

## Sammanfattning av Chang

2.1 Lagen om bestämda proportioner: olika prover av samma förening innehåller alltid samma proportioner av massa.

Lagen om multipla proportioner: om två grundämnen kan kombineras i mer än en förening; massorna av ett grundämne som kombineras med en fixerad massa av det andra grundämnet är i förhållande av små heltal.

Materia kan varken skapas eller förintas.

2.2 Atom: den grundläggande del av ett ämne som kan ingå i kemiska föreningar. I atomen finns elektroner, protoner och neutroner.

Strålning: den utstrålade och överförande energin genom rymden i form av vågor.

Elektron: partikel med laddningen:  $-1,6022 \cdot 10^{-19}$  C (coulomb) och massan:  $9,10 \cdot 10^{-28}$  g

Proton: partikel med laddningen:  $+1,6022 \cdot 10^{-19}$  C (coulomb) och massan:  $1,67 \cdot 10^{-24}$  g

Neutron: partikel med laddningen: 0 C och massan  $1,67 \cdot 10^{-24}$  g

Radioaktivitet: spontana utstrålningen av partiklar och/eller strålning

$\alpha$  -  $H^+$ ,  $\beta$  -  $e^-$ ,  $\gamma$  - strålningsenergi

2.3 Atomnummret (Z): antalet protoner i kärnan ( och antalet elektroner i en oladdad atom)

Massalet (A): totala antalet neutroner och protoner

Isotop: Atomer med samma atomnummer men olika masstal (antalet neutroner varierar).



2.4 Periodiska systemet,  $\rightarrow$  perioder,  $\downarrow$  grupper.

Metaller: leder värme och el bra.

Icke metaller: leder värme och el dåligt

Halvmetaller: mellan metaller och icke metaller

Grupp 1: alkalimetaller (Li, Na, K). Grupp 2: alkaliskajordartsmetaller (Be, Mg, Ca, Sr)

Grupp 7: halogener (F, Cl, Br, I) Grupp 8: ädelgaser (He, Ne, Ar)

2.5 Endast de ädla gaserna existerar som enskilda atomer i naturen (monoatomiska)

En molekyl är ett tillstånd där minst två atomer hålls ihop av kemiska bindningar.

Joner är en atom eller en grupp atomer som är negativt eller positivt laddad.

Katjon: positivt laddad (saknar  $e^-$ )      Anjon: negativt laddad (extra  $e^-$ )

Jonföreningar bildas av anjon och katjon.

2.6 Kemiska formler används för att uttrycka kompositioner av molekyler och joniska föreningar med hjälp av kemiska symboler.

Empiriskformel visar vilka grundämnen det är och det lägsta heltals förhållandet mellan dem (används för jonföreningar då laddningen är noll).

Molekylformel visar det exakta antalet atomer av varje grundämne i den minsta enheten av substans.

Strukturformel visar hur atomerna är bundna till varandra i en molekyl.

Allotrop är en av två eller flera distinkta formler av ett grundämne (t.ex. syrgas och ozon eller granit och diamant).

3.1 Atommassa: massan av atomen i atomiskmassaenhet (amu).

En atomiskmassaenhet är en massa exakt lika med en tolfedel av en kol-12 atom.

Atommassa är ett genomsnitt av isotopernas massor i förhållande till hur vanligt förekommande de olika isotoperna är i naturen.

3.2 Mol (n)- substansmängden i en portion av ett ämne som innehåller lika många formelenheter som 12 g kol-12. Dvs. 1 mol vatten (18,0 g) innehåller lika många formelenheter som 1 mol kol-12 (12,0 g). 1 mol innehåller  $6,022 \cdot 10^{23}$  formelenheter, detta tal kallas för avogadros konstant  $N_A$ . 1 mol väte atomer innehåller  $6,022 \cdot 10^{23}$  H atomer.

Molmassa (M)- massan av 1 mol av ett ämne (g/mol).  $m = M \cdot n$

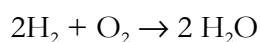
3.3 Molekylmassa är summan av atommassorna i en molekyl.

3.4 Masspektrometri är en metod för att bestämma atom- och molekulmassor.

3.5 Procentuella ihop sättningar av föreningar (procenten av massa av varje grundämne i en förening) =  $(n \cdot M_{\text{ämnet}}) / M_{\text{föreningen}} \cdot 100\%$

3.7 Kemiskreaktion är en process i vilken ett ämne ändras till ett eller flera nya ämnen.

Kemiskekvation använder sig av kemiska symboler för att visa vad som händer under en kemisk process.



