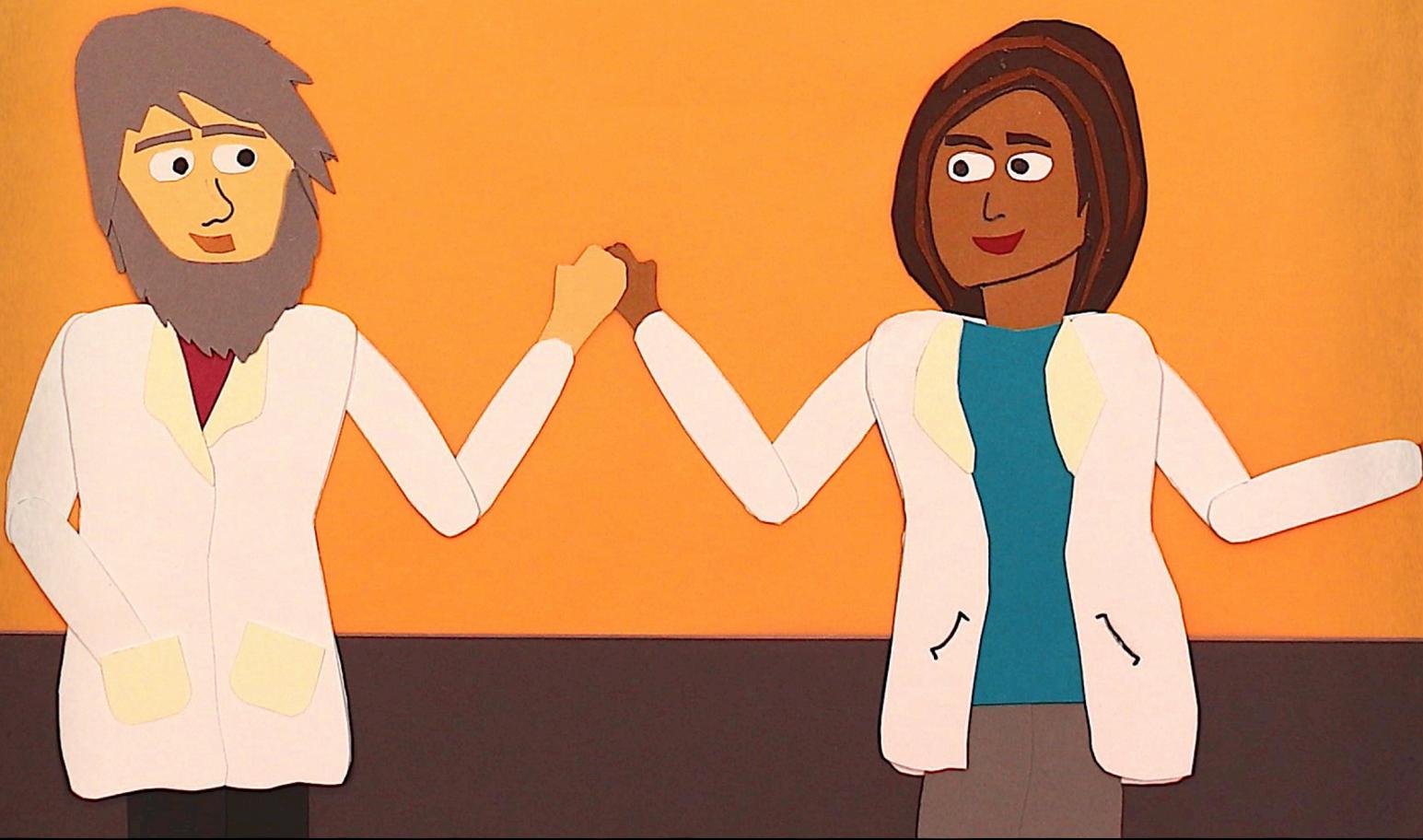
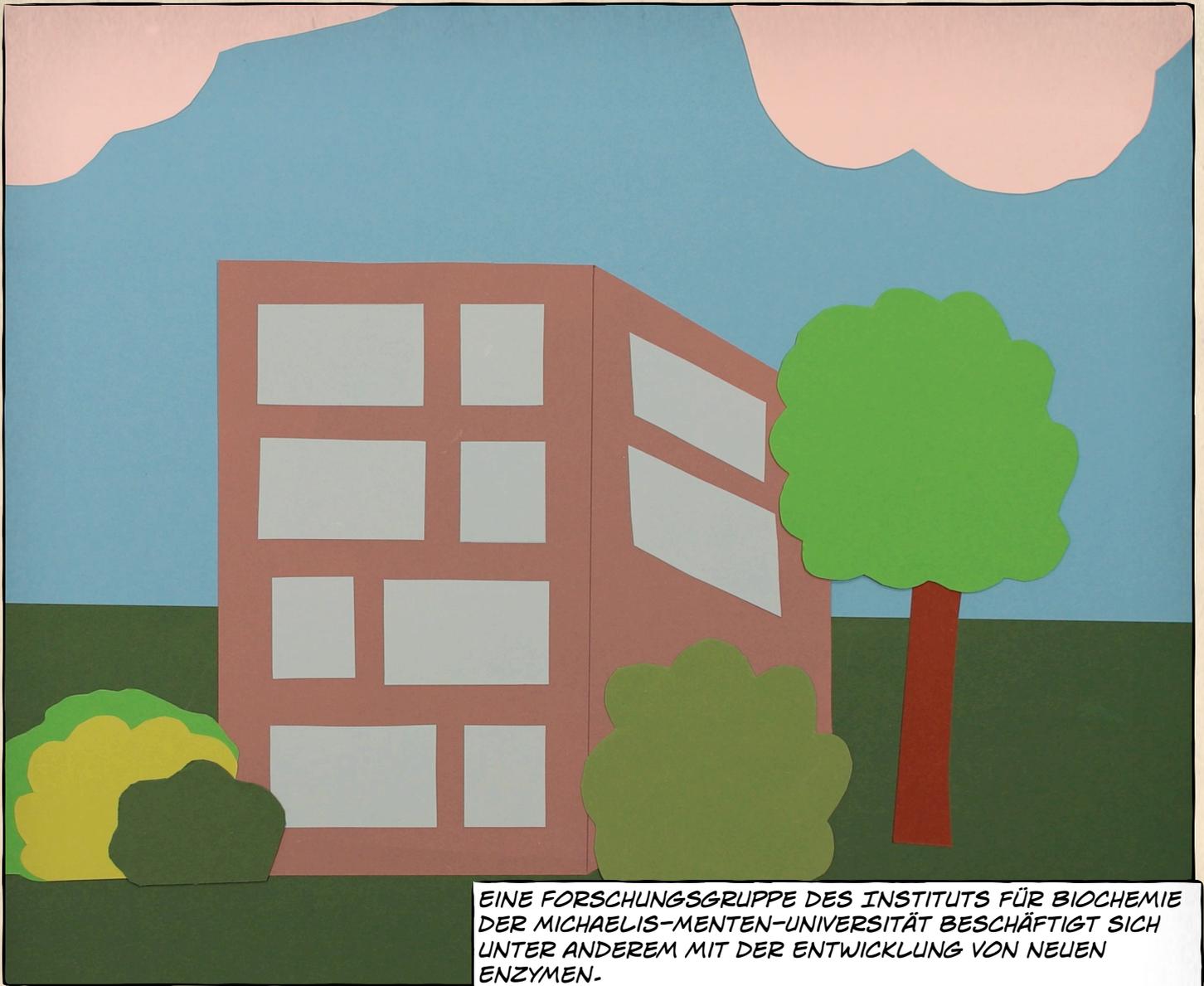


