# Bestemmelse af krystalvandindholdet i CuSO4⋅xH2O

# Journalforsøg

# Navn:\_\_\_\_\_\_\_\_\_Klasse:\_\_\_\_\_Makker:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Dato:\_\_\_

**Formålet** med øvelsen er specielt at undersøge vandindholdet i det vandholdige kobber(II)sulfat, som kemikere tidligere kaldte ”blåsten” og ”kobbervitriol”.Det vil sige bestemme x i formlen: CuSO4⋅xH2O.

## Teori.

## Adskillige salte kan udkrystallisere med et veldefineret vandindhold. Natriumcarbonat kan f.eks. danne krystaller i hvilke én formelenhed Na2CO3 er omgivet af 10 vandmolekyler, hvilket vi skriver Na2CO3.10H2O og kalder natriumcarbonat-vand(1/10) (eller mere gammeldags: Natriumcarbonatdecahydrat).

Ved opvarmning af en afvejet mængde af saltet er det nu muligt at fjerne vandet og massen af det vandfri salt kan så bestemmes. Forskellen i saltets masse før og efter opvarmningen er da lig vandets masse. Med kendskab til vands molare masse kan vi så beregne stofmængden af vand, *n(vand)*. Molmassen af det vandfri salt beregnes, og vi kan da finde stofmængden af det vandfri salt, *n(salt).* Antallet af vandmolekyler pr. formelenhed salt, x, er da lig forholdet

Reaktionsskemaet for reaktionen er:

CuSO4⋅xH2O → CuSO4(s) + x H2O.

**Eksperimentelt.**

En rengjort og tør porcelænsdigel anbringes i en trekant, der befinder sig på en trefod. Diglen opvarmes et par minutter med en bunsenbrænder. Når diglen er kølet lidt af vejes den. Massen kaldes *m1.* Herefter anbringes ca. 2 g af det vandholdige kobber(II)sulfat heri, og den samlede masse af digel plus vandholdigt salt bestemmes. Denne masse kaldes *m2*. Diglen med indhold opvarmes nu kraftigt med låg i ca. 5 min. Dernæst fjernes låget og opvarmningen fortsættes svagt nogle minutter. Massen af digel plus salt bestemmes atter. Massen kaldes *m3*.

Digel plus indhold stilles nu til frivillig afkøling i laboratoriet. Når diglen er blevet ”håndlun” tilsættes et par dråber vand. Iagttagelser!

**Forsøgsresultater.**

Masse af digel: *m1* =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ g

Masse af digel og kobbersulfat: *m2*  =\_\_\_\_\_­­­­\_\_\_\_\_\_ g

Masse af digel + CuSO4: *m3* =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ g

**Behandling af forsøgsresultater:**

Massen af det afvejede kobbersulfat med krystalvand:

*m(*CuSO4⋅xH2O) = *m2-m1* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Massen af det fordampede vand:

*m(H2O)= m2-m3* ­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Massen af kobbersulfat uden krystalvand:

*m(CuSO4)= m3-* *m1* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Bestem nedenstående molarmasser:

*M(H2O)* =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_g/mol *M(CuSO4) =\_\_\_\_\_\_\_\_*g/mol

Beregn stofmængden af H2O I den afvejede mængde salt:



Beregn stofmængden *CuSO4* af I den afvejede mængde salt:



Find antal mol vand pr. mol CuSO4:



x skal være et helt tal. Hvis det ikke er tilfældet, afrundes til nærmeste hele tal.

**Opskriv formlen for kobbersulfat med krystalvand: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**S**ammenlign den fundne x –værdi med en tabelværdi (se på etiketten eller kemibog). Find afvigelsen i procent vha-. formlen nedenfor. Kommenter resultatet:

Beregn desuden hvor mange procent vand kobbersulfat indeholder ud fra forsøgsresultaterne og teoretisk ud fra molarmasserne ved at sætte ind i disse formler:

 **Ud fra forsøgsresultater:**

**Teoretisk ud fra molarmasserne:**

**Konklusion:**