

FORMLER & NOTATER:

Centrifugalpumpe: Den kan flytte større mængder vand. Den kan ikke selv suge vandet til sig. (ikke selvansugende). Den skal spædes med vand for, at kunne køre. Hvis man får en større løftehøjde kan man sætte centrifugalpumper i serie med hinanden, for at give et større tryk.

Ny pumpeeffekt ved nyt omdrejningstal på pumpe:

P_x = Den nye effekt (kW).

n_x = Det nye omdrejningstal.

p_n = Den gamle effekt (kW).

n_n = Det gamle omdrejningstal.

$$P_x = \left(\frac{n_x}{n_n} \right)^3 \cdot p_n = \underline{\underline{kW}}$$

Eksempel:

$$P_x = \left(\frac{1221}{820} \right)^3 \cdot 14,4 \text{ kW} = \underline{\underline{47,5 \text{ kW}}}$$

Ny pumpetryk ved nyt omdrejningstal på pumpe:

H_x = Det nye tryk (bar).

n^x = Det nye omdrejningstal.

h_n = Det gamle tryk (bar).

n_n = Det gamle omdrejningstal.

$$H_x = \left(\frac{n_x}{n_n} \right)^2 \cdot h_n = \underline{\underline{\text{bar}}}$$

Eksempel:

$$H_x = \left(\frac{1221}{820} \right)^2 \cdot 14,5 \text{ bar} = \underline{\underline{3,21 \text{ bar}}}$$

Ny Pumpeflow (volumen) ved nyt omdrejningstal på pumpe:

Q_x = Det nye flow (m^3/timen).

n_x = Det nye omdrejningstal.

q_n = Det gamle flow (m^3/timen).

n_n = Det gamle omdrejningstal.

$$Q_x = \left(\frac{n_x}{n_n} \right) \cdot q_n = \underline{\underline{\text{m}^3/\text{timen}}}$$

Eksempel:

$$Q_x = \left(\frac{1221}{820} \right) \cdot 170 \text{ m}^3/\text{timen} = \underline{\underline{253 \text{ m}^3/\text{timen}}}$$

Ventilåbnings formel:

Løft: $\frac{1}{4} \cdot d = \text{Fuld åben}$

FORMLER & NOTATER:

K-proces.

Begreber :

Mw	= Mol vægt (gram/mol)
M	= Molaritet (mol/L)
1 mM	= 1 mili mol (0,001 mol)
1 w/w%	= vægt/vægt % (1g/100g)
1 w/v %	= vægt/volume % (1g/100ml)

Stofnavne:

Her er nogle navne på de mest anvendte syre/baser som anvendes i husholdningen og i industrien

<u>BASER</u>		<u>SYRER</u>	
Ammoniumhydroxid	= NH_4OH	Saltsyre	= HCl
Natriumhydroxid	= NaOH	Eddikesyre	= CH_3COOH
Kaliumhydroxid	= KOH	Salpetersyre	= HNO_3
Calciumhydroxid	= $\text{Ca}(\text{OH})_2$	Phosphorsyre	= H_3PO_4
Natriumcarbonat	= Na_2CO_3	Svovlsyre	= H_2SO_4
Bariumhydroxid	= BaOH	Ammoniakvand	= NH_3
		Myresyre (methansyre)	= HCOOH
		Kulsyre	= H_2CO_3
		Flussyre	= HF

Forholdsberegning:

Hvis man for eksempel skal fremstille en given molær koncentration ud fra en anden kendt molær koncentration kan denne model bruges

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

C = koncentration

V = volume

Eksempel :Hvor meget 0,1025 M HCl skal der afmåles til fremstilling af 500 ml 0,1000 M HCl ?

$$\begin{aligned}c_1 \cdot v_1 &= c_2 \cdot v_2 \\0,1025 \cdot X &= 0,1 \cdot 0,5 \\0,1025X &= 0,05 \\X &= \underline{0,488\text{L}}\end{aligned}$$

Dvs. man skal bruge 488 ml 0,1025 M HCl og 12 ml H_2O .