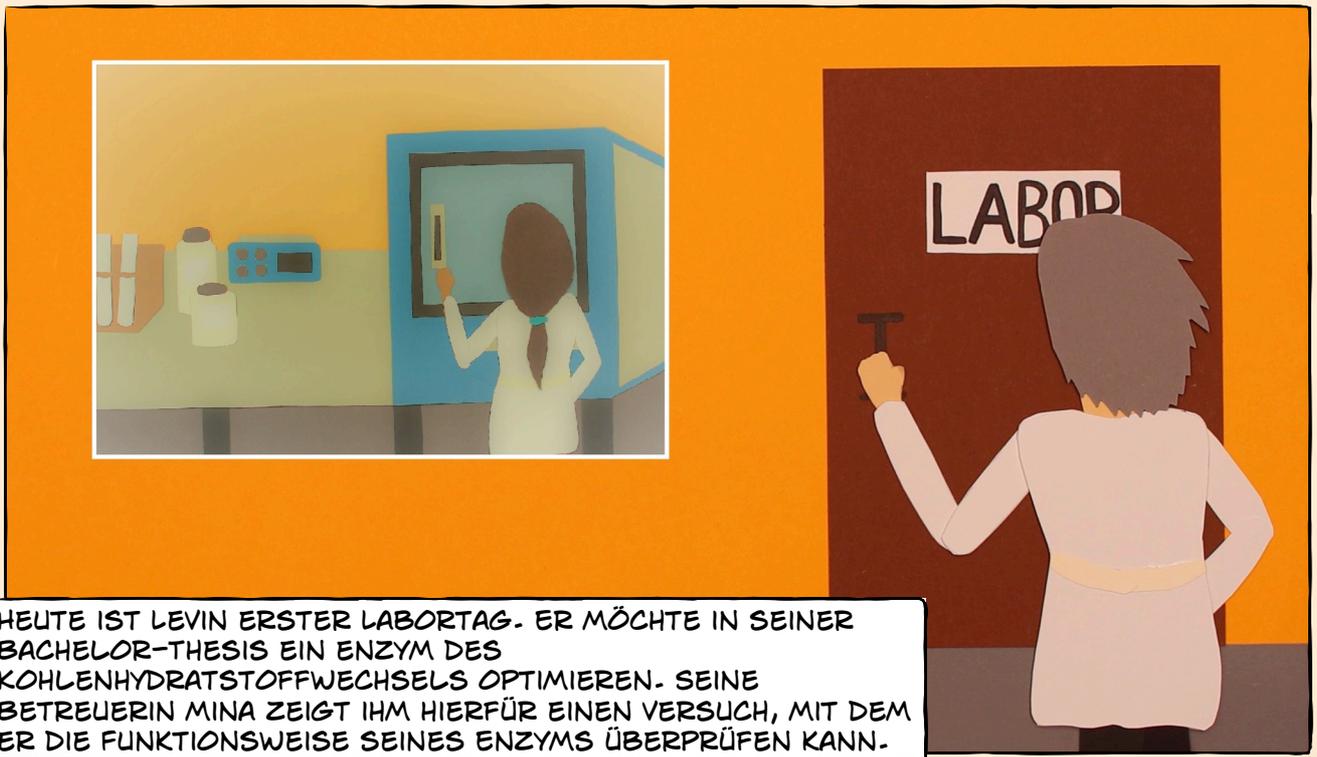
# LEVIN UND MINA



**MIT BENEDICT IM LABOR**



EINE FORSCHUNGSGRUPPE DES INSTITUTS FÜR BIOCHEMIE DER MICHAELIS-MENTEN-UNIVERSITÄT BESCHÄFTIGT SICH UNTER ANDEREM MIT DER ENTWICKLUNG VON NEUEN ENZYMEN.



