

Лекция 22

Аминокислоты. Белки

Работа – лучший способ наслаждаться жизнью.

И. Кант

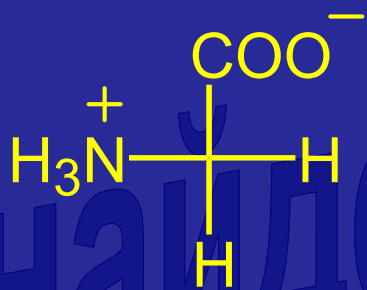
Ненайденко В. Г. лекции

www.chem.msu.su/rus/teaching/len

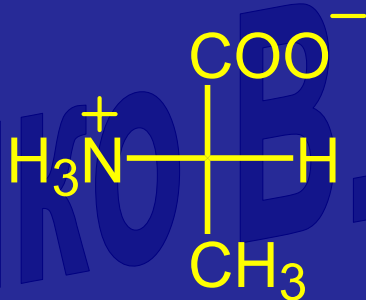
Ненайденко В. Г. лекции

- ◆ Номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Хиральность аминокислот, образующих протеины. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изоэлектрическая точка. Синтезы α -и β -аминокислот и разделение рацемических форм. Свойства аминокислот: функционализация по аминогруппе, карбоксилу, окисление аминокислот. Номенклатура пептидов. Основные принципы синтеза полипептидов; защита аминогруппы и активация карбоксильной группы. Твердофазный синтез пептидов. Общие принципы определения строения пептидов и белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Понятие о ферментах и ферментативном катализе.

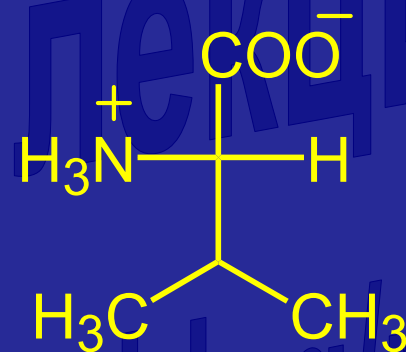
Аминокислоты с неполярными алифатическими заместителями