FORMLER & NOTATER:

Mol:

$$\boxed{n = C \cdot V} \rightarrow \boxed{c = \frac{n}{v}} \rightarrow \boxed{v = \frac{n}{c}}$$

n = Antal mol

C = koncentration (mol/L)

V = volume (Liter)

Eksempel: 200 ml 0,789 M KOH

$$n = 0,2 \cdot 0,789$$

$$n = \underline{0,158 \text{ mol}}$$

Dette medfører : $m = n \cdot M_w$

$$m = 0,158 \cdot 56$$

$$m = \underline{8,837 \text{ g}}$$

Vægt/mol skema:

Skemaet bruges til at udregne vægt/molforbrug i forbindelse med en reaktion.

$$m = n \cdot M_w$$

$$n = c \cdot v$$

Massefylde:

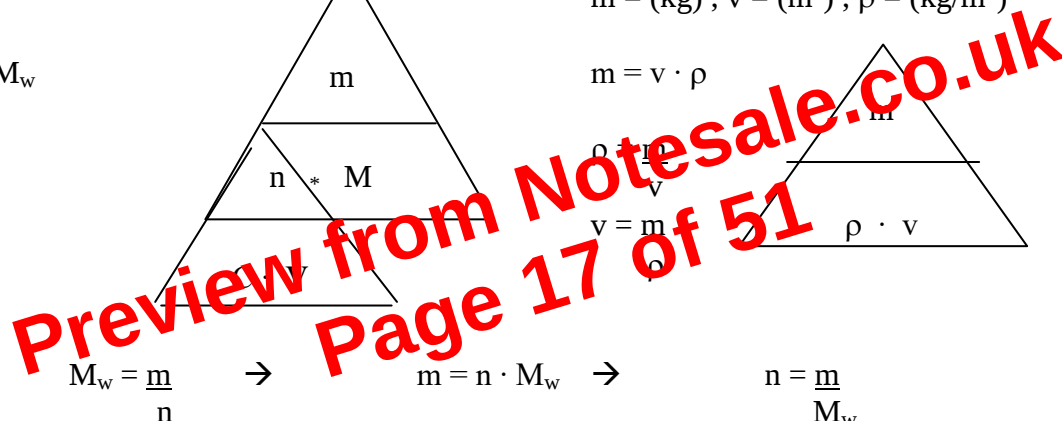
$$m = (\text{kg}) , v = (\text{m}^3) , \rho = (\text{kg/m}^3)$$

$$m = v \cdot \rho$$

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$v = \frac{m}{\rho}$$

$$\rho = \frac{m}{v}$$



$$M_w = \frac{m}{n}$$

$\rightarrow$

$$m = n \cdot M_w \rightarrow$$

$$n = \frac{m}{M_w}$$

	ZnO +	2 HCl -	ZnCl ₂ +	H ₂ O
M_w (g/mol)	81 g/mol	36 g/mol	135 g/mol	18 g/mol
m (g)	60 g	53,28 g	100 g	13,32 g
n (mol)	0,74 mol	1,48 mol	0,74 mol	0,74 mol

Beregning af felter:

" M_w " findes først ved hjælp af det periodiske system og udfyldes i alle felter.

Herefter bruges formlen $n = \frac{m}{M_w}$

Eks. Hvis man kender de 60 g ZnO , som måske er opgivet i opgaven. (regnes i gram/kg).

$$\text{Nu kommer formlen til at se sådan ud: } n = \frac{60 \text{ g}}{81 \text{ g/mol}} = \underline{0,74 \text{ mol}}$$

$$\text{Hvis der f.eks. er 2 HCl skal de 0,74 mol ganges med 2: } = \underline{1,48 \text{ mol}}$$

Konverteringsformel:

Denne kan bruges hvis man skal omregne fra f.eks. volt til mA, bar til mA, mA til bar osv.

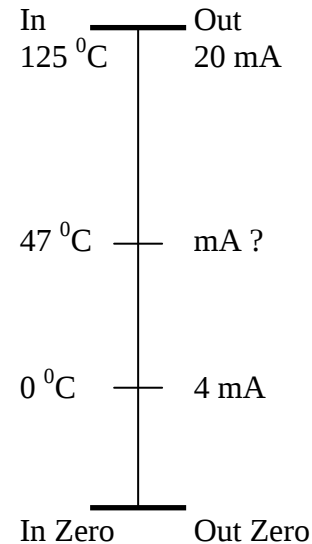
$$\text{Out}_{\text{sign}} = \frac{(\text{In}_{\text{sign}} - \text{In}_{\text{zero}}) \cdot \text{Out}_{\text{span}}}{\text{In}_{\text{span}}} + \text{Out}_{\text{zero}}$$

Eks: $47^{\circ}\text{C} = \frac{(47 - 0) \cdot 16}{125} + 4 = \underline{10 \text{ mA}}$