HEUTE IST LEVIN ERSTER LABORTAG. ER MÖCHTE IN SEINER BACHELOR-THESIS EIN ENZYM DES KOHLENHYDRATSTOFFWECHSELS OPTIMIEREN. SEINE BETREUERIN MINA ZEIGT IHM HIERFÜR EINEN VERSUCH, MIT DEM ER DIE FUNKTIONSWEISE SEINES ENZYMS ÜBERPRÜFEN KANN.



KLOPF KLOPF



HEY LEVIN, JA SEHR GERNE.

HEY MINA, ZEIGST DU MIR HEUTE DAS EXPERIMENT, MIT DEM ICH ÜBERPRÜFEN KANN, OB DAS ENZYM BESTIMMTE GLYKOSIDISCHE BINDUNGEN SPALTEN KANN?

WIR Versetzen verschiedene Proben von bestimmten Disacchariden mit dem Enzym und einem Nachweisreagenz. Wenn die glykosidische Bindung gespalten wird, kommt es zu einer Reaktion mit dem Reagenz, die wir anhand eines Farbumschlags erkennen können.

AH HEIßT DAS, DASS DAS REAGENZ MIT DEN ENTSTEHENDEN MONOSACCHARIDEN REAGIERT, ABER NICHT MIT DEN DISACCHARIDEN?

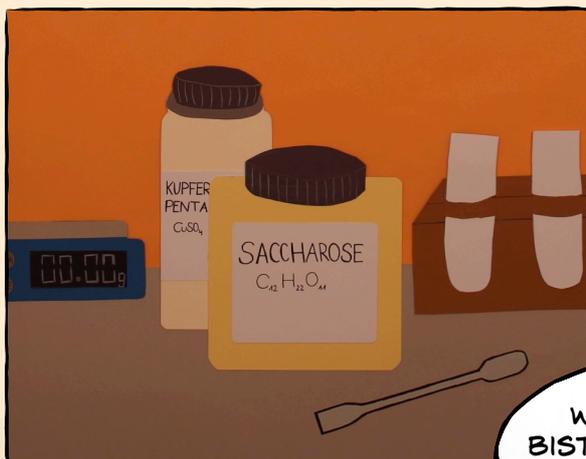


JA! GENAUER GESAGT: DAS REAGENZ REAGIERT MIT DEN REDUZIERENDEN MONOSACCHARIDEN. DESHALB KÖNNEN WIR IN UNSEREM VERSUCH NUR NICHTREDUZIERENDE DISACCHARIDE BENUTZEN.



GENAU. ZUR BESSEREN BEURTEILUNG DES FARBWECHSELS SETZEN WIR ZUSÄTZLICH EINE POSITIV- UND EINE NEGATIV-PROBE AN.

UND ZIEL DES VERSUCHS IST ES HERAUSZUFINDEN, WELCHE DISACCHARIDE UNSER ENZYM SPALTET?





WIEGE BITTE 1,73 GRAMM KUPFERSULFAT AB UND FÜLLE ES MIT 60 ML DESTILLIERTEN WASSER AUF.

NATRIUM-CARBONAT  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

KUPFERSULFAT-PENTAHYDRAT  
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

ON/OFF TARA SET MODE 1,73g



NUN WIEGST DU BITTE 10,8 GRAMM NATRIUMCARBONAT AB. ES IST NICHT SCHLIMM, FALLS ES ETWAS MEHR IST.

KUPFERSULFAT-PENTAHYDRAT  
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

NATRIUM-CARBONAT  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

ON/OFF TARA SET MODE 10,89g



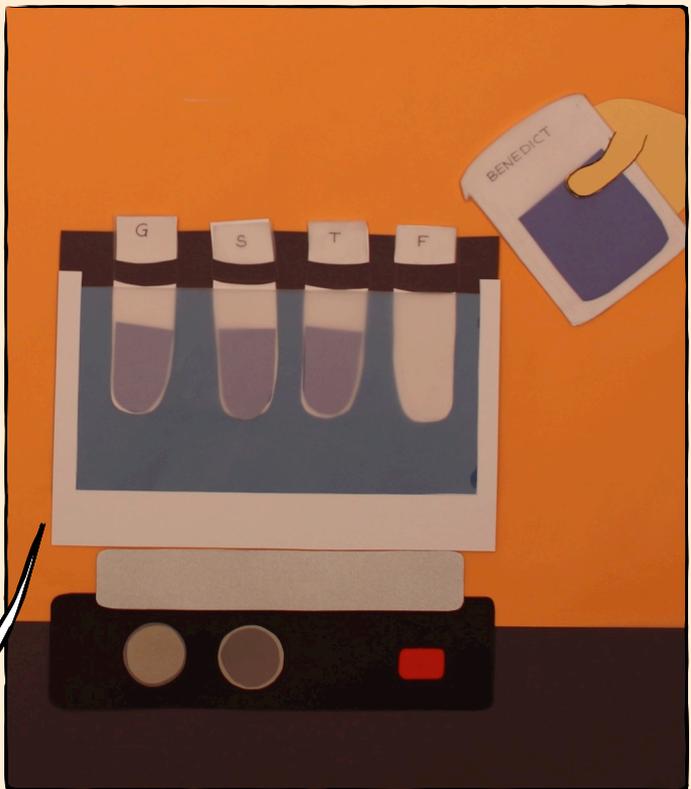
ZU GUTER LETZT 17,3 GRAMM NATRIUMCITRAT UND LÖSE BEIDES IN 10 ML WASSER AUF.

