

# **Een flipped classroom biochemie**

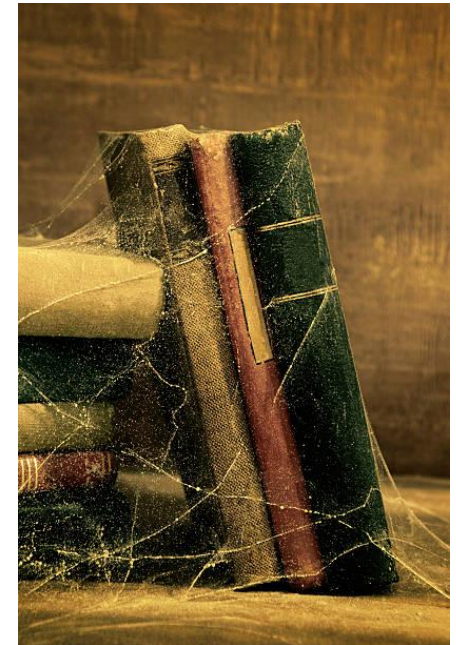
**Een experiment met  
bio-ingenieurs en biologen**

# Waarom blenden?



## Doelstellingen

- Versterken betrokkenheid bij leerproces.
- Initiatie / kennismaking met Engelstalig handboek.
- Verwerven detailinhoud (kennen / begrijpen) geselecteerde topic.
- Extra tijd voor bespreking, vragen, oefenen, verdieping.



# Welke ingrediënten?

- Hoorcollege: oefeningen, discussie, reflectie, vraagstukken.
- **Flipped classroom** (self-learning) + discussie, kennisverdieping.
- Integratie online leeromgeving.
- Integratie online biochemie tools.
- Verbinding actualiteit, doorbraken en impact.

