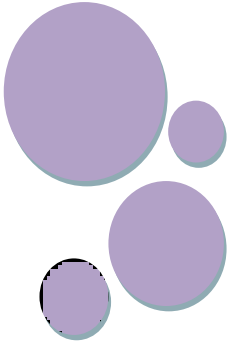
Chemie

Mgr. Petra Drápelová
Mgr. Jaroslava Vrbková

Gymnázium, SOŠ a VOŠ
Ledeč nad Sázavou

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VÝPOČTY Z CHEMICKÝCH ROVNIC



VY_32_INOVACE_03_3_18_CH

Gymnázium, SOŠ a VOŠ

Ledeč nad Sázavou

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VÝPOČTY Z CHEMICKÝCH ROVNIC

Chemickými rovnicemi vyjadřujeme průběh chemické reakce.

Na levou stranu chemické rovnice zapisujeme látky do reakce vstupující a na pravou stranu látky, které při reakci vznikají.

Na základě chemické rovnice můžeme vypočítat výchozí látkové množství reagujících látek potřebné k určenému látkovému množství připravovaného produktu tak, že určíme počet molů výchozích látek a produktů.

Počet molů má určitou hmotnost, kterou je možno zjistit vážením. Součet hmotností látek na levé straně rovnice se rovná součtu hmotností látek na pravé straně rovnice.

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

1mol 4moly → 1mol 1mol 2moly .....
počet molů

86,94g + 145,84g = 125,84g + 70,9g + 36,04g.....
hmotnost látek

232,78g = 232,78g
rovnost hmotností látek

Příklad

Tepelným rozkladem uhličitanu vápenatého vzniká pálené vápno a oxid uhličitý. Vypočítejte, kolik gramů těchto sloučenin vznikne z 20g uhličitanu vápenatého.

Řešení:

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

1mol 1mol 1mol

100,09g = 56,08g + 44,01g

Takto to v rovnici je pokud je 100,09g uhličitanu vápenatého.

Hmotnosti látek jsou pro každou chemickou rovnici ve stejném poměru. Musíme tedy přepočítat hmotnosti

100,09 : 56,08 = 20g : x

$x = \frac{56,08}{100,09} . 20 =$ <u>11,21g CaO</u>

výpočet CO_2 :

100,09 : 44,01 = 20 : x

$x = \frac{44,01}{100,09} . 20 = 8, 794g\ CO_2$

Hmotnost oxidu vápenatého CaO je 11,206g, hmotnost oxidu uhličitého CO_2 je 8,794g.

PŘÍKLADY:

Výpočet hmotnosti reagujících látek a produktů reakce

1) Kolik gramů zinku musí reagovat s kyselinou chlorovodíkovou, aby vzniklo 8g vodíku?

(259,4 g Zn)

2) Jaká bude hmotnost dusičnanu stříbrného potřebného k přípravě 10g bromidu stříbrného?

(9,1g $AgNO_3$)

3) Termickým rozkladem dichromanu amonného vzniká oxid chromitý, dusík, voda. Napište rovnici této chemické reakce a vypočtěte, jaké množství dichromanu se rozložilo, jestliže vzniklo 35g Cr_2O_3 . (58g dichromanu amonného)

4) Kolik gramů železa bude třeba k reakci se síranem měďnatým, při které se má vyloučit 10g mědi?

(8,8g železa)

Výpočet čistého výtěžku chemické reakce

Kolik gramů vápence je třeba na vypálení 560t páleného vápna, jestliže vápenec má 5% příměsí?

Řešení:

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

Ze 100kg 56kg

Z x kg 56ot = 560 000kg

$X = \frac{100}{56}$. 560 000 = 1 000 000g = 1 000kg ….. 100% vápenec

Musíme přepočítat na hmotnost 95%, tj množství musí být větší než na 100%. Použijeme nepřímou úměrnost

1 000kg ……100%

x ……95%

$x = \frac{1\,000 \cdot 100}{95}$ = 1 052 631 kg = <u>1 052,63t</u>

Na vypálení 560t páleného vápna je třeba 1 052,63t vápence.

1) Kolik gramů 20% kyseliny chlorovodíkové je třeba k přípravě 100g chloridu draselného?

(244,5g 20% HCl)

2) Kolik gramů 30% kyseliny dusičné je třeba na reakci s 1g zinku? (3,2g kyseliny dusičné)

3) Z 50g 2% roztoku chloridu barnatého se roztokem H_2SO_4 vysráží síran barnatý. Kolik gramů 20% kyseliny sírové je třeba na kvantitativní vysrážení?

(2,35g 20% H_2SO_4)

Výpočet hmotnosti produktu, je-li jedna z reagujících látek v nadbytku

Do roztoku obsahujícího 27g $CuCl_2$ se přidalo 12g železných pilin. Kolik gramů mědi vzniklo?

Řešení:

$CuCl_2 + Fe \rightarrow Cu + FeCl_2$

1mol 1mol

134,5g 56g

27g 12g

Určíme látková množství $CuCl_2$ a Fe.

$n_{CuCl2} = \frac{27}{134,5} = 0,2$ mol

$n_{Fe} = \frac{12}{56} = 0,21$ mol tzn. $0,21 > 0,2$, proto Fe je v nadbytku a musíme výpočet sestavit podle $CuCl_2$

134,5 g …… 63,5 g

27 g …… x

$X = \frac{27}{134,5} . 63,5 =$ <u>12,75 g Cu</u>

Při reakci vzniklo 12,75 g mědi.

1) Kolik sulfidu železnatého teoreticky vznikne reakcí 6 g železa a 4 g síry? Je některá látka v nadbytku? (Reakcí 6 g železa v nadbytku síry vznikne teoreticky 9,43 g sulfidu železnatého).

2) 5 g hliníku a 20 g jodu spolu reagovalo za vzniku jodidu hlinitého. Jaký reaktant byl v nadbytku a kolik gramů produktu vzniklo, byla-li jedna výchozí látka zcela spotřebována? (v nadbytku je jod, vznikne 75,6 g AlI_3)

3) Do 200 cm^3 roztoku kyseliny sírové o koncentraci 0,5 $mol.dm^{-3}$ bylo vhozeno 5 g zinku. Určete, která látka je v nadbytku a kolik gramů může teoreticky vzniknout síranu zinečnatého? (v nadbytku je kyselina sírová, vznikne 12,3 g síranu zinečnatého)

Výpočty z chemických rovnic u reakcí plynů

1mol plynných látek má za normálních podmínek objem 22,4 l

Příklad

Kolik litrů sirovodíku vznikne reakcí kyseliny chlorovodíkové se sulfidem železnatým, jehož hmotnost je 20 g?

Řešení:

$FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$

87,91 g 1mol = 22,4 l

87,91 g 22,4

20 g x

$x = \frac{22,4}{87,9} . 20 = \underline{5,1\ l}$

Objem vzniklého sirovodíku je 5,1 litru

1) Kolik litrů vodíku vznikne, reaguje-li 10 g zinku s kyselinou chlorovodíkovou?

(3,43litru vodíku)

2) Kolik gramů oxidu rtuťnatého se rozložilo po naplnění plynojemu o objemu 448ml kyslíku?

(8,64g HgO)

3) Kolik litrů vodíku vznikne při reakci 2 molů sodíku s vodou?

(22,4 litru)