

Bilag til Kvantitativ undersøgelse af stivelses hydrolyse med syre

“Lidt ord-gymnastik”

Stivelse er et *polysakkarid*. Det er et *produkt*, der dannes af planter ved *polymerisation* af *monomere* glucose, der er et produkt dannet under fotosyntesen. Ved polymerisationen dannes der *1,4- α -glucosidbindinger* og en *1,6- α -glucosidbindinger* mellem glucosemolekylerne. Polymerisationen er således en *anabol proces*, hvor *substratmolekylet* er glucose. Glucosidbindingen dannes under fraspaltning af et vandmolekyle. I stivelse findes der to polymerer: *amylose*, der er spiralformet og ugrenet, og *amylopectin*, der er spiralformet og grenet (på grund af 1,6- α -glucosidbindinger). De enkelte trin i polymerisationen kan ses på det metabole oversigtskort I har fået udleveret.

“Lidt om mængder og masser”

Stivelse er således opbygget af n stykker $C_6H_{10}O_5$ molekyler. Glucosidbindingen kan spaltes ved opvarmning med syre, hvorved stivelse spaltes til glucose. Når spaltningen finder sted, sker det under optagelse af vand; spaltningen kaldes derfor en *hydrolyse*. Hvis vi har et antal på n $C_6H_{10}O_5$ molekyler, vil der ved den fuldstændige hydrolyse dannes n stykker $C_6H_{12}O_6$ molekyler under optagelse af n stykker H_2O molekyler.

Hvis vi ved hvor meget stivelse målt i gram, der indgår i hydrolysen, kan vi finde n ved hjælp af formlen:

$$n = \frac{m_{\text{stivelse}}}{M_{\text{stivelse}}} \text{ mol.}$$

I øvelsen er der ved hjælp af pipette overført en masse (m_{stivelse}) på 400 μg ($400 \cdot 10^{-6}$ g) stivelse til hvert reagensglas.

Stivelsen har *formelmassen*: $(6 \cdot 12 \text{ u} + 10 \cdot 1,0 \text{ u} + 5 \cdot 16 \text{ u}) = 162 \text{ u.}$, dvs. *molarmassen* (M_{stivelse}) for stivelse er 162 g/mol.

Vi kan nu finde hvor mange stykker (n) $C_6H_{10}O_5$, der er i hvert reagensglas.

$$n = \frac{400 \cdot 10^{-6}}{162} \text{ mol}$$

Da vi nu ved, hvor mange stykker (mol) glucose, der er dannet ved den fuldstændige hydrolyse, kan vi let finde glucosemassen (m_{glucose}) og dermed glucosekoncentrationen i gram/glas eller mikrogram/glas, hvis vi kender molarmassen (M_{glucose}) for glucose.

Glucose har formelmassen: $(6 \cdot 12 \text{ u} + 12 \cdot 1,0 \text{ u} + 6 \cdot 16 \text{ u}) = 180 \text{ u.}$, dvs. molarmassen (M_{glucose}) er 180 g/mol.

Vi kan nu beregne glucosemassen:

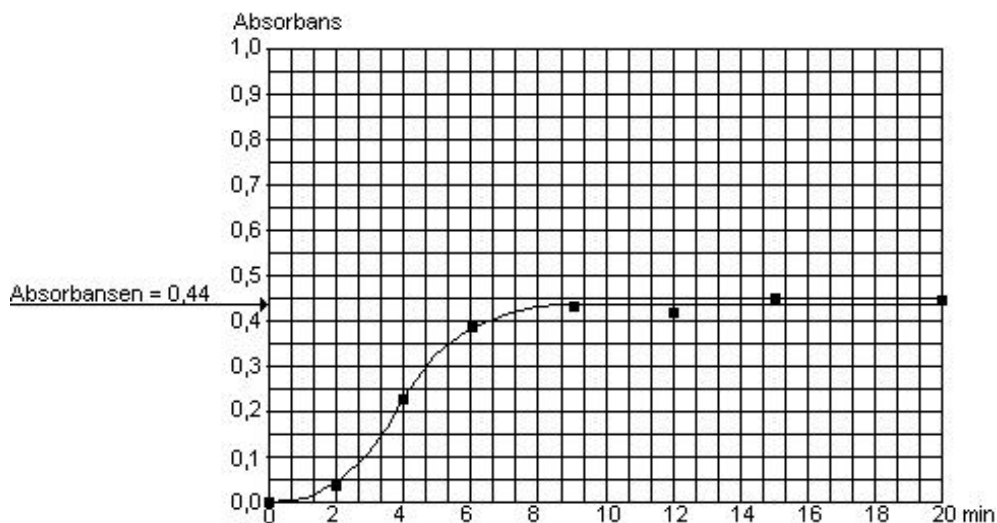
$$m_{\text{glucose}} = n_{\text{stivelse}} \cdot M_{\text{glucose}} = \frac{400 \cdot 10^{-6}}{162} \cdot 180 = 444,44 \cdot 10^{-6} \text{ gram} = 444 \mu\text{g}$$

