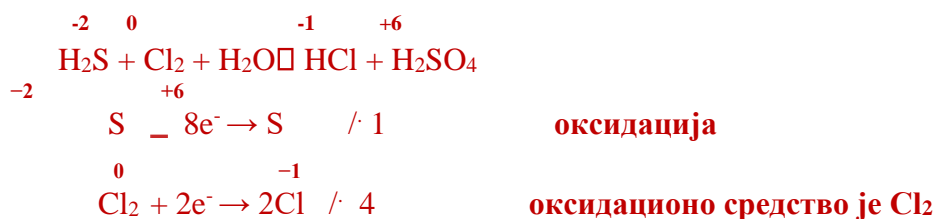




307. Одредити коефицијенте у следећој оксидо–редукционој једначини и означити оксидационо средство и процес оксидације.



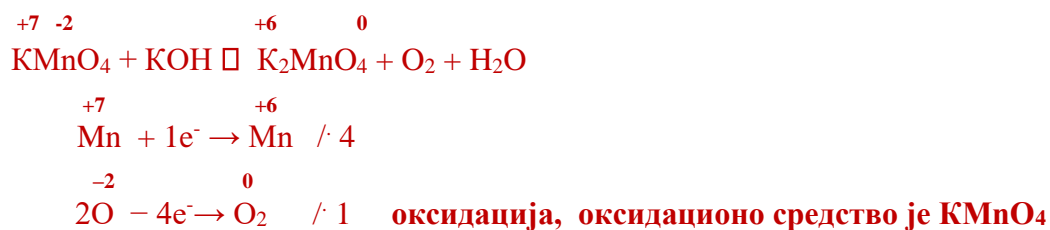
Решење:



308. Одредити коефицијенте у следећој оксидо–редукционој једначини и означити оксидационо средство и процес оксидације.



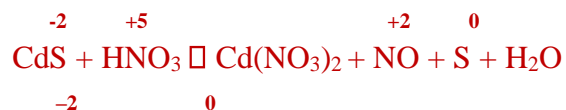
Решење:

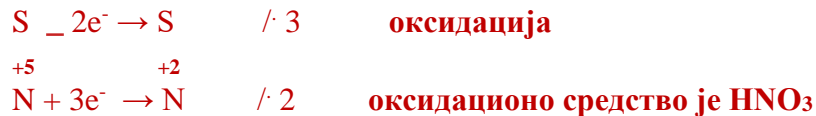


309. Одредити коефицијенте у следећој оксидо–редукционој једначини и означити оксидационо средство и процес оксидације.

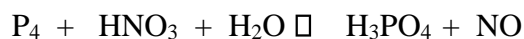


Решење:





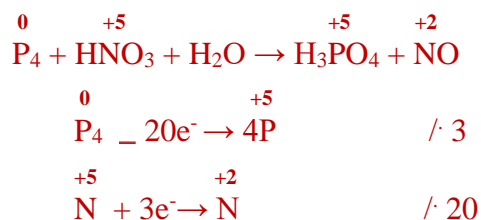
310. Одредити коефицијенте у оксидо–редукционој једначини:



Колико је cm^3 раствора нитратне киселине $c(\text{HNO}_3) = 4 \text{ mol/dm}^3$ потребно за оксидацију 1g фосфора?

$V = \underline{\hspace{2cm}}$

Решење:



$$M_r(\text{P}_4) = 124$$

$$3,124 \text{ g}(\text{P}_4) : 20 \text{ mol}(\text{HNO}_3) = 1 \text{ g} : x \quad x = 0,054 \text{ mol}$$

$$c = n/V \rightarrow V = n/c$$

$$1 \text{ dm}^3 : 4 \text{ mol} = x : 0,054 \text{ mol}$$

$$V = 0,054 \text{ mol} / 4 \text{ mol/dm}^3 = 0,01344 \text{ dm}^3 \quad \text{или} \quad x = 0,01344 \text{ dm}^3 = 13,44 \text{ cm}^3$$

$$V = 13,44 \text{ cm}^3 (\text{HNO}_3)$$

$$\underline{\underline{V = 13,44 \text{ cm}^3 (\text{HNO}_3)}}$$

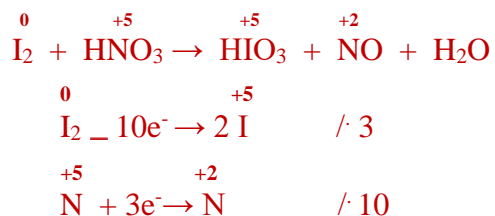
311. Одредите коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини:



Израчунати колико ће се $\text{dm}^3 \text{ NO}$ (при н.у.) ослободити, ако је оксидовано 0,15 mola јода.