NATRIUM-CITRAT  
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}_3\text{O}_7$

ON/OFF TARA SET MODE 17,31g



WIR GEBEN NUN ETWAS VON BEIDEN REAGENZIEN IN ALLE REAGENZGLÄSER. UM DIE REAKTION ZU BESCHLEUNIGEN, ERWÄRMEN WIR DIE LÖSUNGEN IN EINEM WASSERBAD. DIE KUPFERIONEN DES BENEDICTS WERDEN DABEI REDUZIERT UND ES FÄLLT EIN ZIEGELROTER NIEDERSCHLAG AUS.



GUT, DANN GEBE ICH DIE  
REAGENZGLÄSER IN DAS WASSERBAD  
UND FÜLLE ES MIT DEM BENEDICT-  
REAGENZ AUF.

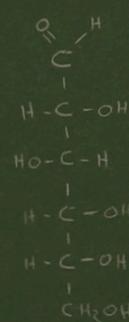


WEIßT DU ANHAND WELCHER FUNKTIONELLER GRUPPE WIR DIE REDUZIERENDEN ZUCKER NACHWEISEN?

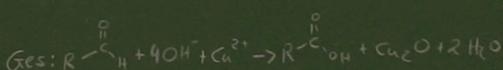
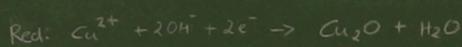
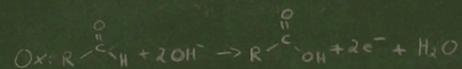


DAS MÜSSTE DOCH DIE ALDEHYD-GRUPPE SEIN. ICH KANN MICH NUR NICHT MEHR AN DIE REAKTIONSGLEICHUNG ERINNERN.

GUT, DANN ERKLÄRE ICH ES DIR KURZ.

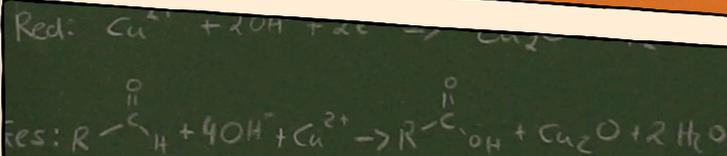


Nachweis von reduzierenden Zuckern



DU HAST RECHT. GLUCOSE IST DESHALB UNSERE POSITIVE KONTROLLPROBE. IN DER FISCHER-PROJEKTION IST DIE ALDEHYDGRUPPE AM ERSTEN C-ATOM.

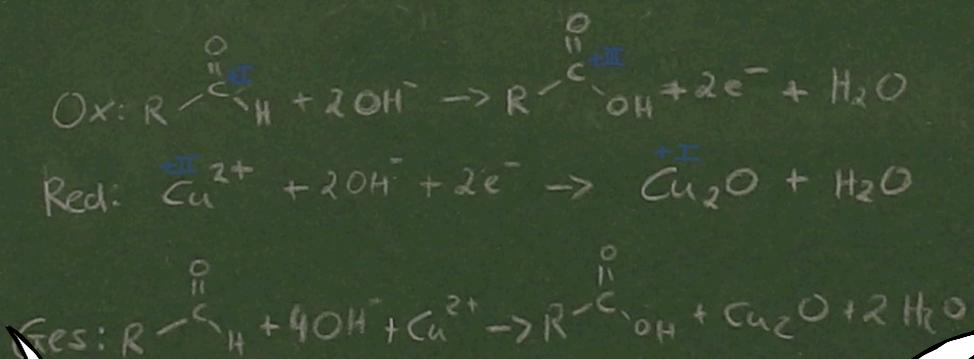
JETZT SCHAUEN WIR UNS AN, WIE DIE ALDEHYDGRUPPE IN DER REDOXREAKTION REAGIERT. AM BESTEN ERGÄNZT DU DIE OXIDATIONZAHLEN IN DEN GLEICHUNGEN. UND ICH ERKLÄRE DIR NOCH ETWAS ZUR REAKTION.



DIE KUPFERIONEN LIEGEN IN FORM EINES CITRATKOMPLEXES VOR UND SIND DADURCH MASKIERT. DAS HEIßT SIE KÖNNEN NICHT DURCH HYDROXIDIONEN ALS  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  GEFÄLLT WERDEN. HAST DU EINE IDEE WIESO DAS WICHTIG IST?

JA, DENN DIE NACHWEISREAKTION BENÖTIGT ALKALISCHE BEDINGUNGEN UND BEI DER REAKTION VON NATRIUMCARBONAT UND WASSER ENTSTEHT NATRIUMHYDROGENCARBONAT UND NATRIUMHYDROXID. ES BILDEN SICH ALSO HYDROXIDIONEN UND DIE LÖSUNG WIRD ALKALISCH.