Eller :

$$\text{In}_{\text{sign}} = \frac{(\text{Out}_{\text{sign}} - \text{Out}_{\text{zero}}) \cdot \text{In}_{\text{span}}}{\text{Out}_{\text{span}}} + \text{In}_{\text{zero}}$$

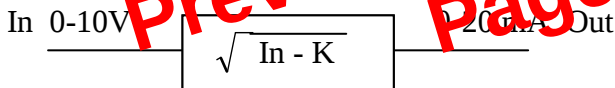
Eks: $10 \text{ mA} = \frac{(10 - 4) \cdot 125}{(20 - 4)} + 0 = \underline{46,8^{\circ}\text{C}}$



Kvadratrodsled:

$$\text{Out}_{\text{sign}} = \sqrt{(\text{In}_{\text{sign}} - \text{In}_{\text{zero}}) \cdot K} + \text{Out}_{\text{zero}}$$

Beregning af konstanten K :



$$\begin{aligned} 20\text{mA} &= \sqrt{(10-0) \cdot K} + 0 \\ 20^2 &= (10-0) \cdot K \\ K &= \frac{20^2}{(10-0)} \\ \underline{\underline{K = 40}} \end{aligned}$$

Omdrejnings beregning:

$$\frac{60 (\text{tid, min.}) \cdot (\text{frekvens/Hz})}{\text{Polpar}} = \eta (\text{o/min. (synkronomløbstal)})$$

$$\frac{(\text{Frekvens/Hz}) \cdot 60}{\text{omd/min}} = \text{Polpar}$$

Slip i %: $\frac{\text{Det faktiske omdrejningstal på mærkeplade}}{\text{Det beregnede omdrejningstal ud fra formel}} \cdot 100 \% = \underline{\underline{\text{omkring de 98 \%}}}$

FORMLER & NOTATER:

- Hvad bliver blandingsstemperaturen, når 125 kg vand med temperaturen 90°C og 68 kg vand med temperaturen 10°C blandes?

Beregning:

$$125 \text{ kg} \cdot 90^{\circ}\text{C} + 68 \text{ kg} \cdot 10^{\circ}\text{C} = (125 \text{ kg} + 68 \text{ kg}) \cdot x$$

$$11250 \text{ kg}^{\circ}\text{C} + 680 \text{ kg}^{\circ}\text{C} = 193 \text{ kg} \cdot x$$

$$\frac{11930 \text{ kg}^{\circ}\text{C}}{193 \text{ kg}} = \underline{61,8^{\circ}\text{C}}$$

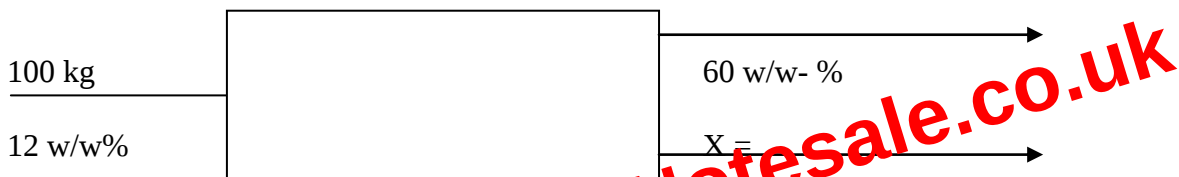
- Hvor mange gram CaCl₂ skal der afvejes for at fremstille 500 ml 0,2 M CaCl₂- opløsning?

Beregning af stofmængde (n): $n = C \cdot V \rightarrow = 0,2 \text{ M} \cdot 0,5 \text{ l} = 0,1 \text{ mol}$

Aflæst periodisk system (M_w CaCl₂): $40 + 35,5 \cdot (2 \text{ stk.}) = 111 \text{ g/mol}$

Beregning af m (masse i gram): $m = n \cdot M_w \rightarrow = 0,1 \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = \underline{11,1 \text{ g}}$

- Appelsinsaft med et tørstofindhold på 12 w/w- % skal inddampes til en koncentration på 60 w/w- %. Hvor mange kg vand skal der afdampes pr. 100 kg fødeblending?