$V = \underline{\hspace{2cm}}$

Решење:





$$3 \text{mol} (\text{I}_2) : 10,22,4 \text{dm}^3 (\text{NO}) = 0,15 \text{ mol} : x \text{ dm}^3 \quad x = 11,2 \text{ dm}^3 (\text{NO})$$

$$V = \underline{11,2 \text{ dm}^3 (\text{NO})} \quad 312.$$

Сулфитна киселина је :

- а) оксидационо средство
- б) редукционо средство
- в) и оксидационо и редукционо средство

Решење:

в) и оксидационо и редукционо средство, јер S може и да прима и отпушта електроне ⁺⁴

313. Представити једначинама хемијске реакције електролизе воде као и процесе који се одигравају на аноди и катоде.

К :

А :

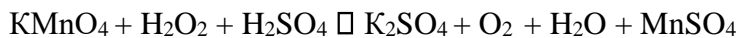
Оксидација се одвија на _____, а редукција на _____.

Решење:



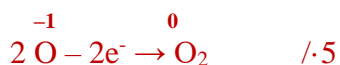
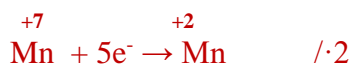
Оксидација се одвија на аноди, а редукција на катоде.

314. Решити оксидо–редукциону једначину:



H_2O_2 је у овој реакцији _____ средство.

Решење:



H₂O₂ је у овој реакцији редукционо средство.

315. Одредити оксидациони број азота у следећим једињењима:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| а) NH ₄ Cl | оксидациони број је _____ |
| б) N ₂ H ₄ | оксидациони број је _____ |
| в) NH ₃ | оксидациони број је _____ |
| г) HNO ₂ | оксидациони број је _____ |

Решење:

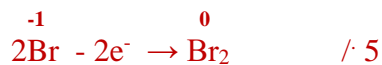
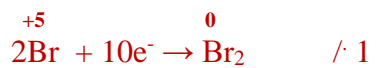
- а) оксидациони број је -3**
- б) оксидациони број је -2**
- в) оксидациони број је -3**
- г) оксидациони број је +3**

316. Одредити коефицијенте у следећој оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и одредити: а) оксидационо и б) редукционо средство



а) _____
б) _____

Решење:



а) KBrO₃
б) KBr

- а) KBrO₃ - бром из +5 у 0 оксид. средство**
- б) KBr - бром из -1 у 0 ред. средство**

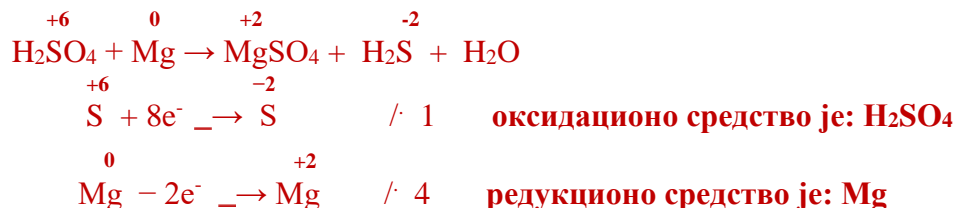
317. Колико се грама јода добија реакцијом 8,3g KI са одговарајућом количином KIO₃ у киселој средини? Написати једначину хемијске реакције и шему оксидо-редукције.

Решење:

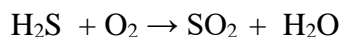




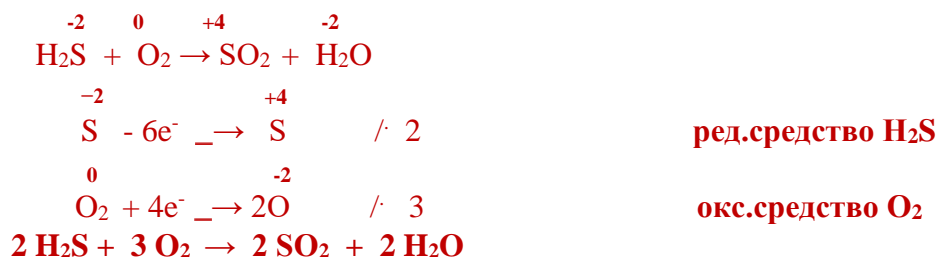
Решење:



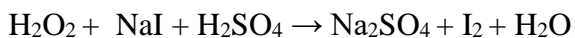
321. Одредити коефицијенте у једначини оксидо–редукције, навести прелазе електрона који је прате и одредити које је оксидационо, а које редукционо средство:



Решење:

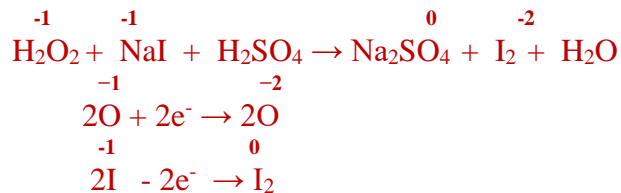


322. У оксидо–редукционој једначини:



одредити коефицијенте.