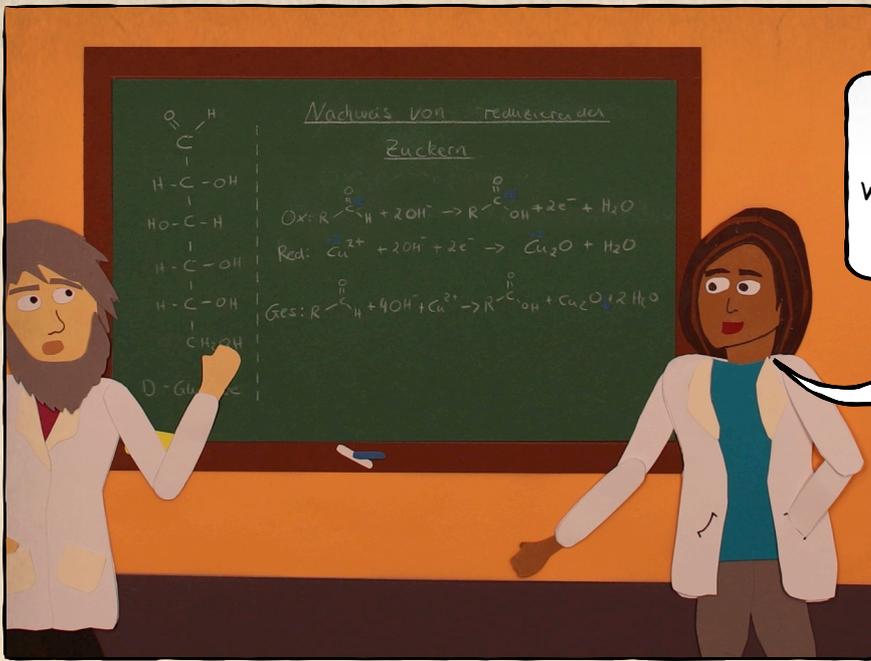
AHA, DIE ALDEHYDGRUPPE WIRD ZUR CARBOXYGRUPPE OXIDIERT. DABEI STEIGT DIE OXIDATIONSZAHLE DES KOHLENSTOFFS VON +1 ZU +3. UND DIE KUPFERIONEN WERDEN ALSO ZU KUPFEROXID REDUZIERT. HIER SINKT DIE OXIDATIONSZAHLE VON KUPFER VON +2 ZU +1.



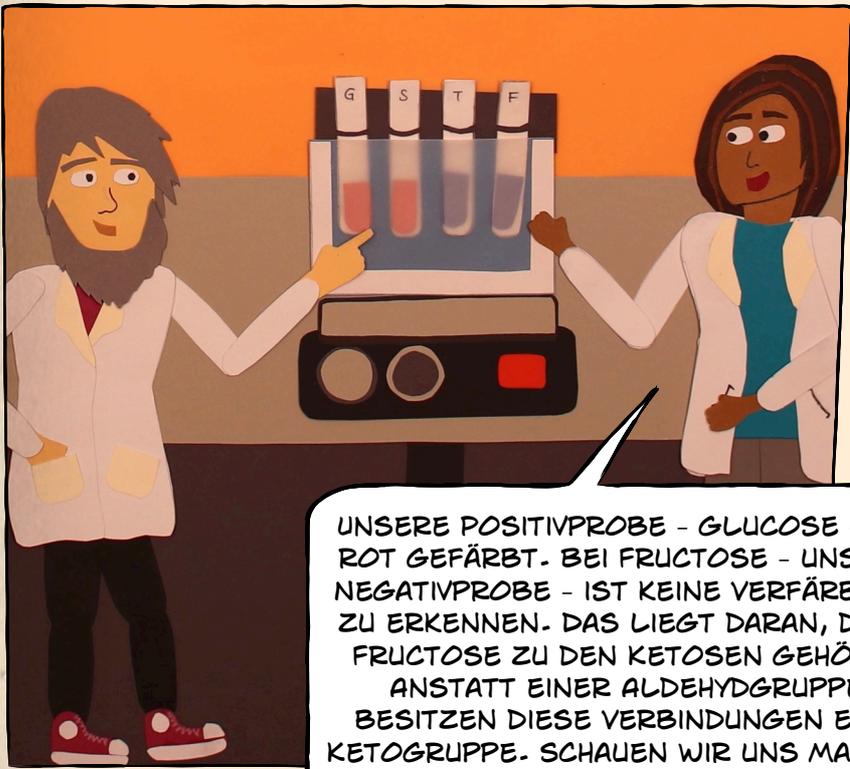
JA SEHR GUT. UND JETZT SCHAUEN WIR UNS MAL DIE NACHWEISREAKTION AN.

GENAU, ES WERDEN ALSO JEWEILS ZWEI ELEKTRONEN ÜBERTRAGEN.

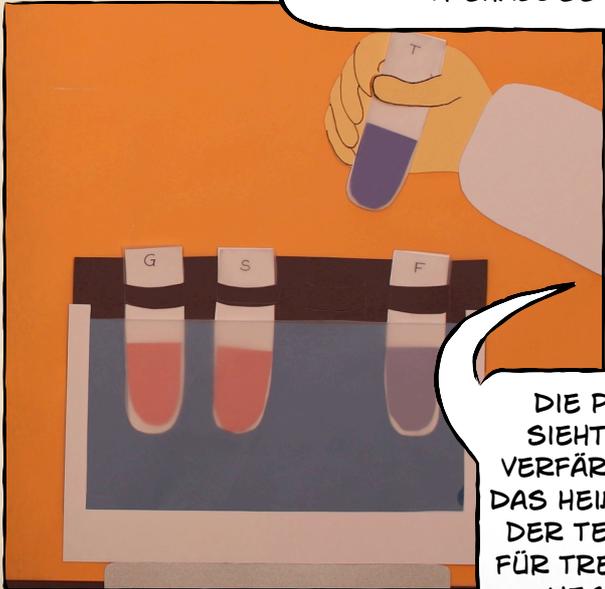
AH OKAY, UND KUPFEROXID FÄLLT DANN ALS NIEDERSCHLAG AUS UND FÄRBT DIE LÖSUNG ZIEGELROT?



