

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 *monomeret* 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 metaboliske 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 n stykker $C_6H_{10}O_5$ 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:

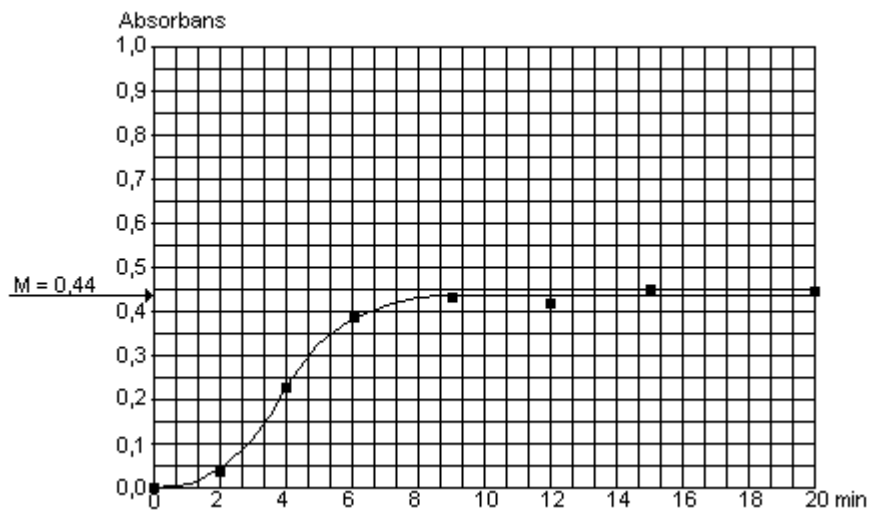
$$m_{\text{glucose}} = n_{\text{stivelse}} \cdot M_{\text{glucose}} = \frac{400 \cdot 10^{-6}}{162} \cdot 180 = 444,44 \cdot 10^{-6} \text{ gram} = 444 \mu\text{g}$$

og glucosekoncentrationen per glas:

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

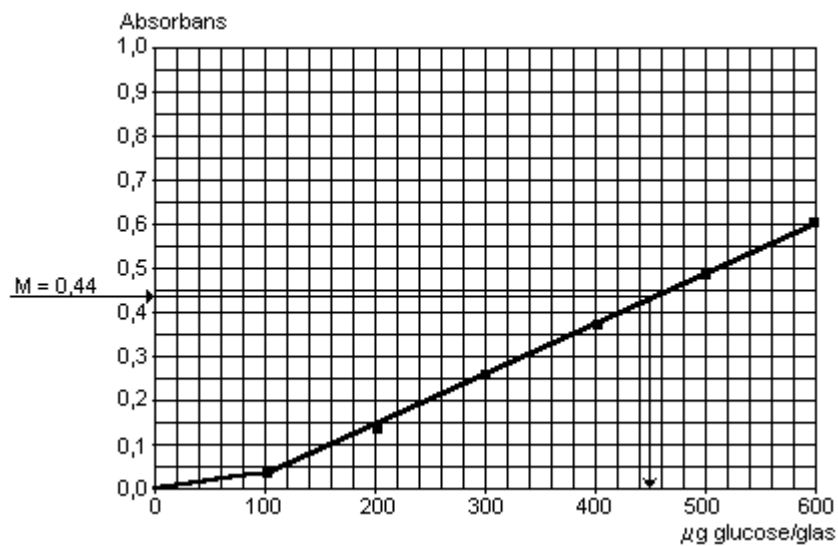
Eksempel på et resultat:

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.