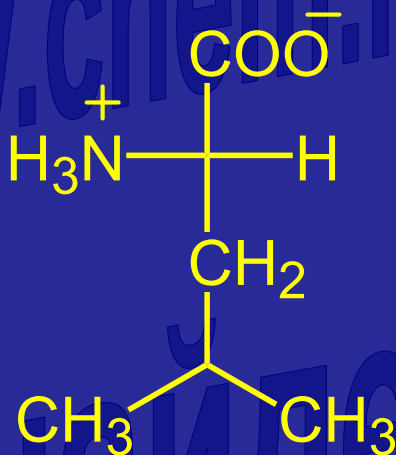
Глицин



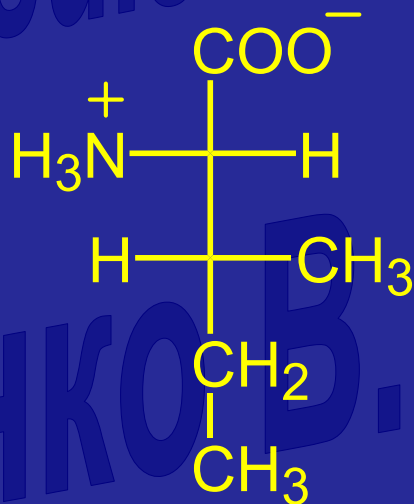
Аланин



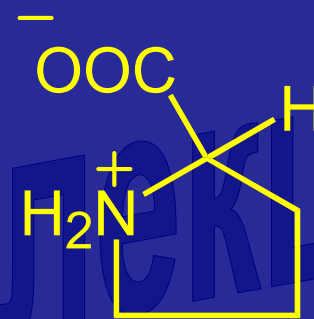
Валин



Лейцин

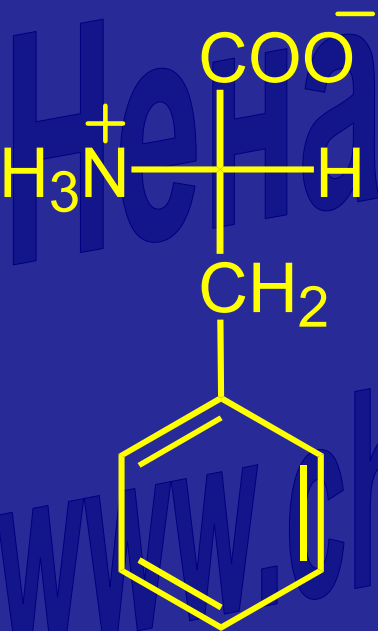


Изолейцин

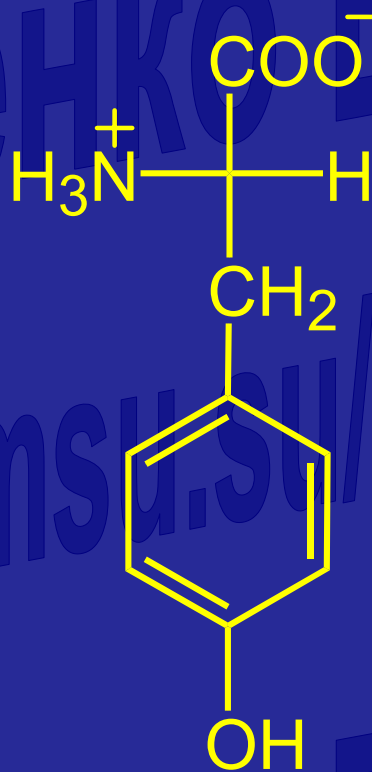


Пролин

Аминокислоты с неполярными ароматическим заместителями



Фенилаланин

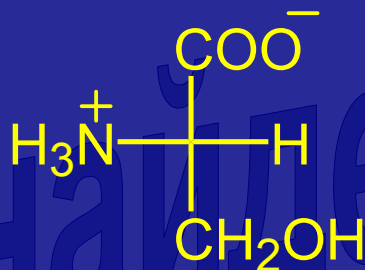


Тирозин