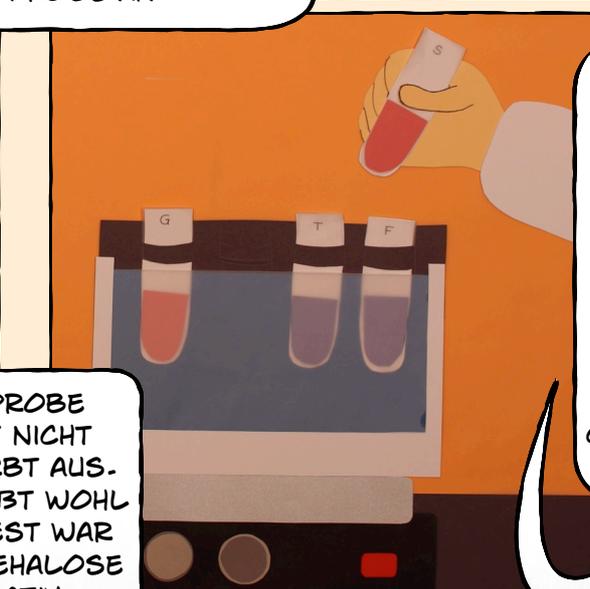
EXAKT. WIR SCHAUEN UNS JETZT MAL AN, WELCHE PROBEN SICH VERFÄRBT HABEN.



UNSERE POSITIVPROBE - GLUCOSE - IST ROT GEFÄRBT. BEI FRUCTOSE - UNSERE NEGATIVPROBE - IST KEINE VERFÄRBUNG ZU ERKENNEN. DAS LIEGT DARAN, DASS FRUCTOSE ZU DEN KETOSEN GEHÖRT. ANSTATT EINER ALDEHYDGRUPPE BESITZEN DIESE VERBINDUNGEN EINE KETOGRUPPE. SCHAUEN WIR UNS MAL DIE TREHALOSE-PROBE AN.



DIE PROBE SIEHT NICHT VERFÄRBT AUS. DAS HEIßT WOHL DER TEST WAR FÜR TREHALOSE NEGATIV.

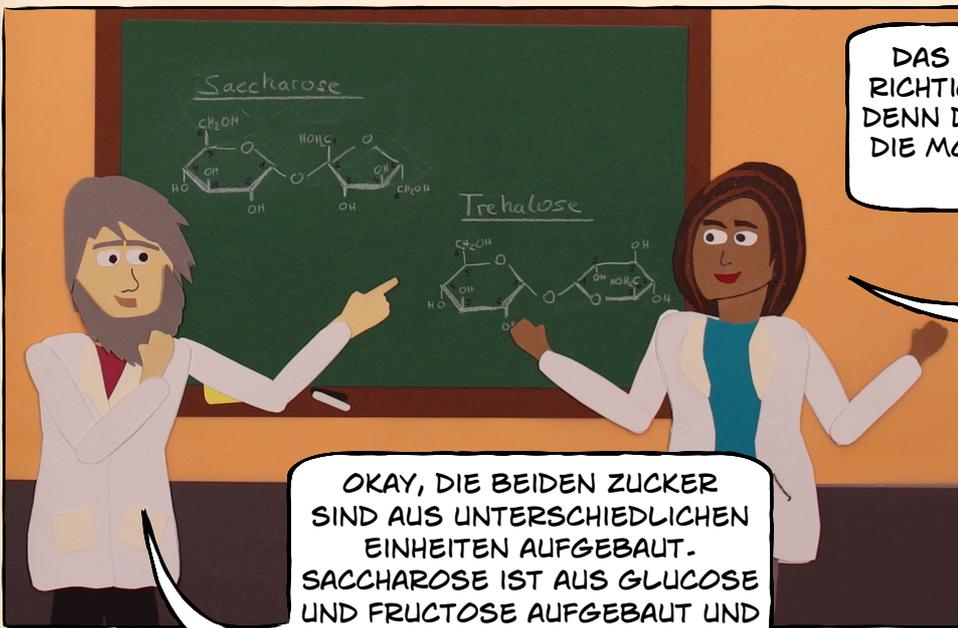
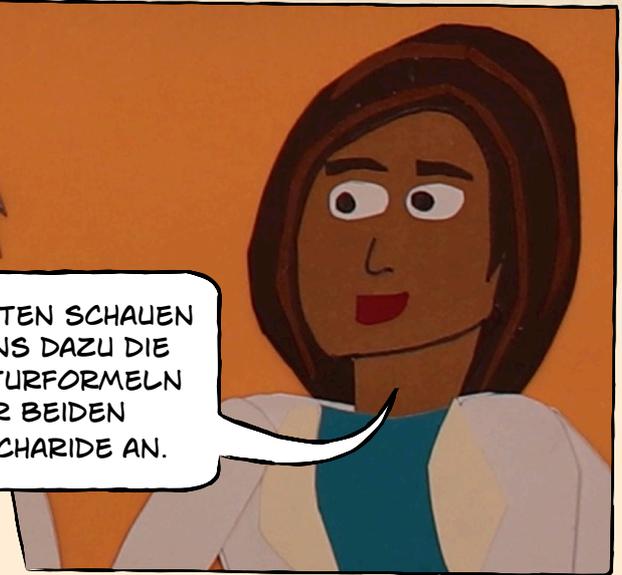


DIE SACCHAROSE-PROBE HINGEGEN IST VERFÄRBT - ALSO POSITIV. DA SACCHAROSE SELBST KEIN REDUZIERENDER ZUCKER IST, MUSS DAS ENZYM DIE GLYKOSIDISCHE BINDUNG GESPALTEN HABEN, ODER?