”2 mol väte + 1 mol syre  $\rightarrow$  2 mol vatten”

”4,04 g väte + 32,00 g syre  $\rightarrow$  36,04 g vatten”

”2 molekyler väte + 1 molekyl syre  $\rightarrow$  2 molekyler vatten”

Reaktanter är startmaterialet i en kemisk reaktion. Produkter är de bildade ämnena som resultat av en kemisk reaktion. Reaktanter  $\rightarrow$  Produkter

3.8 Stökiometri är den kvantitativa studien av reaktanter och produkter i en kemisk reaktion.

Molmetoden – stökiometriska koefficienter i en kemisk ekvation kan tolkas som antalet mol av varje ämne.

3.9 Stökiometrisk mängd – proportioner indikerade av den balanserade ekvationen.

Den begränsande reagenten är den reagent som tar slut först i en reaktion.

Överskotts reagenter är reaktanter närvarande i kvantiteter större än nödvändigt för att reagera med mängden av den begränsande reaktanten.

3.10 Teoretisk avkastning är mängden produkter som skulle bildas om alla begränsande reaktanter reagerade (max avkastningen). Procentuella avkastningen är proportionen mellan den verkliga avkastningen och den teoretiska avkastningen.

4.1 Lösning är en homogen blandning av två eller fler ämnen. Lösningsmedel är ämnet som finns i en större mängd. Vattenlösning – det upplösta är oftast en vätska eller ett fast ämne och lösningemedlet är vatten.

Elektrolyt – ett ämne som när det är löst i vatten bildar en elektriskt ledande lösning.

Starka elektrolyter antas upplösas helt till joner i vatten, och svaga elektrolyter antas upplösas delvist till joner i vatten.

Hydrolytation – processen i vilken en jon omringas av vattenmolekyler arrangerade på ett speciellt sätt.

Reversibel reaktion – reaktionen kan ske åt båda hållen

Kemisk jämvikt – ingen mätbar förändring (men aktivitet på molekylnivå)

4.2 Löslighet är maxmängden av ämne som kommer lösas upp i en given mängd lösningemedel vid en given temperatur.

Molekyl ekvation – formeln för föreningar skrivs som om alla ämnen existerade som molekyler eller helt fria atomer. Jonekvation visar upplösta ämnen som fria joner. Åskådar joner är joner som inte deltar i reaktionen (kan därför uteslutas). Net jonekvation – visar endast de ämnen som faktiskt deltar i reaktionen.

4.3 Syra ger bort protoner, och baser tar upp protoner

Hydratjon (syra)  $\text{H}_3\text{O}^+$  Hydroxidjon (bas)  $\text{OH}^-$

En protoning syra – varje enhet av syran avkastar en hydrogenjon vid jonisation

Två protoning syra – varje enhet av syran avkastar två hydrogenjoner (i två steg)

Neutraliserande reaktion är en reaktion mellan en syra och en bas.

Salt är en jonförening gjord av en katjon (förutom  $\text{H}^+$ ) och en anjon (förutom  $\text{OH}^-$  eller  $\text{O}^{2-}$ ).

Syra + bas  $\rightarrow$  salt + vatten

4.4 Redoxreaktioner är elektronförflyttande reaktioner.

Oxidation tar upp elektroner. Reduktion ger bort elektroner.

Oxidationstal är antalet laddningar som atomen skulle ha i en molekyl om elektroner förflyttas helt. Grundämnen som ökar i oxidationstal oxideras och grundämnen som minskar i oxidationstal reduceras.

4.5 Koncentrationen av lösningar är mängden upplöst ämne som finns i en given mängd ämne/lösningsmedel. Molaritet eller molkoncentrationen är antal mol per 1 liter lösning (mol/L).

Upplösningar – man gör en mindre koncentrerad lösningen utifrån en högre koncentrerad lösning.  $c_1V_1=c_2V_2$

4.7 Standardlösning är en lösning med känd koncentration.

Titring - tillsatt gradvis standardlösning till en annan lösning av okänd koncentration, tills de kemiska reaktionerna mellan de två lösningarna är fullbordad.

Ekvivalenspunkt är punkten vid vilken syrorna helt har reagerat med eller blivit neutraliserad av basen.

Indikator är ett ämne som har distinkta olika färger i syrlig och basisk miljö.

5.1 Gaser vid 25 °C och 1 atm: Alla ädelgaser, H<sub>2</sub>, He, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>.

5.2 Hastighet = sträcka / tid (m/s)      Acceleration = hastighet / tid (m/s<sup>2</sup>)

Kraft = massa \* acceleration (N=kg \* m/s<sup>2</sup>)      Tryck = kraft / area (Pa=N/m<sup>2</sup>)

Standardatmosfärtryck (1 atm) är trycket som bär upp en kolumn av kvicksilver exakt 760 mm högt vid 0°C, vid sjönivå (760 mmHg)

1 atm = 101,325 kPa = 760 mmHg

Manometer är en sak som används för att mäta gastryck andra än atmosfärens.