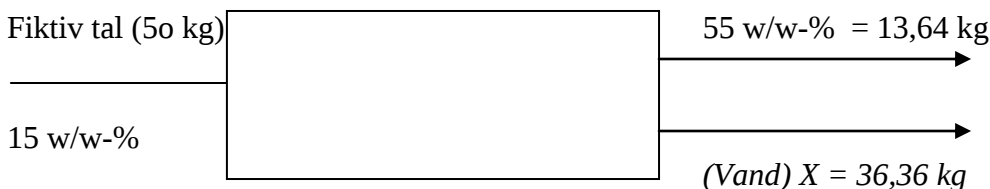


Beregning:

$$\frac{100 \text{ kg} \cdot 12 \text{ w/w- \%}}{60 \text{ w/w- \%}} = 20 \text{ kg vand pr. 100 kg fødeblending.}$$

- En vandig opløsning med et tørstofindhold på 15 w/w-% skal inddampes til en koncentration på 55 w/w-%.

Hvor meget vand skal der bortkoges pr. kg tørstof?



Beregning:

$$50 \cdot 0,15 = x \cdot 0,55 \rightarrow \frac{7,5}{0,55} \quad x = 13,64 \text{ kg}$$

Vand:

$$50 \text{ kg} - 13,64 \text{ kg} = 36,36 \text{ kg}$$

Tørstof ind:

$$50 \cdot 0,15 \text{ w/w- \%} = 7,5 \text{ kg tørstof}$$

$$\frac{36,36 \text{ kg vand}}{7,5 \text{ kg tørstof}} = \underline{4,8 \text{ kg vand/pr. Kg tørstof.}}$$

FORMLER & NOTATER:

- Udgangsfrekvensen fra en frekvensomformer er 20 Hz, den forsyner en 4 pollet (2 pol par) 3 faset asynkron vekselstrøms-motor.

Hvad er det synkrone omdrejningstal for motoren ved de 20 Hz?

$$\text{Synkron: } N_s = \frac{f \cdot 60 \text{ (omdr pr. min)}}{\text{Polpar}} = \frac{20 \text{ Hz} \cdot 60}{2 \text{ polpar}} = \underline{\underline{600 \text{ omdr/min}}}$$

Synkron motor = Har samme omdrejningstal inde ved akslen!

Asynkron motor = Mindre omdrejningstal inde ved akslen!

- I et varmelegeme tilsluttes 3 faser (3 x 380 volt), og det optager en strøm på 6 ampere. Hvor stor effekt afsættes der ca. i varmelegemet?

$$P = U_N \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\phi$$

$P = \text{effekt}$

$U_N = \text{Netspænding (V)}$

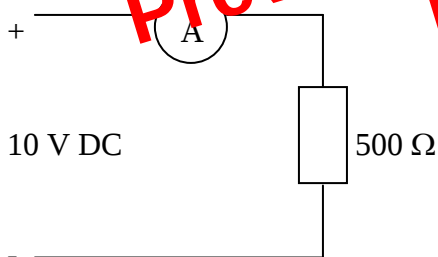
$I = \text{Strøm (A)}$

$\cos\phi = 1$ ved varmelegeme (v.motor se mærkeplade).

$\sqrt{3} = \text{bruges kun ved 3 faser}$

Beregning: $P = 380 \text{ V} \cdot 6 \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\phi = 3919,0 \text{ Watt} = \underline{\underline{3,950 \text{ kW}}}$

- Hvor meget viser amperemetret i nedenstående kredsløb:



Ohms Lov →

$$U = R \cdot I \text{ omskrives til}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

eller

$$R = \frac{U}{I}$$

$U = \text{Spænding (V)}$

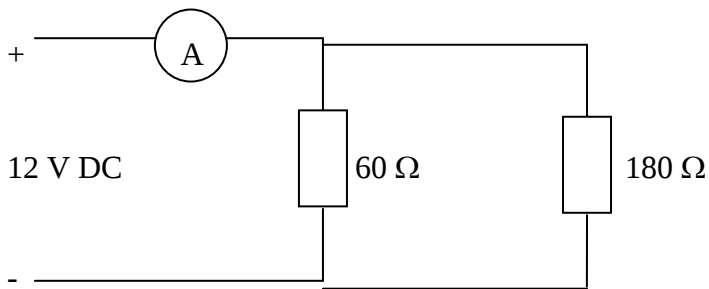
$R = \text{Modstand (Ohm)}$

$I = \text{Strømstyrke (A)}$

Beregning: $I = \frac{U}{R} \rightarrow \frac{10 \text{ Volt}}{500 \Omega} = 0,020 \text{ A} \rightarrow \underline{\underline{20 \text{ mA}}}$

FORMLER & NOTATER:

- Hvor meget viser amperemeteret i nedenstående kredsløb?