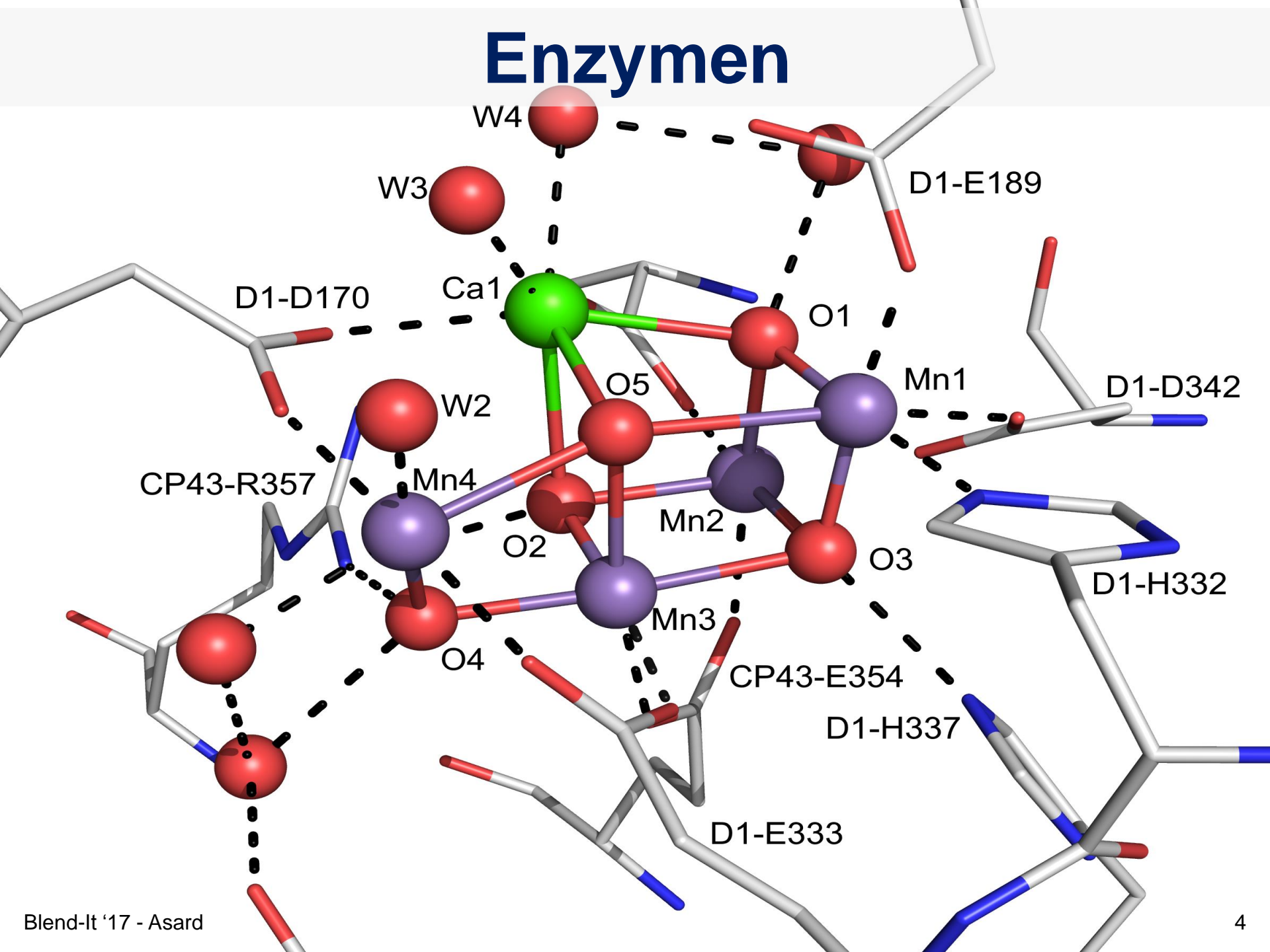


# Welke proefkonijnen?

- OO Biochemie, bachelor 2
- Bio-ingenieurswetenschappen (63), Biologie (52)



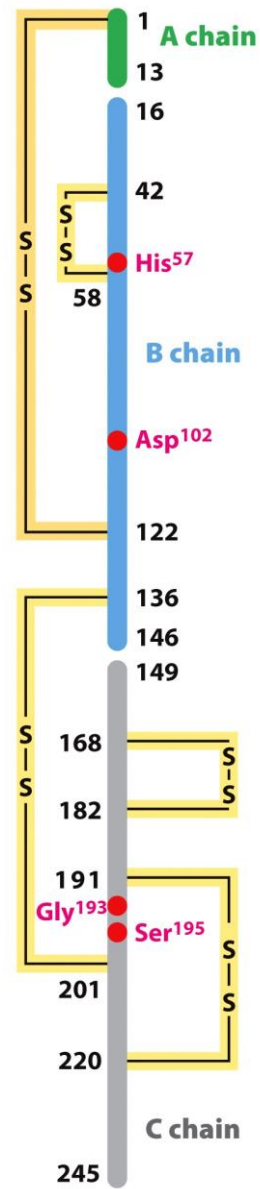
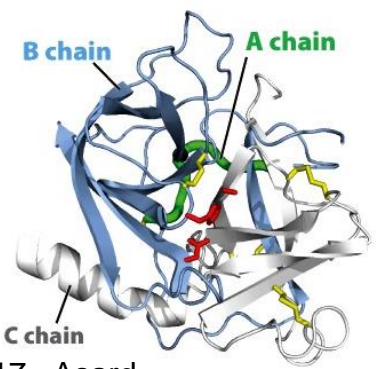
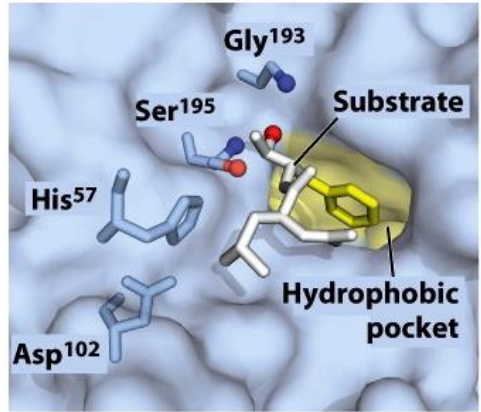
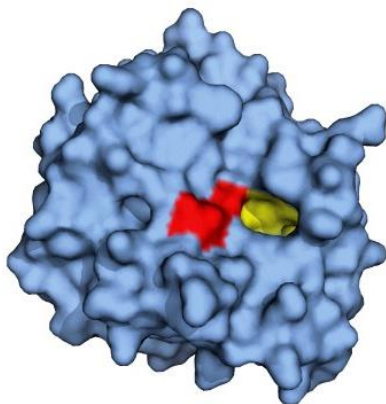
# Enzymen



# 6.4 Voorbeelden van enzymatische reacties

## Het reactiemechanisme van chymotrypsine omvat acylering en deacylering van een Ser residu

- **Chymotrypsine:** serine protease, Mwt 25,191 Da
- Specifiek voor peptidebinding naast Trp, Tyr, Phe
- 3 polypeptiden, S-S bruggen
- Zuur-base katalyse en covalente katalyse
- Katalytische site met **katalytische triade** (His<sup>57</sup>, Asp<sup>102</sup>, Ser<sup>195</sup>)
- **Hydrofobe pocket**