Stängd manometer:  $P_{\text{gas}}=P_h$       Öppen manometer:  $P_{\text{gas}}=P_h + P_{\text{atm}}$

5.3 Boyles lag:  $P = k_1 / V$

Trycket av en bestämd mängd gas vid en konstant temperatur är motsatt proportionellt mot gasens volym.  $P_1V_1=P_2V_2$

Absoluta nollpunkten är -273.15°C = kelvinskalans nollpunkt. Celsiusgrader=t, Kelvingrader=T

Charles lag:  $V=k_2 * T$

Volymen av en bestämd mängd gas vid ett konstant tryck är direkt proportionell mot gasens absoluta temperatur.  $P=k_3 * T$        $V_1/T_1=V_2/T_2$

Avogardos lag:  $V=k_4 * n$

Vid konstant tryck och temperatur är volymen av en gas direkt proportionell mot antalet mol som är närvarande av gas.

5.4 Allmänna gaslagen: **PV=nRT**

R (gaskonstanten)=8,3145 (J \* mol<sup>-1</sup> \* K<sup>-1</sup>) vid 273 K, 1 atm

$$P_1 V_1/n_1 T_1 = P_2 V_2/n_2 T_2 \quad \rho(\text{densitet}) = m/V = PM/RT$$

### 5.5 Gas stökiometri

mängd reaktant (m eller V) → mol av reaktanten → mol av produkterna → mängd produkt (m eller V)

5.6 Daltons lag om tryck – totala trycket av en gasmix är summan av trycken som varje gas skulle ha om den var ensam. Deltryck – trycket av individuella gaskomponenter i en gasmix.

$$P_{\text{tot}} = P_A + P_B$$

$P_A/P_{\text{tot}} = n_A/(n_A + n_B) = X_A$  (molbråket av gas A, som beskriver förhållandet mellan antalet mol i A och antalet mol totalt.  $P_A = X_A P_{\text{tot}}$   $X_A + X_B = 1$

5.7 energi = kraft \* sträcka (J = kg \* m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> = 1 Nm)

kinetisk energi = rörelse energi

$$P_1 = C * (n_1 * T_1)/V_1 \quad C = \text{proportionalitets konstant}$$

Gasdiffusion är den gradvisa mixningen av molekyler av en gas med molekyler av en annan gas genom deras kinetiska egenskaper. Går alltid från en region av hög koncentration till en av låg koncentration.

6.1 Energi är kapaciteten att utföra arbete. Arbete inom kemi är direkt energiändring som resultat av en process.

6.2 Värme är överföringen av termisk energi mellan två kroppar som har olika temperaturer.

Termokemi är studien av värmeändringar i kemiska reaktioner. System är den specifika del av universum som vi är intresserade av.

Öppet system – kan utbyta massa och energi (oftast värme) med omgivningen

Stängt system – kan utbyta energi men inte massa

Isolerat system – tillåter inte utbyte av varken energi eller massa

Exoterm reaktion är en process som avger värme till omgivningen. Endoterm reaktion – värme måste tillsättas till systemet från omgivningen för att en reaktion ska ske.

6.3 Entalpi reaktion ( $\Delta H$ ) är skillnaden mellan produkternas entalpier och reaktanternas entalpier.

$$H = E + PV \quad \Delta H = H_{\text{produkter}} - H_{\text{reaktanter}}$$

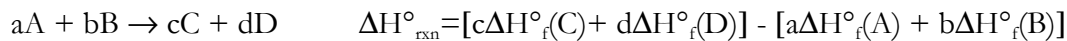
Positivt delta H ger endoterm process och negativt delta H ger exoterm process.

Termokemisk ekvation visar entalpi ändringar lika väl som massförhållanden.

6.4 Specifik värme är den värme som krävs för att höja temperaturen av ett gram ämne med en grad Celsius. Värmekapacitet är mängden värme som krävs för att höja temperaturen hos en given mängd ämne med en grad Celsius. Värmekapacitet= massa \* specifik värme

6.5 Standardentalpi ( $\Delta H_f^\circ$ ) är värmeändringen som resultat då en mol av en förening bildas utifrån dess grundämnen vid ett tryck av 1 atm och vid 25 °C. Standardentalpin för en förening av vilket grundämne som helst i sin mesta stabila form är noll.