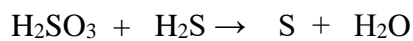
Шта се оксидује _____
Шта се редукује _____ **Решење:**



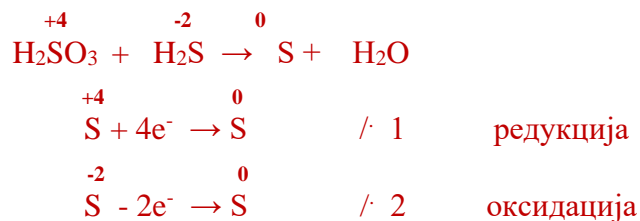
Шта се оксидује I⁻ до I₂⁰

Шта се редукује 2O⁻¹ до 2O⁻²

323. Решити следећу редокс једначину и одреди шта се оксидује, а шта редукује □



Решење:



324. Које се од наведених супстанци:

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KI , PbO_2 , KMnO_4 , Na_2SO_3 , KNO_2 , FeSO_4 , NaBr понашају:

а) само као оксидациона средства: _____

б) само као редукциона средства: _____

в) и као оксидациона и као редукциона средства: _____

Решење:

а) само као оксидациона средства: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, PbO_2 , KMnO_4

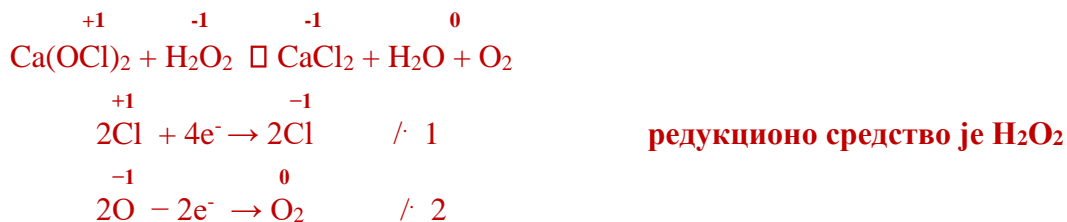
б) само као редукциона средства: KI , NaBr

в) и као оксидациона и као редукциона средства: Na_2SO_3 , KNO_2 , FeSO_4

325. Одредити коефицијенте у оксидо–редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и означити редукционо средство:



Решење:



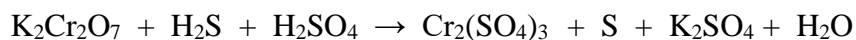
326. Одредити коефицијенте у оксидо–редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и означити редукционо средство:



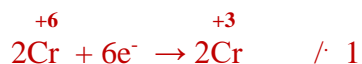
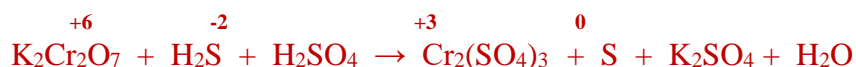
Решење:



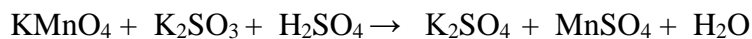
327. Одредити коефицијенте у оксидо–редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и подвући оксидационо средство:



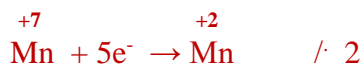
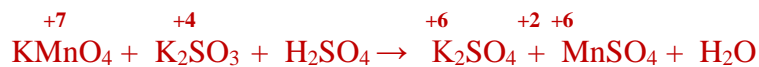
Решење:



328. Одредити коефицијенте у оксидо–редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и подвући оксидационо средство:



Решење:



329. У четири епрувете сипани су раствори и додата је гранула цинка. Приказати могуће хемијске реакције одговарајућим једначинама .

- a) $\text{AgNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow$
- б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Zn} \rightarrow$
- в) $\text{HgCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$
- г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow$

Решење:

- a) $2 \text{AgNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$**
- б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Zn} \rightarrow$ нема реакције**
- в) $\text{HgCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Hg}$**
- г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{H}_2 + \text{ZnSO}_4$**

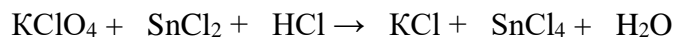
330. У четири епрувете сипани су раствори и додата је гранула цинка. Приказати могуће хемијске реакције одговарајућим једначинама .