# 6.4 Voorbeelden van enzymatische reacties

Het reactiemechanisme van chymotrypsine omvat acylering en deacylering van een Ser residu

- Chyme
- Specifi
- 3 polyp
- Zuur-b
- Katalyt
- Hydrof



1 A chain  
13  
16  
42  
His57  
B chain  
Asp102  
122  
136  
146  
149  
S  
S  
Ser195  
S  
S  
C chain

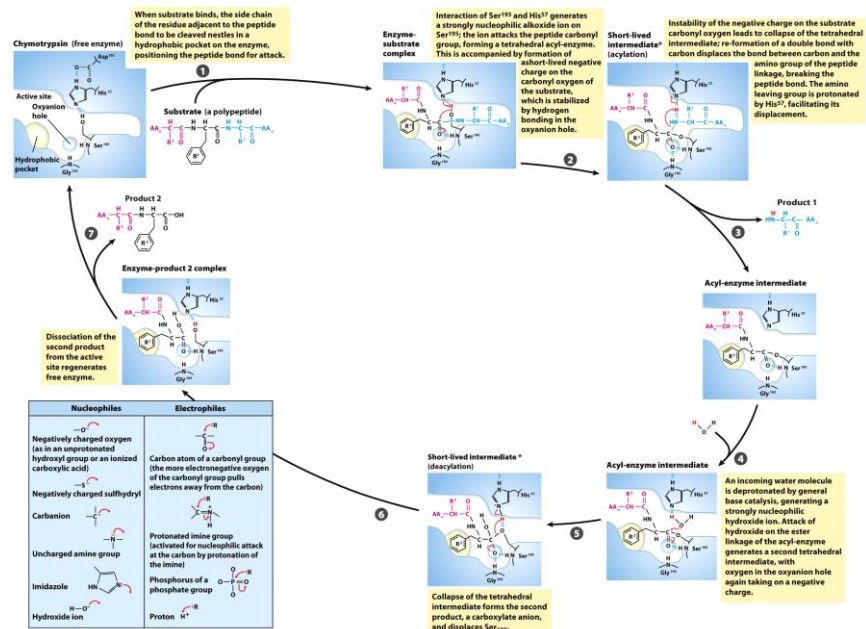
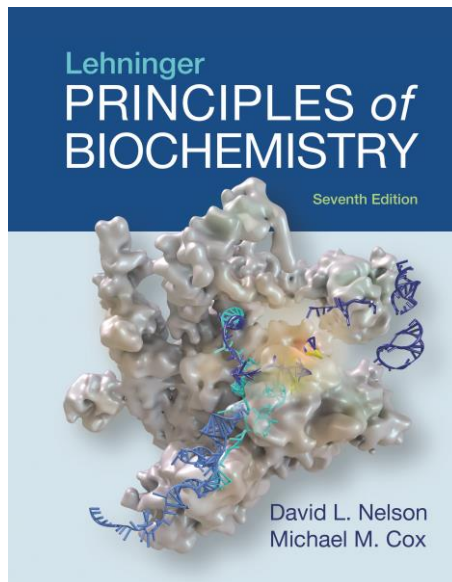
# De opdracht

## Leerdoelstelling

- “Je kan de werking van enzymen uitleggen, op niveau van de aard van de reactie (hydrolyse, fosforylering, ...), het reactiemechanisme; in relatie tot de structuur, thermodynamica, en intermoleculaire krachten.”

## Topic: reactiemechanisme chemotrypsine

- Toewijzen tekstboek onderdeel.
- Toelichting bij lezen, leesmethodiek.