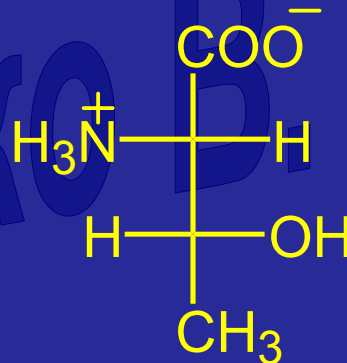


Триптофан

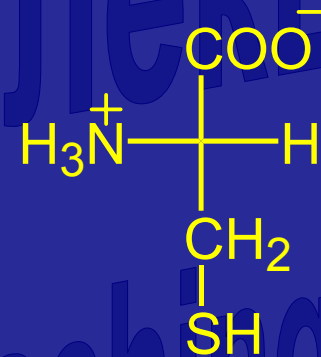
Аминокислоты с полярными заместителями



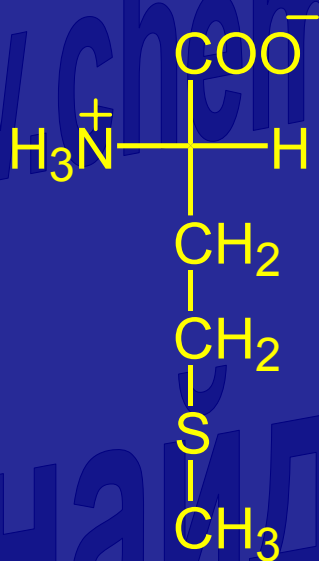
Серин



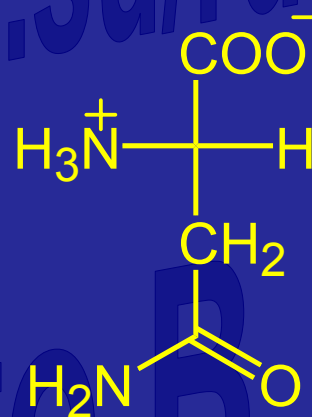
Треонин



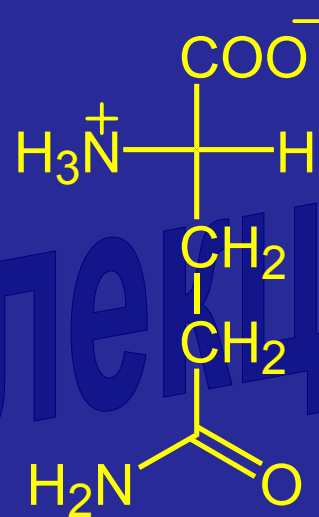
Цистеин



Метионин

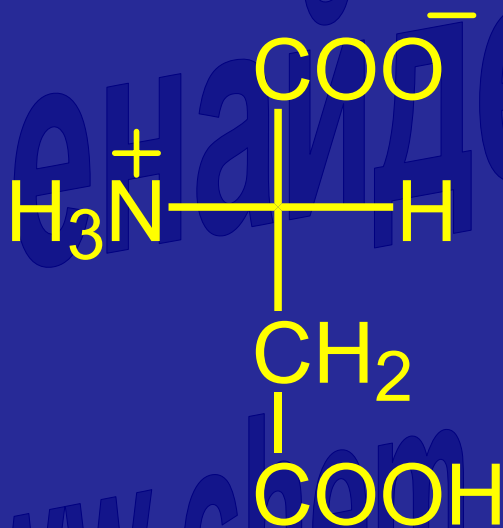


Аспарагин

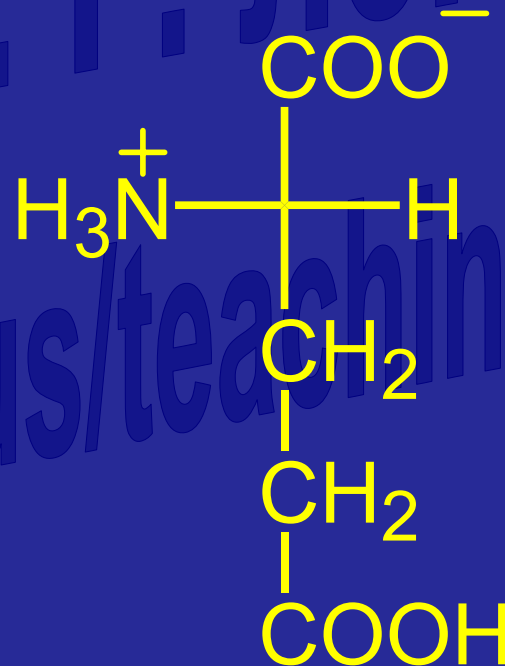


