

Lukion kemia 3,



Reaktiot ja energia

Leena Piironen
Luento 2 2015

Reaktioyhtälöön liittyviä laskuja

1. Reaktioyhtälön kertoimet ja tuotteiden määrä
2. Lähtöaineiden riittävyys
3. Reaktiosarjat
4. Seoslaskut

Reaktioyhtälön kertoimet

- Kirjoita reaktioyhtälö ja tasapainota se, reaktiona on kalsiumkarbonaatin ja vetykloridin reaktio, jossa syntyy hiilidioksidia

Reaktioyhtälön kertoimet

II

- rauta(III)oksidin ja hiilimonoksidin välinen reaktio, jossa rauta-ionit pelkistyvät metalliatomeiksi (tapahtuu korkeassa lämpötilassa)

Reaktioyhtälön kertoimet

III

- pyriitin (rautadisulfidin) ja hapen välinen reaktio, jossa tuotteina syntyy rauta(III)oksidia ja rikkidioksidia (ei olomuotoja).

Tasapainotetun reaktioyhtälön käyttö (s. 19)

1. Lue tehtävä ja selvitä mitä tehtävässä kysytään. Merkitse näkyviin tunnettujen suureiden kirjaintunnukset, lukuarvot ja yksiköt.
2. Kirjoita tasapainotettu reaktioyhtälö.
3. Selvitä mitä suureyhtälöä tarvitset.
4. Ole tarkka merkitsevien numeroiden kanssa.



Tuotteiden määrän laskeminen

- Vedyn palaessa syntyy vettä. Laske kuinka paljon vettä saadaan kun 20 g vetyä poltetaan.
- Ainemääräsuhteet saadaan reaktion kertoimista

- Jos yhden lähtöaineen määrä on annettu, oletetaan, että muita lähtöaineita on riittävästi

Tehtäviä

- Tetrafosforidekaoksidin P_4O_{10} reagoi vedessä veden kanssa syntyä fosforihappoa H_3PO_4 . Kuinka paljon fosforihappoa saadaan 350 gramman tetrafosforidekaoksidia reagoi täydellisesti?
- Kuinka monta grammaa hiilidioksidia ja vettä muodostuu, kun 3,0 g glukoosia, $C_6H_{12}O_6$, palaa täydellisesti?

Lähtöaineiden riittävyys

- Reaktioseoksessa lähtöaineita ei ole ekvivalentteja määriä, vaan joitakin lähtöaineita on yleensä ylimäärin.
- Tuotteen määrä lasketaan ensimmäisenä loppuvan lähtöaineen mukaisesti.
- Esim. Hydratsiinia N_2H_4 käytetään yhdessä vetyperoksidin H_2O_2 kanssa raketin polttoaineena. Kyseisten aineiden reagoidessa keskenään syntyy typpikaasua ja vettä. Kuinka paljon vettä syntyy, kun reaktioseoksessa on 500 g hydratsiinia ja 750 g vetyperoksidia.

Tehtäviä

- Kun metaania kuumennetaan rikin läsnä ollessa, muodostuu hiilidisulfidia ja divetyysulfidia: Kuinka monta grammaa divetyysulfidia voidaan enintään saada, kun 3,50 g metaania ja 22,0 g rikkiä saatetaan reagoimaan keskenään.

- Jodia voidaan valmistaa rikkihappoliuoksessa seuraavan reaktion mukaisesti:



Käytössä on 159 ml 0,50 M natriumjodidiliuosta ja 2,9 g mangaanidioksidia. Kuinka paljon jodia voidaan enintään saada?

Reaktiosarjat

- Usein aineen valmistaminen tapahtuu monen reaktion sarjana.
- Tehtävän voi ratkaista systemaattisesti yhtälö kerrallaan, tai lyhentämällä.
- Esim.



Stoikiometria

- Stoikiometria käsittelee kemialliseen reaktioon osallistuvien aineiden kvantitatiivisia suhteita
- On tunnettava reaktioyhtälö, jotta voidaan laskea stoikiometrisia laskuja
- Reaktioyhtälön kertoimien osoittamia ainemääriä sanotaan toisiaan vastaaviksi eli ekvivalenteiksi ainemääriksi.
- Jotta stoikiometriaan tarvittava ainemäärä pystytään laskemaan, on tiedettävä kemiallinen kaava.

Kemiallinen kaava

- Empiirinen kaava
- Molekyylikaava
- rakennekaava

Empiirinen kaava

- Kirjan mukaan empiirisen kaavan määrittämiseen on viisi vaihetta:
 - I Muutetaan atomien massaprosenttinen osuus niiden massaksi
 - II Muutetaan massat ainemääriksi
 - III lasketaan ainemääräsuhteet
 - IV Muutetaan ainemääräsuhteet pienimmiksi mahdollisiksi kokonaisluvuiksi
 - V kirjoitetaan empiirinen kaava

Esim. Yhdiste sisältää 10,06 m-% hiiltä, 0,84 m-% vetyä ja 89,10 m-% klooria. Mikä on yhdisteen empiirinen kaava?

Molekyylikaava

- Molekyylikaava ilmoittaa montako moolia kutakin alkuainetta on yhdessä moolissa yhdistettä.
- Voidaan laskea empiirisestä kaavasta, jos tunnetaan yhdisteen molekyylimassa
- Esim. Kofeiinin moolimassa on 194,19 g /mol ja sen massaprosenttinen koostumus on seuraava:
 - C 49,48 %
 - H 5,19 %
 - O 16,48%
 - N 28,85 %
- Mikä on kofeiinin molekyylikaava?