

## Fortynningstabell og litt mer for vanlige syrer og baser til bruk i skolen.

Fortynningstabell for tillaging av syrer med utgangspunkt i konsentrerte løsninger

Navn	Formel	Konsentrert løsning masse %	Konsentrert løsning mol/L	Skal fortynnes med vann til 1000 ml Løsning					
				0,1 M	1M	3M	6M	10 volum %	10 masse %
Salpetersyre	HNO <sub>3</sub>	65%	14,5	6,9 mL	69 mL	207 mL	414 mL	196 mL	116mL
Saltsyre	HCl	37%	12	8,3 mL	83 mL	249 mL	498 mL	387 mL	270 mL
Svovelsyre	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	96%	18	5,6 mL	56 mL	168 mL	336 mL	108 mL	61 mL
Eddiksyre (Etansyre)	CH <sub>3</sub> CO OH	96%	17	5,9 mL	59 mL	177 mL	354 mL	105 mL	100 mL
Maursyre (Metansyre)	HCOOH	85%	22	4,6 mL	46 mL	138 mL	276 mL	122 mL	99 mL

Fortynningstabell for tillaging av baser med utgangspunkt i konsentrerte løsninger

Navn	Formel	Konsentrert løsning masse %	Konsentrert løsning mol/L	Skal fortynnes med vann til 1000 ml Løsning					
				0,1 M	1M	3M	6M	10 volu m%	10 Masse %
Ammoniak k	NH <sub>3</sub>	25%	13	7,7 mL	77 mL	231 mL	462 mL	318 mL	426 mL
Kalium hydroksid	KOH	100% (som tørrstoff)	-	5,6g	56g	168 g	336 g		109g
Natrium hydroksid	NaOH	100% (som tørrstoff)	-	4,0g	40g	120 g	240 g		111g

Her må det også repeteres den gamle regelen: Vann i syre er uhyre og syre i vann går an. Dette betyr at ved tillaging av f.eks. en liter 6M svovelsyreløsning så skal man anvende 336 mL konsentrert svovelsyre. Man heller da 336 mL svovelsyre langsomt i ca. 650 mL vann (IKKE OMVENDT) og venter til varmeutviklingen avtar. Til slutt justerer man volumet til 1000 mL i en målekolbe.

Til slutt tar vi med fortynningsloven:

Ved en fortynning gjelder:  $n_1 = n_2$  hvor  $n_1$  er antall mol før fortynning og  $n_2$  er antall mol etter fortynning

Dette gir  $C_1V_1 = C_2V_2$  hvor  $C_1$  er konsentrasjon før fortynning (kjent),  $V_1$  volumet av den ufortynnede løsningen (den du skal beregne)  $C_2$  er konsentrasjonen av den fortynnede løsningen (denne velges) og  $V_2$  er volumet av den fortynnede løsningen (denne velges).

Hvis likningen løses med hensyn på  $V_1$  får vi:

$V_1 = \frac{C_2V_2}{C_1}$  som altså angir mengden vi skal anvende av den ufortynnede løsningen for å få den riktige konsentrasjonen av fortynningen vi ønsker.

Et regneeksempel:

Jeg ønsker meg 1 Liter 2 volum % svovelsyre og har 10 volum% tilgjengelig.

Setter inn i formelen:

$$V_1 = \frac{2 \times 1}{10} = 0,200 \text{ Liter} = 200 \text{ mL.}$$

Dette betyr altså at jeg skal anvende 200 mL 10 volum% svovelsyre for å få en liter 2 volum% svovelsyre.

## Litt om tillaging av løsninger fra fast stoff (pulver)

Masseprosent eller vektprosent er en vanlig angivelse på konsentrasjonen av løsninger. F.eks. betyr 7% eddiksyre at det er 7 g eddiksyre i 100 g av løsningen, altså 7 g eddiksyre og 93g vann.

I mange sammenhenger så er det ikke viktig at løsningen har en helt nøyaktig konsentrasjon. Da kan det være vanlig samt praktisk å forutsette at 100 mL vann = 100 g vann.

Eks:

Du skal lage en 10 % løsning av Natriumhydroksid i vann.

10 % masse betyr altså 10 g NaOH i 100 g av løsningen.

Fremgangsmåte:

Vei inn 15 g NaOH i et veieskip eller på et filterpapir, overfør løsningen til et gradert begerglass og tilsett ca. 70 mL vann. Dette trinnet kan utvikle varme så vær forsiktig her. Rør om til alt fast stoff er oppløst.

Tilsett vann opp til 100 mL merket

Hell løsningen på en flaske og merk løsningen med 10 % Natriumhydroksidløsning. Merk den med symbol for etsende stoffer og oppbevar løsning utilgjengelig for elever.

## Litt om omregning mellom ulike mål som brukes for konsentrasjon av en løsning.

I kjemifaget anvendes ofte begrepet molar konsentrasjon (M). Dette begrepet forteller hvor stor stoffmengde det er per liter løsning. I vår kjemikalieportefølje brukes denne konsentrasjonsanvisningen ofte. Å regne mellom masse % løsning og molare konsentrasjoner er fullt mulig, men tar kanskje litt lengre tid.

Fremgangsmåte for å regne mellom masse% løsning og molar konsentrasjon:

Vi må først beregne molar masse av et stoff, betegnet  $M_m$ . Vi tar utgangspunkt i den kjemiske formelen til forbindelsen og finner et periodesystem hvor atommassen til hvert atom er angitt. Deretter summerer vi sammen atommassen for hvert atom i en forbindelse for å finne atommassen for hele forbindelsen

Eks. molar masse for natriumoksid, formel NaOH ( $22,99 + 16,00 + 1,008 = 40 \text{ g/mol}$ )

Eks. molar masse for Natriumsulfid, formel  $\text{Na}_2\text{S}$  ( $22,99 \times 2 + 32,07 = 78,05 \text{ g/mol}$ )

Molar konsentrasjon M med benevnningen mol/liter angir altså hvor mange mol det er per liter løsning. Sammenhengen mellom masse og antall mol er gitt ved  $m = M_m \times \text{antall mol (n)}$

Dette er det vi trenger for å kunne beregne masse % konsentrasjon hvis vi vet molar konsentrasjon M.

Eks.

Jeg trenger en 10% masse løsning av NaOH og jeg har en 3 Molar løsning stående i skapet.

Strategi: Først må jeg regne om fra 3 Molar til masse% løsning.

En 3 Molar løsning inneholder  $m = M_m \times n$  altså  $m = 40 \text{ g/mol} \times 3 \text{ mol} = 120 \text{ g/liter}$

Hvis vi antar at en liter løsning veier 1 kg får vi  $120 \text{ g} / 1000 \text{ g} \times 100 = 12 \text{ masse \% NaOH}$

Deretter kan vi bruke fortynningsloven for å få fram volumet vi trenger av 3 Molar løsning for å lage 1 Liter 10 masse % løsning.

$V_1 = \frac{C_2 V_2}{C_1}$  som gir  $V_1 = (10 \times 1) / 12 = 0.833 \text{ Liter}$  altså 833 mL 3 Molar løsning.

Da tilsetter vi 833 mL 3 Molar NaOH og fortynner til 1 Liter.