Глутамин

Аминокислоты с кислотными заместителями

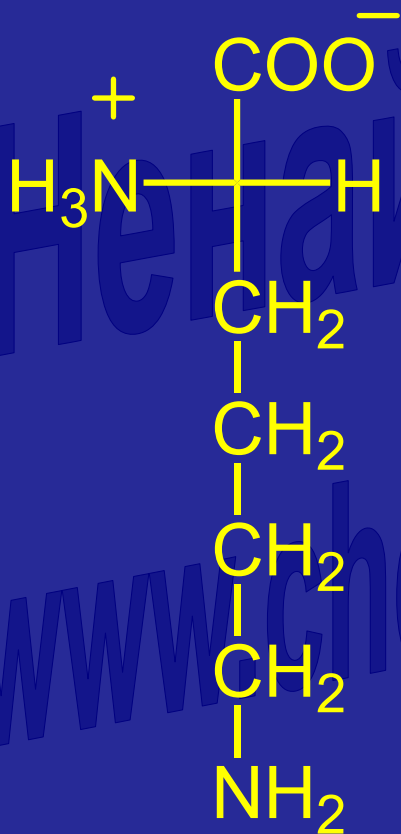


Аспарагиновая
кислота

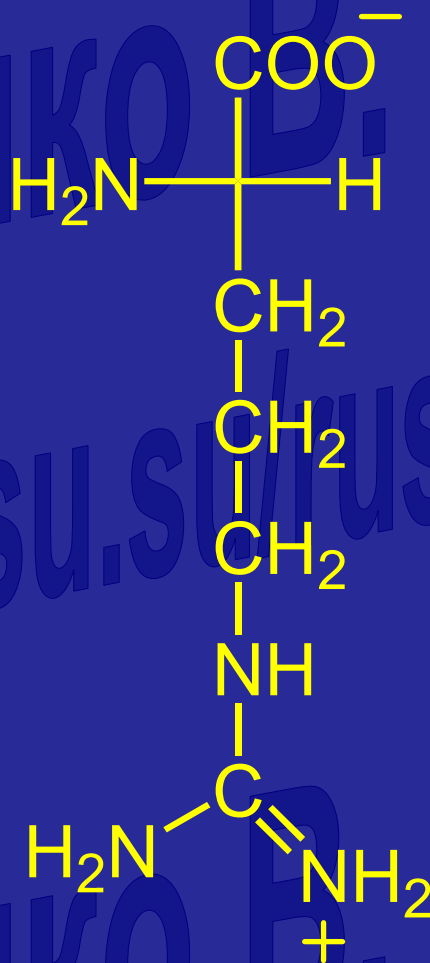


Глутаминовая
кислота

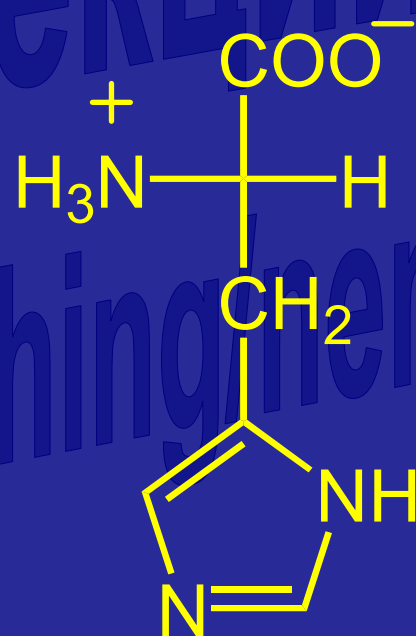
Аминокислоты с основными заместителями



Лизин



Аргинин

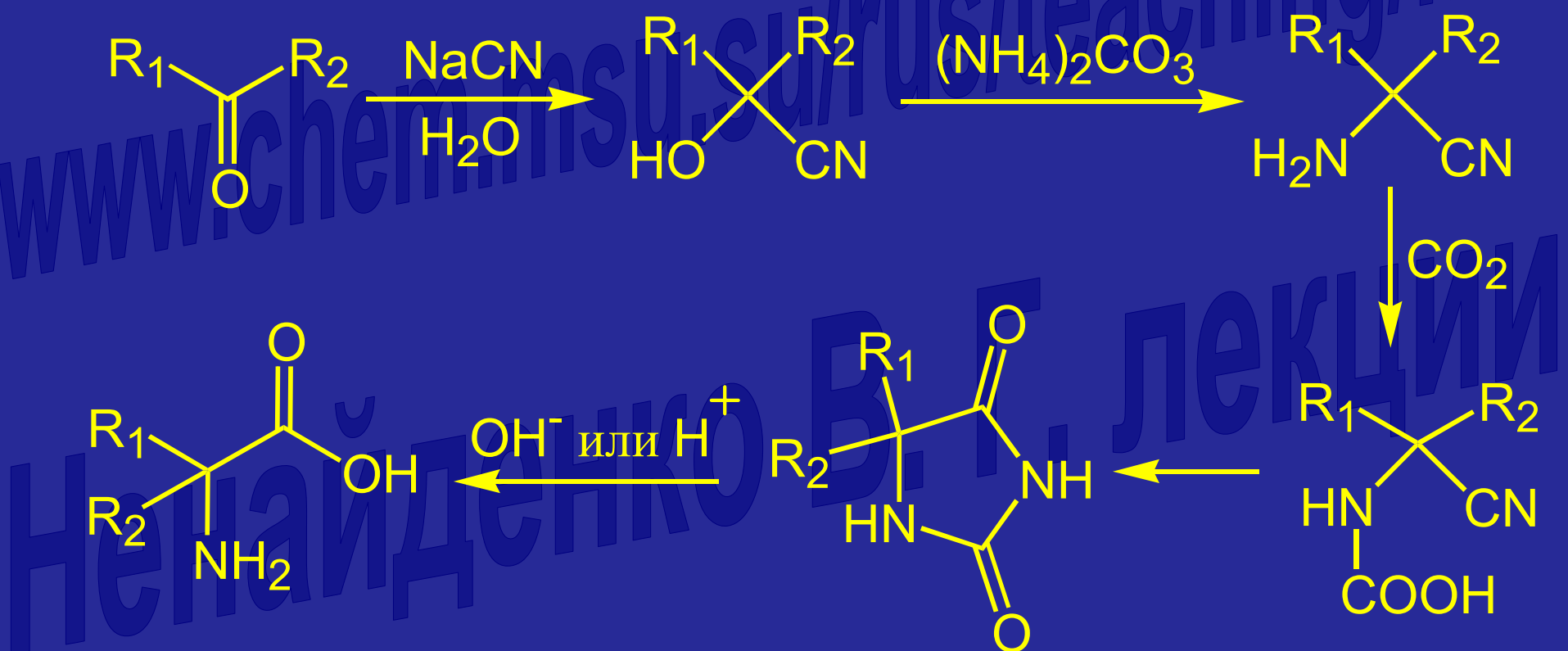
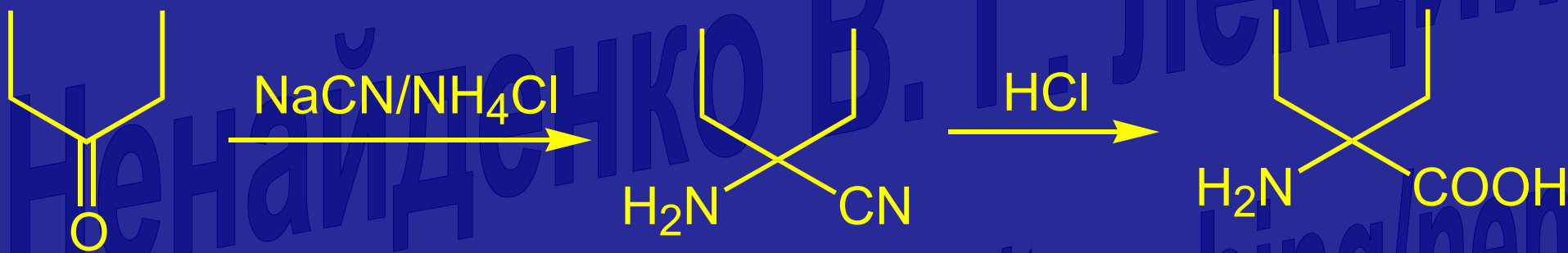