WIESO KANN DAS ENZYM DIE GLYKOSIDISCHE BINDUNG VON SACCHAROSE SPALTEN, ABER NICHT DIE VON TREHALOSE?

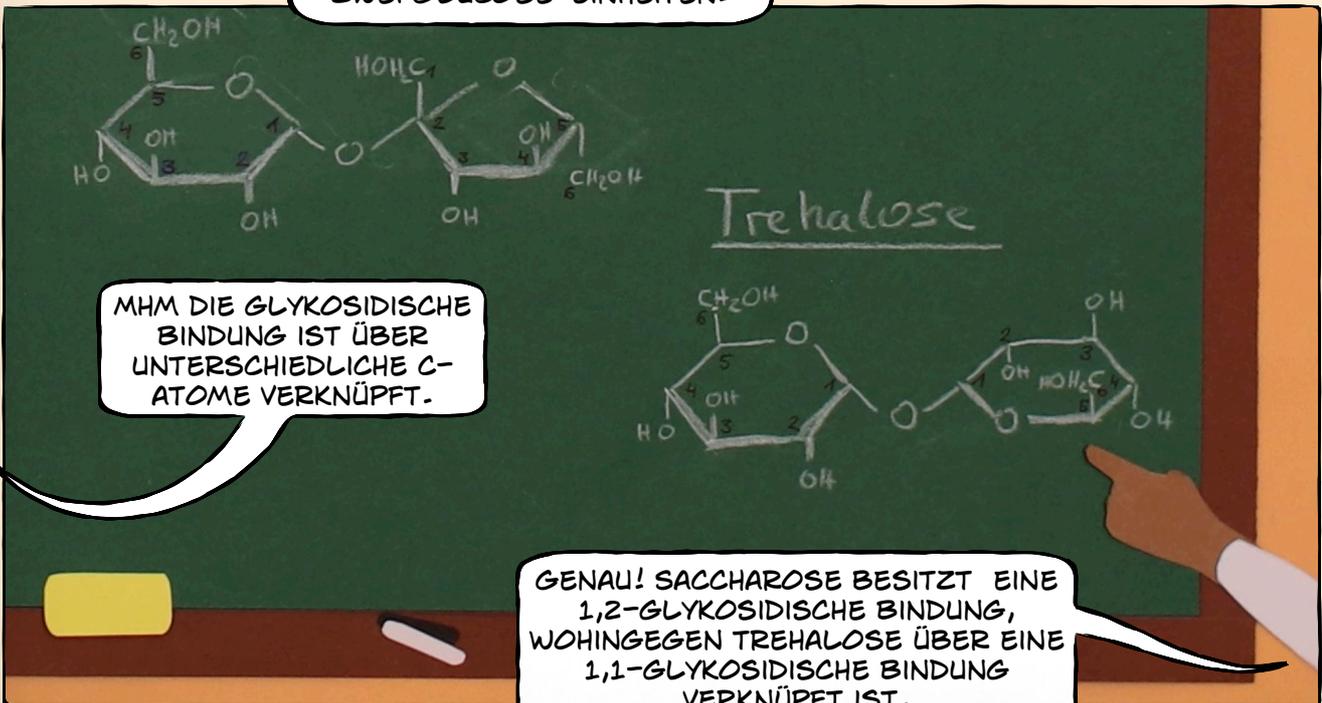


AM BESTEN SCHAUEN WIR UNS DAZU DIE STRUKTURFORMELN DER BEIDEN DISACCHARIDE AN.