# De timing

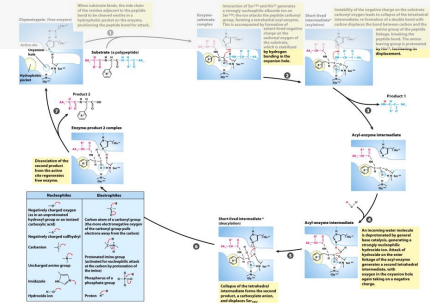
## Lesschema 2016-17

LESSCHEMA Biochemie 2BBIR - 2016-2017						LESSCHEMA Biochemie 2BBIO - 2016-2017						
Week	Les	Datum	Uur	Lokaal	Hoofdstukken	Week	Les	Datum	Lesgever	Uur	Lokaal	Hoofdstukken
1	1	Monday, 13 February 2017	8:30-10:30	T138	3 Amino-zuren-Eiwitten (+oef.)	1	1	Monday, 13 February 2017	H. Asard	13:45-15:45	R4	Inleiding / 3 Amino-zuren
	2	Friday, 17 February 2017	8:30-10:30	T138	3 Amino-zuren-Eiwitten	2	2	Thursday, 16 February 2017	H. Asard	8:30-10:30	T148	3 Amino-zuren
2	3	Monday, 20 February 2017	8:30-10:30	T138	4 3D structuur eiwitten	2	3	Monday, 20 February 2017	H. Asard	13:45-15:45	R4	3 Amino-zuren
	4	Friday, 24 February 2017	8:30-10:30	T138	6 Enzymen (+ intro BL)	4	4	Thursday, 23 February 2017	H. Asard	8:30-10:30	T148	6 Enzymen (+ intro BL)
3	5	Monday, 27 February 2017	8:30-10:30	T138	Oefeningen	3	5	Monday, 27 February 2017	H. Asard	13:45-15:45	R4	Oefeningen
	6	Friday, 3 March 2017	8:30-10:30	S207	7 Koolhydraten	6	6	Thursday, 2 March 2017	H. Asard	8:30-10:30	T148	6 Enzymen - FC
4	7	Monday, 6 March 2017	8:30-10:30	T138	11 Biologische membranen	4	7	Monday, 6 March 2017	H. Asard	13:45-15:45	R4	12 Signaaltransductie
						8	8	Thursday, 9 March 2017	S. Husson	8:30-10:30	T148	13-14 Inleiding + Glycolyse (1)
5	8	Monday, 13 March 2017	8:30-10:30	T138	12 Signaaltransductie	5	9	Monday, 13 March 2017	S. Husson	13:45-15:45	R4	14 Gluconeogenese (2)
	9	Friday, 17 March 2017	8:30-10:30	U241	13 Bioenerg princ	10	10	Thursday, 16 March 2017	S. Husson	8:30-10:30	T148	16 TCA cyclus (3)
6	10	Monday, 20 March 2017	8:30-10:30	T138	16 TCA	6	11	Monday, 20 March 2017	S. Husson	13:45-15:45	R4	19 ETK- oxydatieve fosforylatie (4)
						12	12	Thursday, 23 March 2017	S. Husson	8:30-10:30	T148	20 Fotosynthese (5)
7	11	Monday, 27 March 2017	8:30-10:30	T138	17 Vetzuur katabolisme	7	13	Monday, 27 March 2017	S. Husson	13:45-15:45	R4	17 Vetzuraafbraak (6)
Paasvakantie						Paasvakantie						
8						8	14	Thursday, 20 April 2017	S. Husson	8:30-10:30	T148	18 Stikstofmetabolisme (7)
9	12	Monday, 24 April 2017	8:30-10:30	U241	6 Enzymen - FC	9	15	Monday, 24 April 2017	S. Husson	13:45-15:45	R4	
	13	Tuesday, 25 April 2017	16:00-18:00	U241	18 Oxydatieve fosforylering	16	16	Thursday, 27 April 2017	S. Husson	8:30-10:30	T148	
	14	Friday, 28 April 2017	8:30-10:30	U241	[geen les]							
10						10						
11	15	Monday, 8 May 2017	8:30-10:30	U241	19 Oxydatieve fosforylering							
	16	Tuesday, 9 May 2017	16:00-18:00	U241	20 Koolhydraat biosynthese							
	17	Friday, 12 May 2017	8:30-10:30	U241								
12	18	Monday, 15 May 2017	8:30-10:30	U241								
	19	Friday, 19 May 2017	8:30-10:30	U241								
13	20	22-May	8:30-10:30	U241								



# Het lesmoment

- Toetsen begrijpen leerinhoud.
- Toetsen gebruik handboek.
- Toelichting bijkomende informatie (leeromgeving, websites)
- Klassikaal, online multiple choice (University of Arizona)
- Discussie
- Tijdsbesteding, ~1u