Beregning: $R_{\text{tot}} = \frac{60 \, \Omega}{1} + \frac{180 \, \Omega}{1} = \frac{240}{1}$ $I = \frac{U}{R}$ $\frac{12 \, \text{V DC}}{240 \, \Omega} = \underline{0,05 \, \text{A}}$

Hvor mange modstande der er i kredsløbet

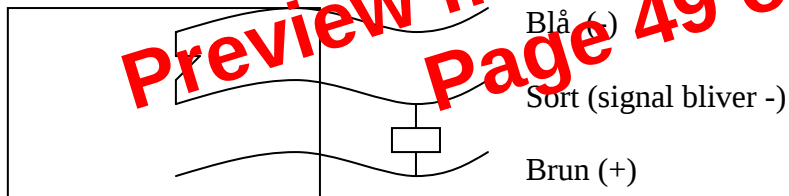
- En 100 Watt pære står tændt i 12 timer. Prisen pr. kWh er 1,36 kr. Hvor meget koster forbruget?

Beregning: $1 \, \text{kWh} = 1000 \, \text{Wh} \rightarrow \frac{1000 \, \text{Wh}}{100 \, \text{W}} = 10 \, \text{gang}$

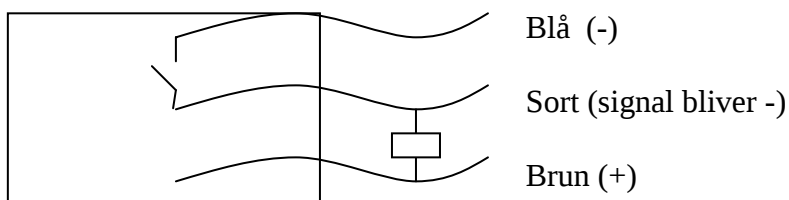
$\frac{1,36 \, \text{kr.}}{10} \cdot 12 \, \text{timer} = \underline{1,63 \, \text{kr.}}$

- Forskellige følertyper

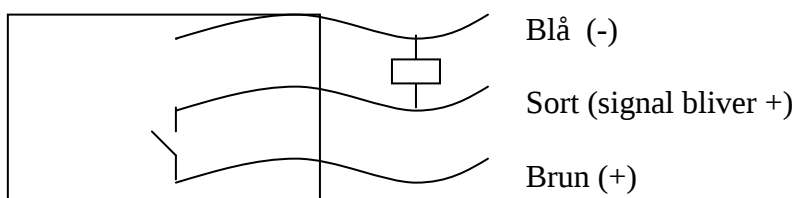
NPN – NC



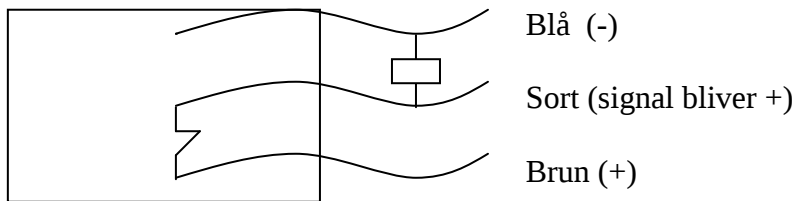
NPN – NO



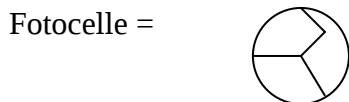
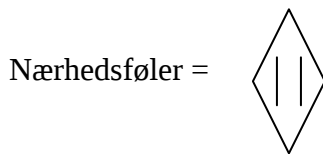
PNP – NO



PNP - NC



• Symboler på følere



Kapacitiv =

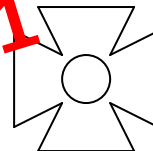


Induktiv =



Fe

Rachaktiv =
Cørgertæller
I brandalarm



- Står der ingenting på føleren skal man gå ud fra, at det er en **kapacitiv føler** (reagerer på f.eks hånden + jern + væske).

Er det en **induktiv føler** reagerer føleren på: Jern + alle metaller.

Ledningsfarver:

BN = Braun (+)

BK = Black (signal)

BU = Blue (-)

Følere arbejder normalt i området: 10 – 40 VDC / Max 200 mA.

S – Værdi = Tasterafstanden (Fra eks. 6 mm til op til 20 mm. Afstand) = Følerens størrelse.