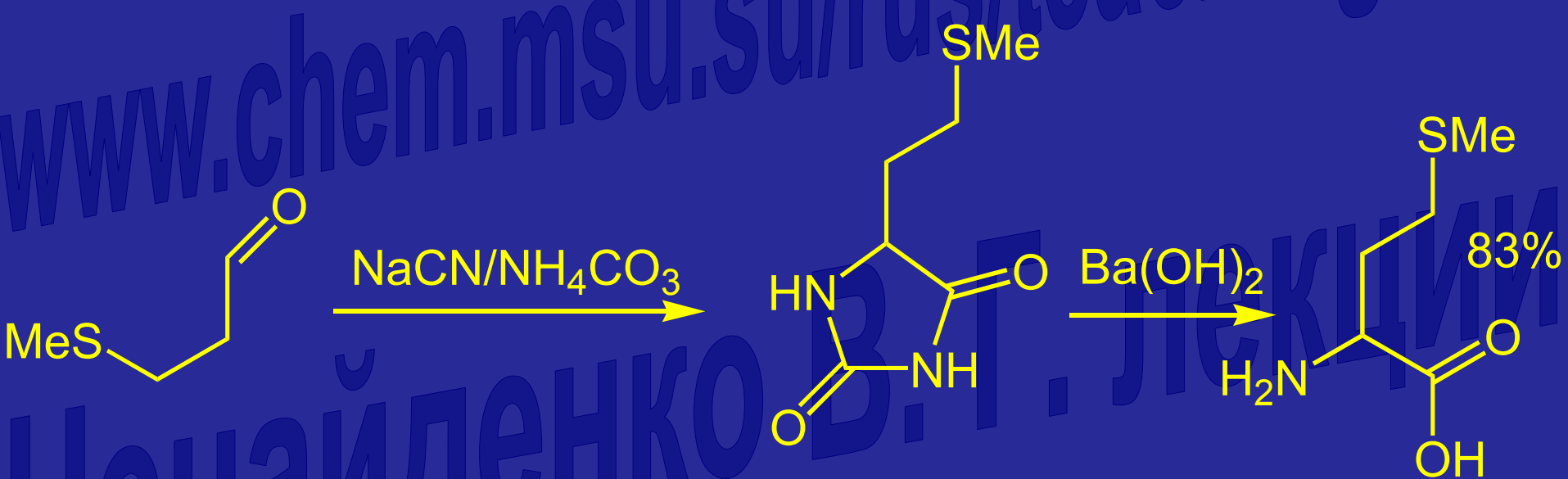
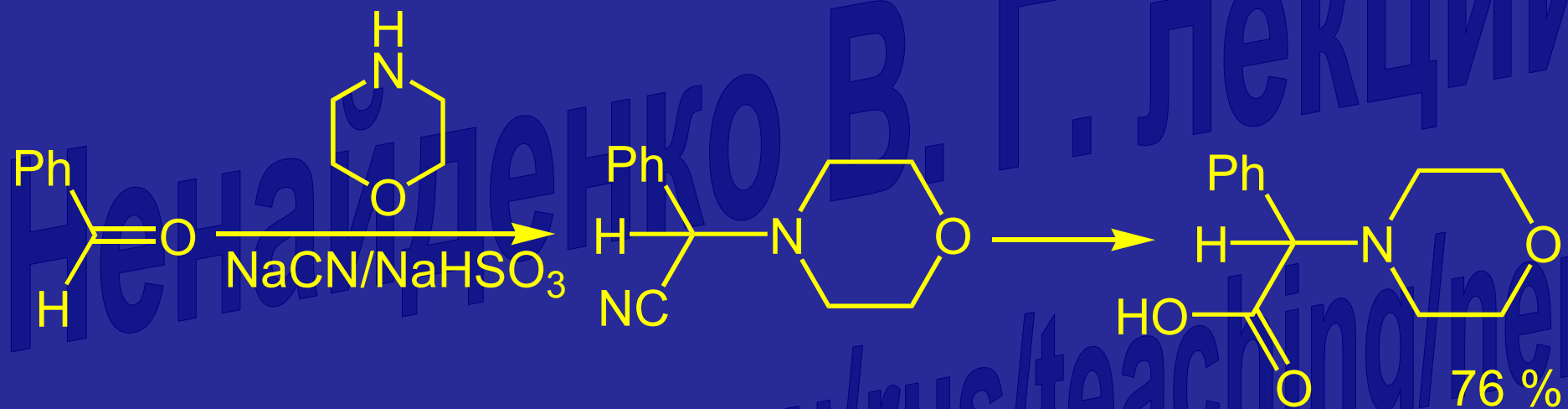
Гистидин