## Links

- Herhaling/informatief eiwitstructuur: <https://www.youtube.com/watch?v=iaHHgEoa2c8>
- Eiwitdynamiek: <https://www.youtube.com/watch?v=iaHHgEoa2c8>
- Mechanisme chemotrypsine - animatie: [http://bcs.whfreeman.com/webpub/biochemistry/lehninger6e/Studies/0621\\_chymotrypsin.html?page\\_id=lehninger6e\\_animations\\_X\\_X](http://bcs.whfreeman.com/webpub/biochemistry/lehninger6e/Studies/0621_chymotrypsin.html?page_id=lehninger6e_animations_X_X)
- Informatie trypsin (ser protease): <https://pdb101.rcsb.org/motm/46>
- Proteasoom cartoon: <https://www.youtube.com/watch?v=4DMqnfrzpKg&gl=BE>  
[https://www.youtube.com/watch?v=W4d3rusX\\_mA](https://www.youtube.com/watch?v=W4d3rusX_mA)
- Enzymologie testing (multiple choice), Univ. Arizona: <http://www.bic>
- Enzymen in medische diagnose: <http://themedicalbiochemistrypage>

THE BIOLOGY PROJECT • BIOCHEMISTRY

### Energy, Enzymes, and Catalysis Problem Set

Energy transformations are central to all living organisms. The purpose of this problem set is to become more familiar with some key principles about enzymes, catalysis, and energy that are central to a subsequent study of metabolic pathways.

**Instructions:** The following problems have multiple choice answers. Correct answers are reinforced with a brief explanation. Incorrect answers are linked to tutorials to help solve the problem.

1. Features of enzyme catalyzed reactions
2. Equilibrium constant for sucrose hydrolysis
3. Kinetics of an allosteric enzyme
4. An energy barrier separating reactions and products in a chemical reaction
5. Why do enzymes reach a maximum rate at high substrate concentration?
6. Equilibrium constant for ionization of acetic acid
7. Describing the reaction rate for a chemical reaction
8. Features of an exergonic reaction
9. Kinetics of an enzyme reaction with a non-competitive inhibitor
10. Enzyme features
11. Understanding activation energy
12. Energy requiring reactions in biological systems
13. Equilibrium constant for hydrolysis of glucose-6-phosphate
14. Interpreting an "S-shaped" enzyme kinetics curve
15. Interpreting the plateau of an enzyme kinetics curve
16. Energy requiring and energy yielding reactions

BEGIN  
PROBLEM SET ▶

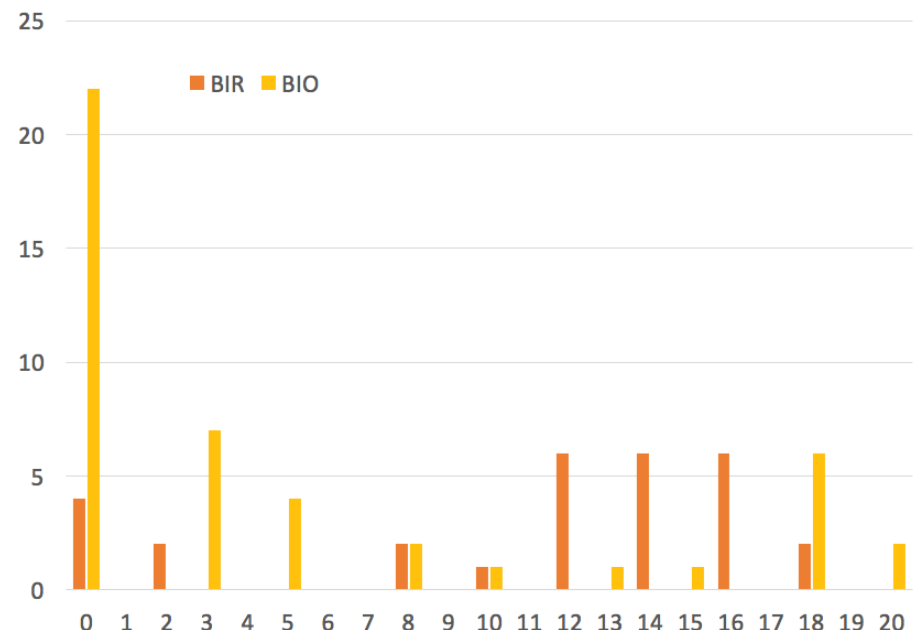
# Hoe is het blenden uitgedraaid?