og glucosekoncentrationen per glas:

$$C_{\text{glucose}} = 444 \mu\text{g/glas}$$

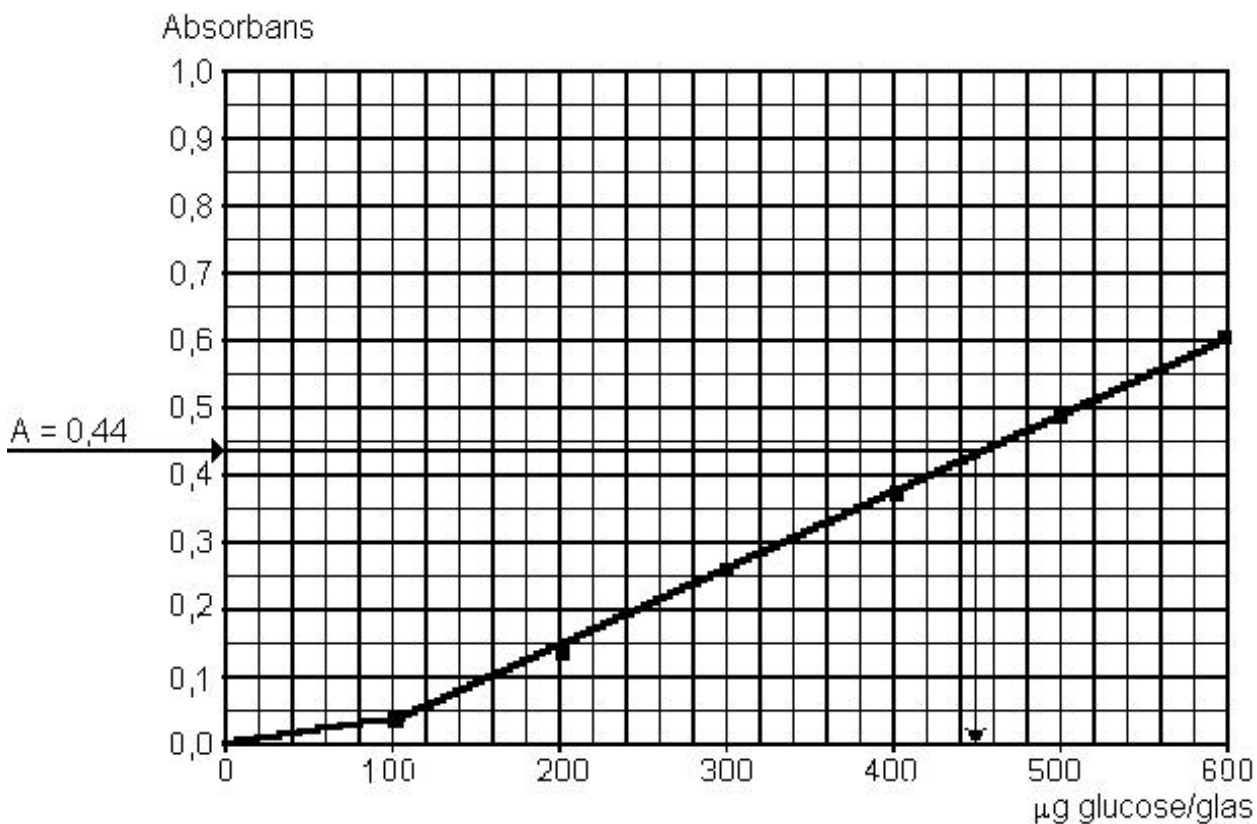
Eksempel på et resultat:

Øvelse 2: Kvantitativ undersøgelse af stivelses hydrolyse med syre



Den beregnede middelværdi for **absorbansen** er fundet til 0,44. Med denne værdi kan glucosemængden per glas bestemmes ved hjælp af grafen fra øvelse 1.

Øvelse 1: Kvantitativ bestemmelse af glucose



I dette eksempel ses der en meget smuk overensstemmelse mellem den beregnede og den aflæste værdi.