Standardentalpin av en reaktion ( $\Delta H_{rxn}^\circ$ ) entalpin av en reaktion utförd vid 1 atm.



m & n = stökiometriska koefficienter      Hess lag:  $\Delta H_{rxn}^\circ = \sum n\Delta H_f^\circ(\text{produkter}) - \sum m\Delta H_f^\circ(\text{reaktanter})$

6.6 Lösningens entalpi ( $\Delta H_{lös}^\circ$ ) är värmen genererad eller absorberad då en speciell mängd ämne löses upp i en speciell mängd lösningsmedel.

Lattice energi är den energin som krävs för att helt separera en mol av en fast jonförening till joner i gasform.

6.7 Termodynamik är vetenskapen som studerar omvandlingen mellan värme och andra sorters energier. Tillstånd av ett system är värdena av alla relevanta makroskopiska egenskaper t.ex. ihopsättning, energi, temperatur, tryck, volym. Tillstånds funktioner är egenskaper som bestäms av systemets tillstånd, oavsett hur den uppnåddes.

18.4 Gibbs fria energi (G)= energin som är tillgänglig för att utföra arbete.

$$G=H - TS \quad \Delta G=\Delta H - T\Delta S$$

$\Delta G_f^\circ$  (standard fri energi)= den fria energiförändring som uppstår då 1 mol av en förening är framställd på syntetisk väg utifrån sina grundämnen i deras standardform.

18.5  $\Delta G=\Delta G^\circ + RT * \ln Q$       vid jämvik:  $\Delta G=0$  och  $Q=K$

7.1 Vågor är vibrerande störningar i vilka energi överförs.

Våglängd  $\lambda$  är avståndet mellan identiska punkter på varandra följande vågor

Frekvens  $\nu$  är antalet vågor som passerar genom en bestämd punkt på 1 sekund (Hz).

Amplitud är den vertikala sträckan från medellinjen av en våg till dess topp eller botten.

$$\text{Hastighet} = \lambda * \nu$$

Elektromagnetisk våg har en elektriskfält del och en magnetiskfält del.

Elektromagnetiskstrålning är utstrålning och kraftöverförande av energi i form av elektromagnetiska vågor. Elektromagnetiskstrålning är ljus, hastighet =  $3*10^8$  m/s.

Ju högre frekvens desto energiskare strålning. Kvantum är den minsta mängd energi som kan utstrålas eller absorberas i form av elektromagnetiskstrålning. Kvantum kan endast utstrålas i positiva heltal.

7.2 Fotoelektriska effekten är då elektroner utstöts från ytan av vissa metaller exponerade för ljus av minst en viss minsta frekvens som kallas för tröskelfrekvensen.

$$E = h \cdot \nu \text{ där } h \text{ är planks konstant: } 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

7.5 Kvantmekanik = våg mekanik

Det är omöjligt att samtidigt veta en partikels rörelsemängd ( $p$ ) och partikelns position ( $x$ ).

$$\Delta x \Delta p \geq h / (4\pi)$$

Men man kan räkna ut var sannolikheten är som störst. Elektron densitet: ger sannolikheten att en elektron kommer att finnas i en speciell del av atomen. Atomorbital är vågfunktionen av en elektron i en atom.  $\Psi^2$  = sannolikheten för att finna en viss partikel någonstans i rummet.

7.6 Kvantnummer beskriver fördelningen av elektroner i väte och andra atomer.

|                   |       |                     |                              |
|-------------------|-------|---------------------|------------------------------|
| Huvudkvanttal     | $n$   | skal                | heltal större än 1           |
| Bikvanttal        | $l$   | form på orbital     | 0-s, 1-p, 2-d, 2-f, 4-g, 5-h |
| Magnetiskkvanttal | $m_l$ | riktning på orbital | ...-1, -1+1, 0, 1+1, 1+...   |
| Spinkvanttal      | $m_s$ | rotations riktning  | + 1/2 eller - 1/2            |

7.7 s-orbital – sfärisk

p-orbital – två sfärer på motstående sidor av kärnan

d-orbital – fyra sfärer kring axlarna x, y och z

7.8 Elektron konfiguration är hur elektronerna är fördelade mellan de olika atomorbitalen.

$1s^1$ , där 1 = huvudkvanttalnummer, s = bikvanttalnummer ( $l$ ) och  $^1$  = antalet elektroner i orbitalet eller skalet.

Orbital diagram (visar även spin): H  $\uparrow$

Två elektroner i en atom kan aldrig ha samma fyra kvanttal.

Alla atomer med ojämt antal elektroner måste vara paramagnetiska (attraheras av en magnet).

Hunds lag: Det mest stabila arrangemanget av elektroner i skalerna är den med det största antalet parallella spin.