## Doelstellingen bereikt?

- Versterken betrokkenheid bij leerproces. ✓
- Initiatie / kennismaking met Engelstalig handboek. ✓
- Verwerven detailinhoud (kennen / begrijpen) geselecteerde topic. ✓
- Extra tijd voor bespreking, vragen, oefenen, verdieping. ✓

## Examenresultaten

	BIR	BIO
Inshr.	63	52
Deelname	57	46
Enzym-vraag	29	46
Blanco	4	22
Geslaagd	21 (72%)	11 (23%)



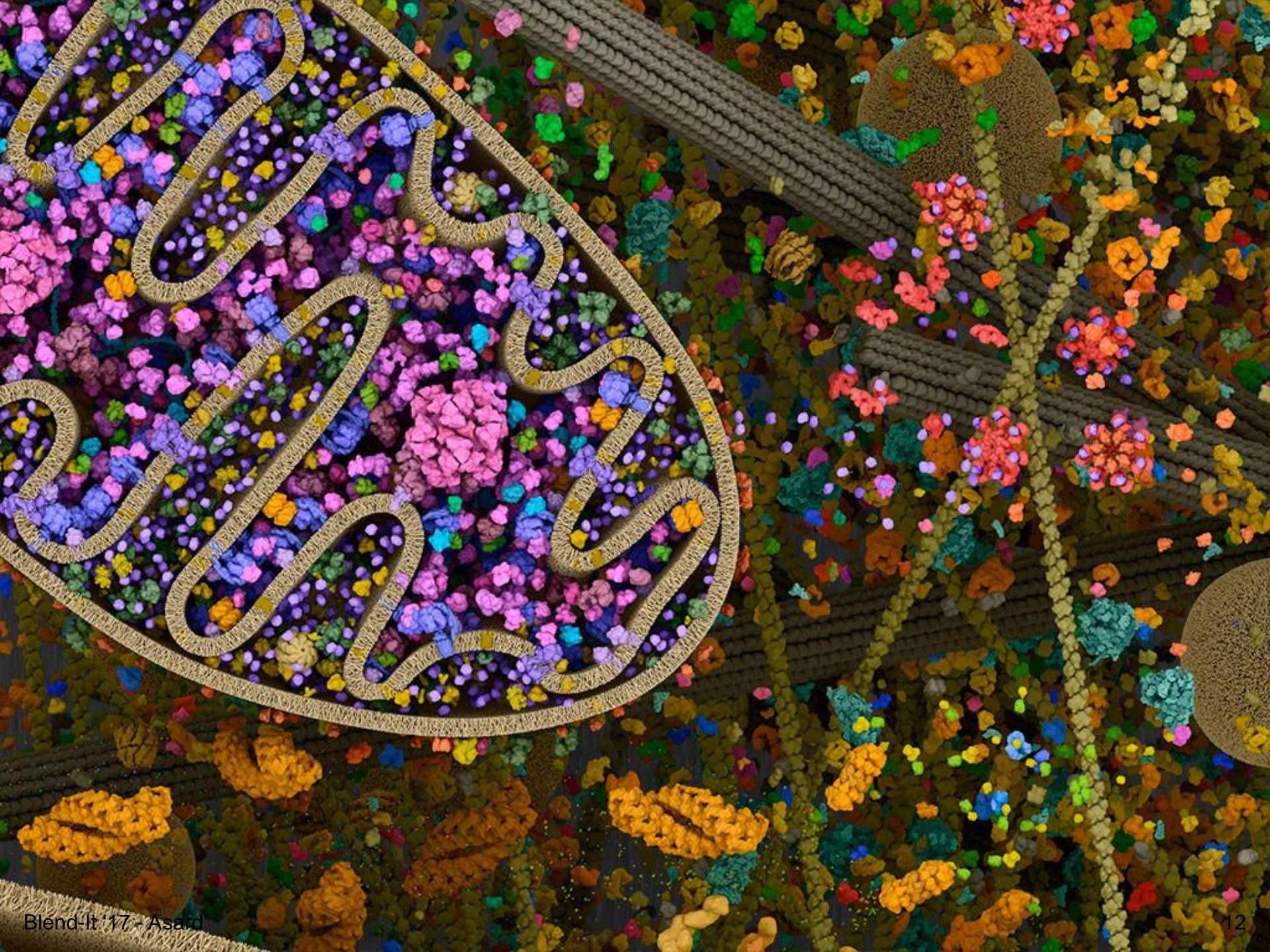
# Hoe is het blenden uitgedraaid ... voor de lesgever?

## Pro's & con's?

- Veel werk bij opzet en lesvoorbereiding.
- Geschiktheid onderwerpen.
- Verhoogde participatie.
- Grotere diepgang kennis.
- Verhoogd lesplezier.











# What's new?



# WHAT'S NEW?