Amino acid	Abbreviated names		M_r	pK_1 (-COOH)	pK_2 (-NH ₃ ⁺)	pK_R (R group)	pI	Hydropathy index*	Occurrence in Proteins (%)†
<i>Nonpolar, aliphatic R groups</i>									
Glycine	Gly	G	75	2.34	9.60		5.97	-0.4	7.5
Alanine	Ala	A	89	2.34	9.69		6.01	1.8	9.0
Valine	Val	V	117	2.32	9.62		5.97	4.2	6.9
Leucine	Leu	L	131	2.36	9.60		5.98	3.8	7.5
Isoleucine	Ile	I	131	2.36	9.68		6.02	4.5	4.6
Proline	Pro	P	115	1.99	10.96		6.48	-1.6	4.6
<i>Aromatic R groups</i>									
Phenylalanine	Phe	F	165	1.83	9.13		5.48	2.8	3.5
Tyrosine	Tyr	Y	181	2.20	9.11	10.07	5.66	-1.3	3.5
Tryptophan	Trp	W	204	2.38	9.39		5.89	-0.9	1.1
<i>Polar, uncharged R groups</i>									
Serine	Ser	S	105	2.21	9.15	13.60	5.68	-0.8	7.1
Threonine	Thr	T	119	2.11	9.62	13.60	5.87	-0.7	6.0
Cysteine	Cys	C	121	1.96	8.18	10.28	5.07	2.5	2.8
Methionine	Met	M	149	2.28	9.21		5.74	1.9	1.7
Asparagine	Asn	N	132	2.02	8.80		5.41	-3.5	4.4
Glutamine	Gln	Q	146	2.17	9.13		5.65	-3.5	3.9
<i>Negatively charged R groups</i>									
Aspartate	Asp	D	133	1.88	9.60	3.65	2.77	-3.5	5.5
Glutamate	Glu	E	147	2.19	9.67	4.25	3.22	-3.5	6.2
<i>Positively charged R groups</i>									
Lysine	Lys	K	146	2.18	8.95	10.53	9.74	-3.9	7.0
Arginine	Arg	R	174	2.17	9.04	12.48	10.76	-4.5	4.7
Histidine	His	H	155	1.82	9.17	6.00	7.59	-3.2	2.1

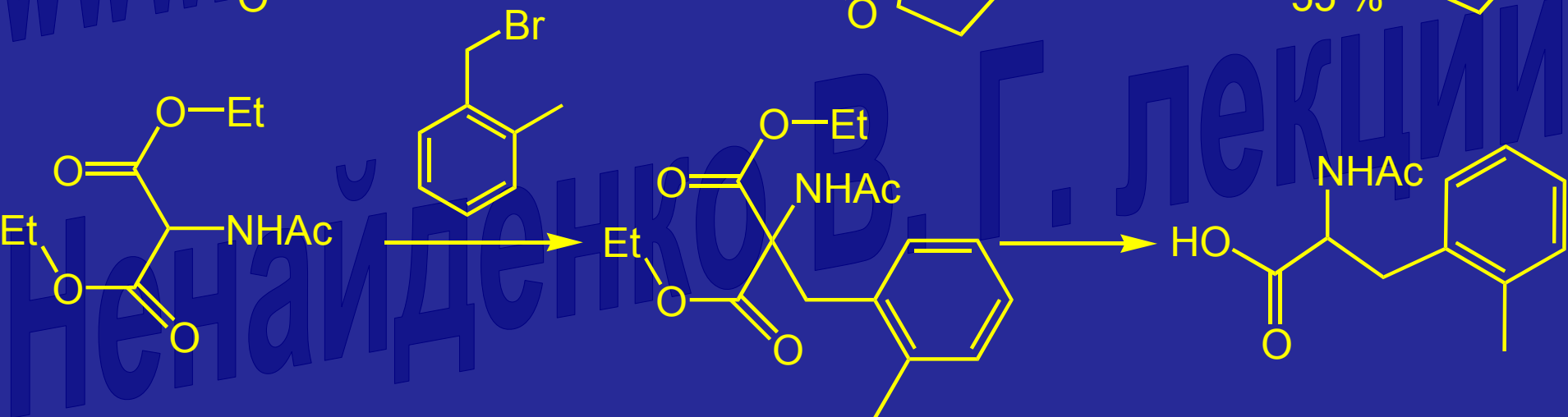
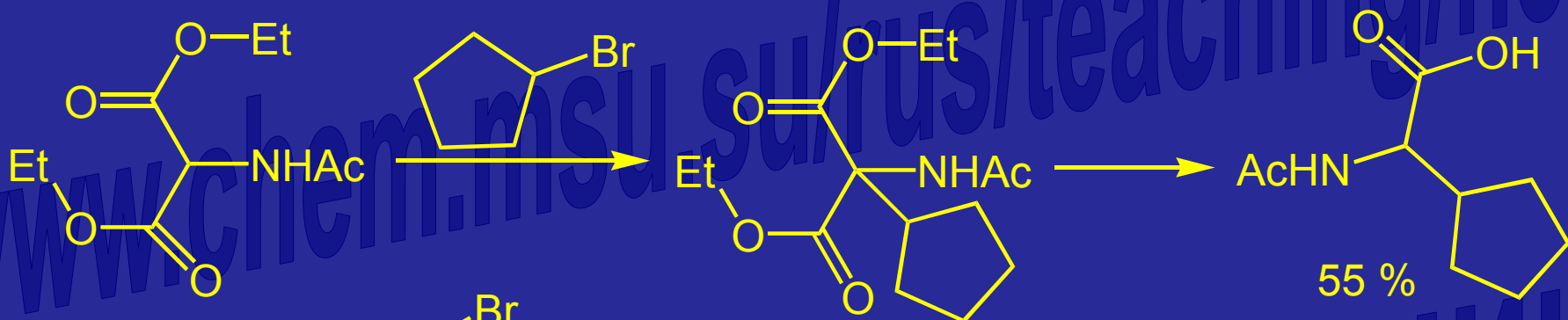
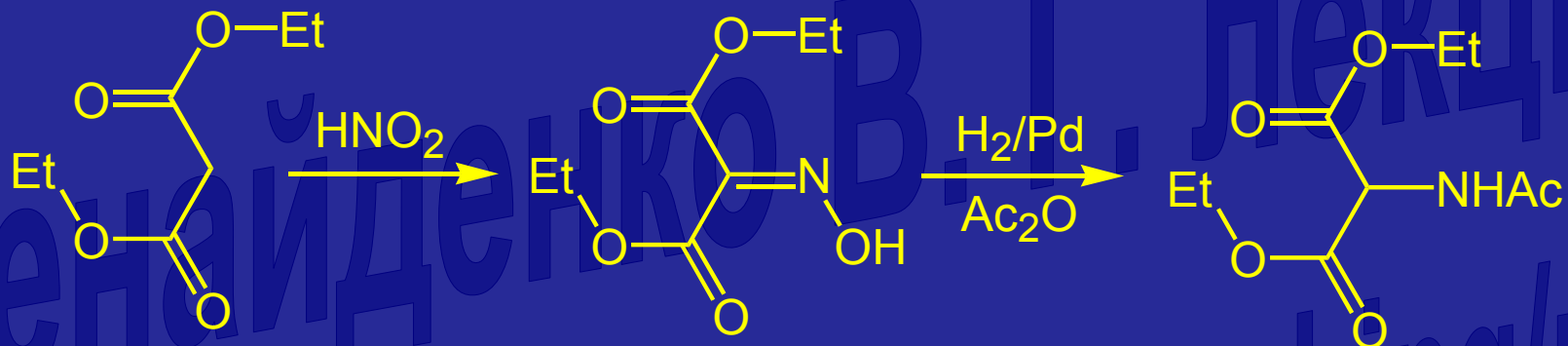
Синтез аминокислот