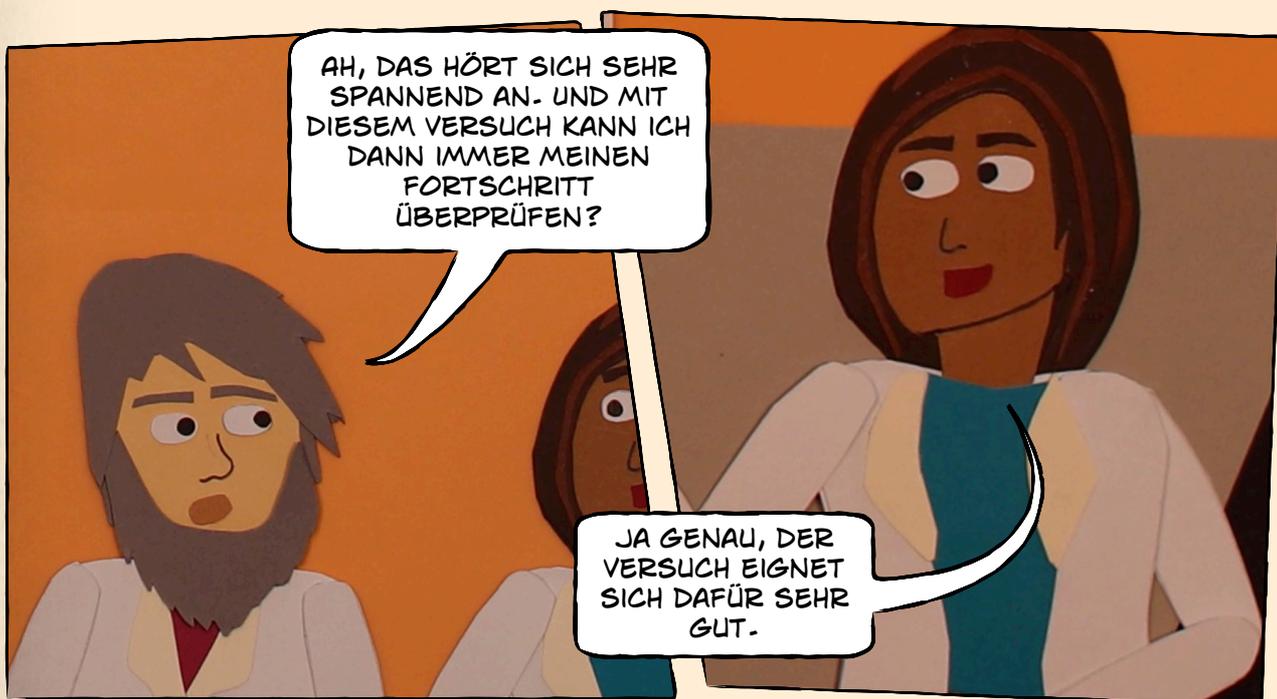
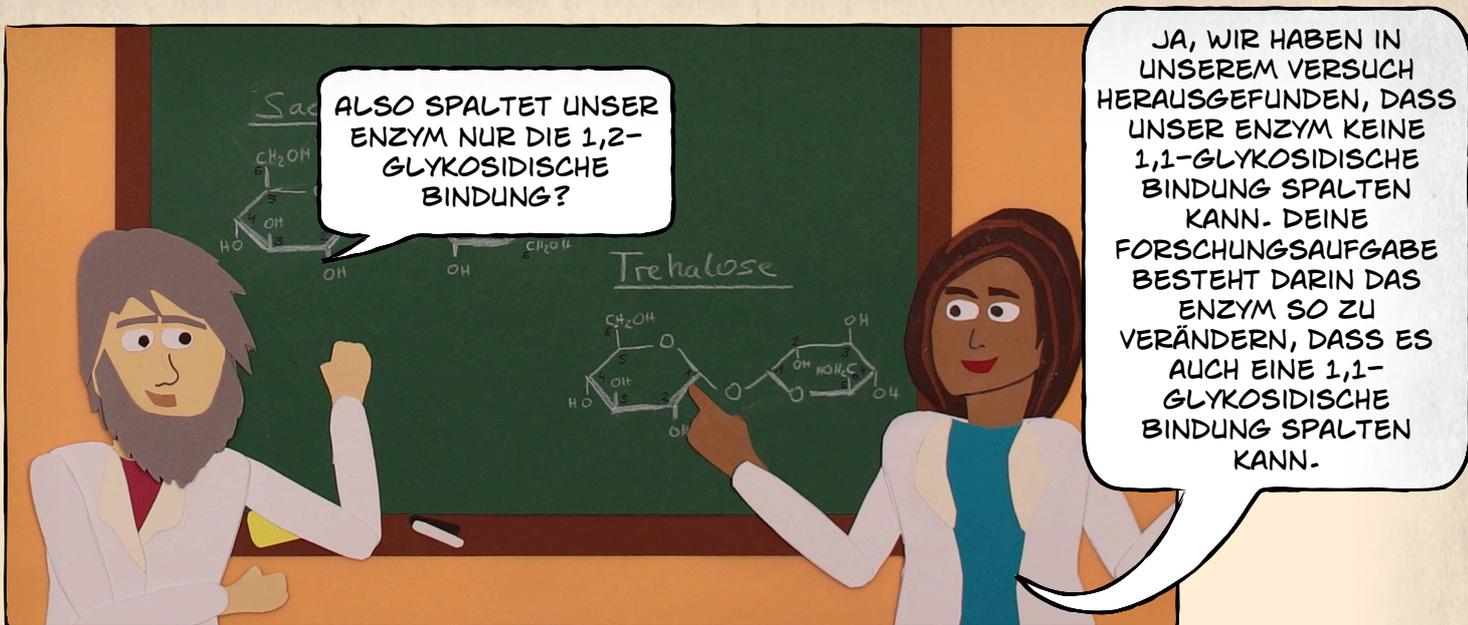
DAS IST RICHTIG. DU BIST AUF DEM RICHTIGEN WEG. WAS UNTERSCHIEDET DENN DIE BEIDEN ZUCKER NOCH AUßER DIE MONOSACCHARIDE AUS DENEN SIE BESTEHEN?

OKAY, DIE BEIDEN ZUCKER SIND AUS UNTERSCHIEDLICHEN EINHEITEN AUFGEBAUT. SACCHAROSE IST AUS GLUCOSE UND FRUCTOSE AUFGEBAUT UND TREHALOSE DAGEGEN AUS ZWEI GLUCOSE-EINHEITEN.



MHM DIE GLYKOSIDISCHE BINDUNG IST ÜBER UNTERSCHIEDLICHE C-ATOME VERKNÜPFT.

GENAU! SACCHAROSE BESITZT EINE 1,2-GLYKOSIDISCHE BINDUNG, WOHINGEGEN TREHALOSE ÜBER EINE 1,1-GLYKOSIDISCHE BINDUNG VERKNÜPFT IST.





WIE WIR SEHEN KÖNNEN,  
HABEN WIR DIE EFFEKTIVITÄT  
DES ENZYMS ERFOLGREICH  
ÜBERPRÜFT.

JETZT KÖNNEN WIR UNS  
ANSCHAUEN, WIE HOCH DIE  
UMSATZRATE IST, DAS HEIßT WIE  
SCHNELL DAS ENZYM ARBEITET.  
DAS SEHEN WIR DANN IM  
NÄCHSTEN VERSUCH.



**GESCHAFFT!**

ENDE



**YANNICK & ASEM | & ASEM MEDELOV**