Aflevering uge 40

Kenneth Buchwald Johansen, 1laba0807

Opgave 1:

Spredningsdata:

Fortynding	$\mathbf{10^{-3}}$	$\mathbf{10^{-4}}$	$\mathbf{10^{-5}}$	$\mathbf{10^{-6}}$	$\mathbf{10^{-7}}$
Prøve 1, kolonital	TNTC	255	30	1	0
	TNTC	267	28	2	0
Prøve 2, kolonital	245	25	2	0	0
	244	30	4	0	0
Prøve 3, kolonital	13	1	0	0	0
	10	0	0	0	0

For prøve 1 har vi to tal, der passer fint ind i vores acceptinterval, nemlig 30 og 28. Det giver os et kimtal på

$$\text{Kimtal} = \frac{30 \text{ kolonier} + 28 \text{ kolonier}}{2 \cdot 10^{-5}\, mL} = 2,9 \cdot 10^6.$$

Ved prøve 2 kan vi bruge fire af optællingerne, og vi regner:

$$\text{Kimtal} = \frac{245 \text{ kolonier} + 244 \text{ kolonier} + 25 \text{ kolonier} + 30 \text{ kolonier}}{2 \cdot 10^{-3}\, mL + 2 \cdot 10^{-4}\, mL} = 2,5 \cdot 10^5.$$

Prøve 3 er fortyndet for meget, og vi kan derfor kun give et estimat. Vi vælger den største af optællingerne, nemlig 13, og regner:

$$\text{Kimtal} \approx \frac{13 \text{ kolonier}}{10^{-3}\, mL} = 1,3 \cdot 10^4.$$

Opgave 2:

Koncentration	0,09869 M	0,09916 M	0,09893 M	0,09901 M	0,09920 M

Vores sande værdi er $\mu_0 = 0,09886\ M$, og ved brug af lommeregner finder vi standardafvigelse og gennemsnit; $s = 0,0002041\ M$ og $\overline{x} = 0,09900\ M$.

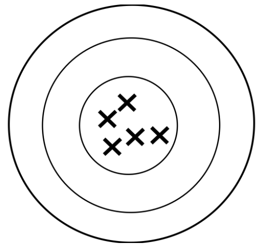
$CV\%$'en giver os et mål for præcisionen.

$$CV\% = \frac{s}{\overline{x}} \cdot 100\% = \frac{0,0002041\ M}{0,09900\ M} \cdot 100\% = 0,2062\% \approx 0,21\%.$$

Den relative fejl giver os et mål for, hvor nøjagtige målingerne er.

$$RF\% = \frac{\overline{x} - \mu_0}{\mu_0} \cdot 100\% = \frac{0,09900\ M - 0,09886\ M}{0,09886\ M} \cdot 100\% = 0,1416\% \approx 0,14\%.$$

Umiddelbart er titreringen gået godt. Både præcision og nøjagtighed er blevet god. Hvis vi skulle illustrere resultatet vha. en skydeskive ville det se nogenlunde således ud:



Opgave 3:

Vi har et normaltfordelt datasæt med middelværdien $\mu = 20,02\,M$ og spredningen $\sigma = 0,195\,M$. Vi skal finde sandsynligheden for, at en observation ligger i intervallet $I = [19.9, 20.1]$.

Vi skal altså finde sandsynligheden $P(x \in I)$, som kan omskrives til

$$P(x \in I) = P(19,9 \leq x \leq 20,1) = P(x \leq 20,1) - P(x \leq 19,9).$$

Vi omregner til den normerede normalfordeling, så vi kan benytte os af tabelopslag. Vi starter med $P(x \leq 20,1) = P(u \leq u_g)$. Grænseværdien kan findes ved brug af formlen

$$u_g = \frac{x_g - \mu}{\sigma} = \frac{20,1 - 20,02}{0,195} \approx 0,41.$$

Vi kan nu regne videre og slå op i tabellen:

$$P(x \leq 20,1) = P(u \leq u_g) = P(u \leq 0,41) = \Phi(0,41) \overset{tabel}{=} 0,65910.$$

Vi laver de samme beregninger for $P(x \leq 19,9)$:

$$u_g = \frac{x_g - \mu}{\sigma} = \frac{19,9 - 20,02}{0,195} \approx -0,62.$$

Vi får da at

$$P(x \leq 19,9) = P(u \leq u_g) = P(u \leq -0,62) = \Phi(-0,62) \overset{tabel}{=} 0,26763.$$

Sandsynligheden for at en observation ligger i intervallet I er altså:

$$P(x \in I) = P(x \leq 20,1) - P(x \leq 19,9) = 0,65910 - 0,26763 = 0,39147 = 39,1\%$$