Синтез Штреккера-Зелинского и Бухерера-Бергса

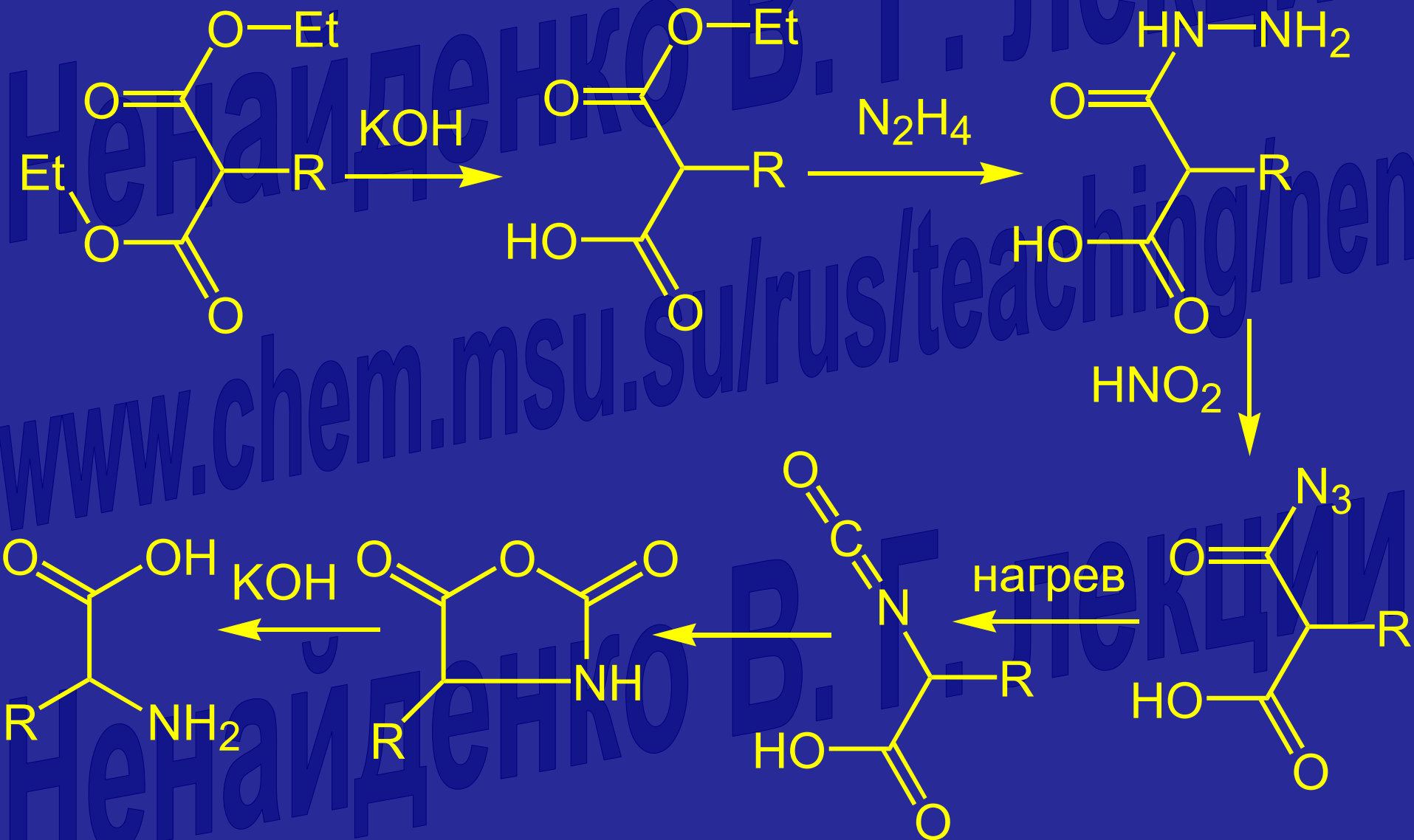


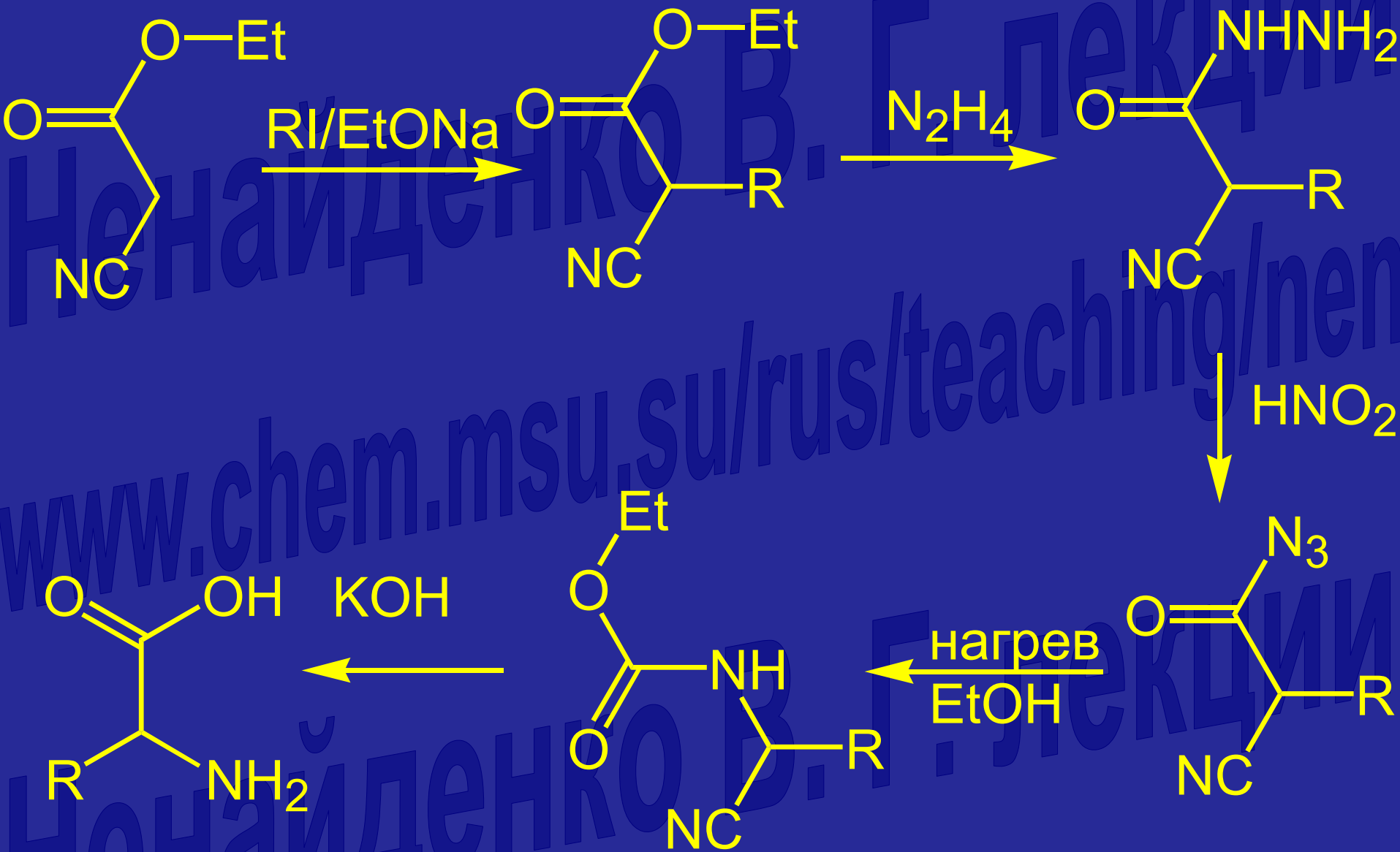


Синтезы на основе ацетамидомалоната

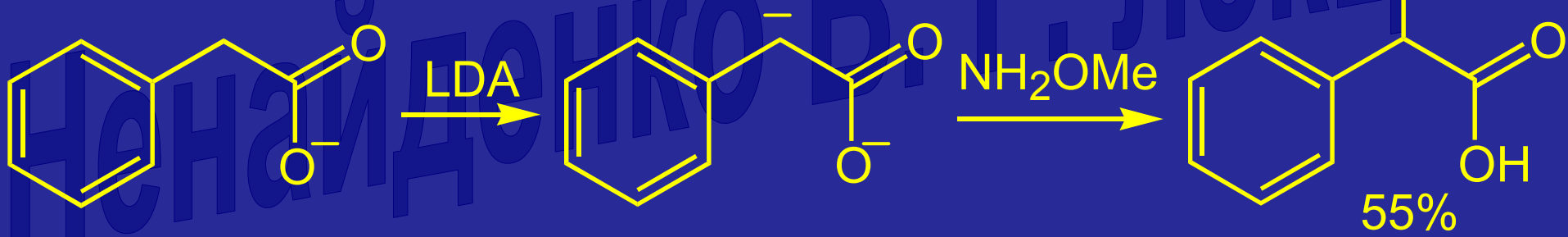