- a) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow$
- б) $\text{FeCl}_3 + \text{Zn} \rightarrow$
- в) $\text{SnCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$
- г) $\text{MgCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$

Решење:

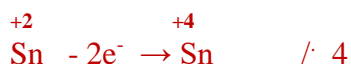
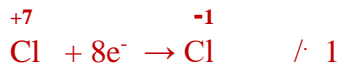
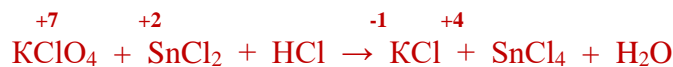
- a) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$**
- б) $2 \text{FeCl}_3 + 3 \text{Zn} \rightarrow 3 \text{ZnCl}_2 + 2 \text{Fe}$**
- в) $\text{SnCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Sn}$**
- г) $\text{MgCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$ нема реакције**

331. Колико грама оксидационог средства треба, да би настало 1,49g KCl према датој једначини хемијске реакције:



$m = \text{_____ g}$

Решење:

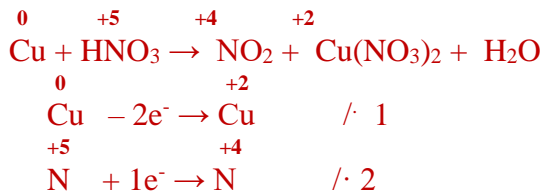


$$M(\text{KCl}) = 74,5\text{g/mol}$$

338. Израчунати koliko се cm^3 (при нормалним условима) азотовог оксида издваја приликом разлагања бакарног новчића масе 3g помоћу концентроване азотне киселине. Написати оксидо-редукциону једначину и одредити коефицијенте .

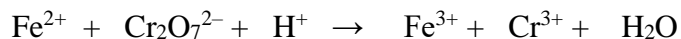
$$V = \underline{\hspace{2cm}}$$

Решење:

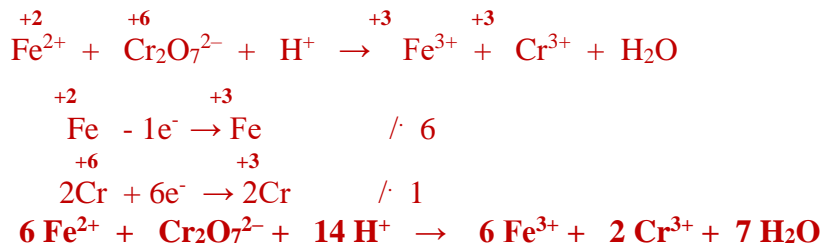


$$63,5\text{g (Cu)} : 2 \cdot 22400\text{cm}^3 (\text{NO}_2) = 3\text{g} : x \text{ cm}^3 \quad x = 2116,5\text{cm}^3 \text{ NO}_2$$

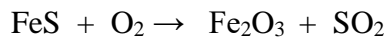
$V = \underline{2116,5\text{cm}^3} \text{ NO}_2$ 339. Одредити коефицијенте у следећој редокс-једначини јонског типа:



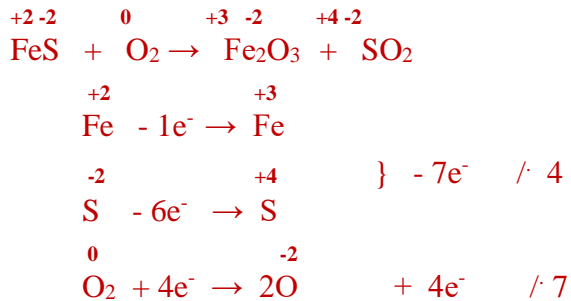
Решење:



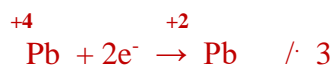
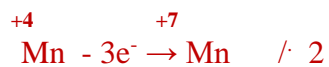
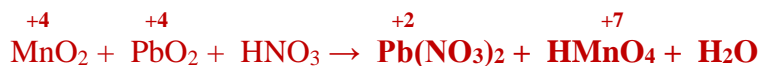
340. Одредити коефицијенте у следећој молекулској једначини:



Решење:



341. Завршити следећу једначину оксидо-редукционе реакције, одредити оксидационе бројеве елемената изнад њихових симбола, саставити оксидациону шему а затим одредити коефицијенте у једначини.



342. Одредити коефицијенте у оксидо-редукционој једначини, навести прелазе електрона који је прате и навести шта се оксидује, а шта редукује□



Решење :