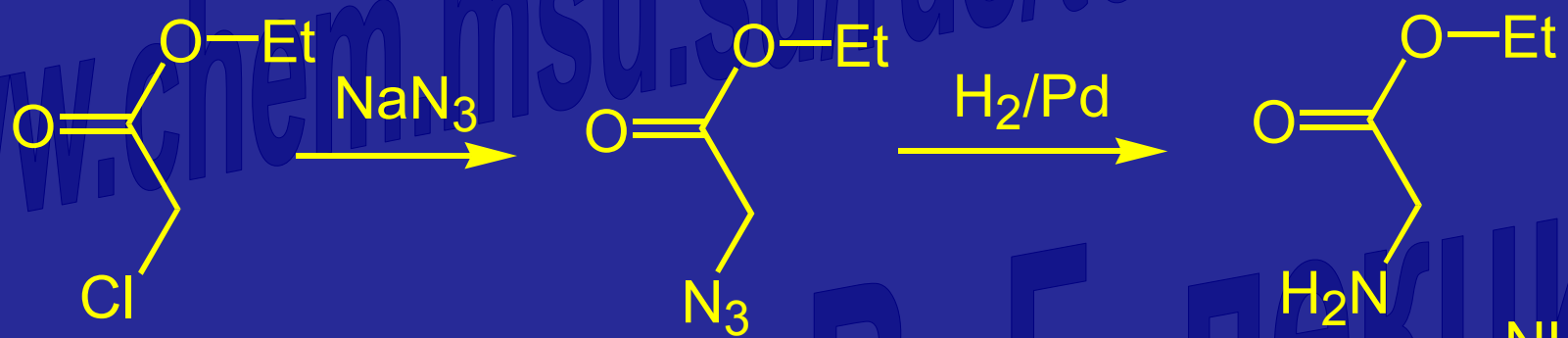
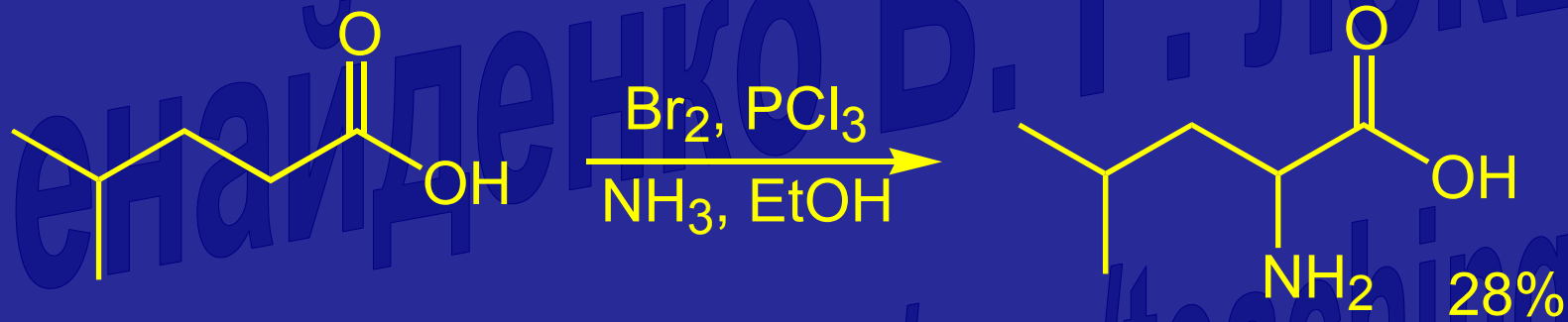


Синтезы аминокислот на основе перегруппировок

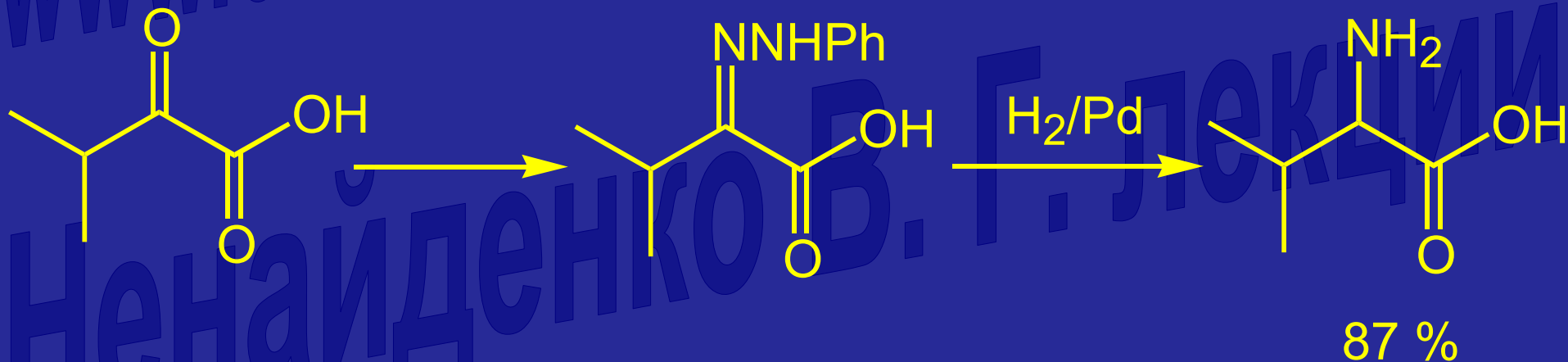
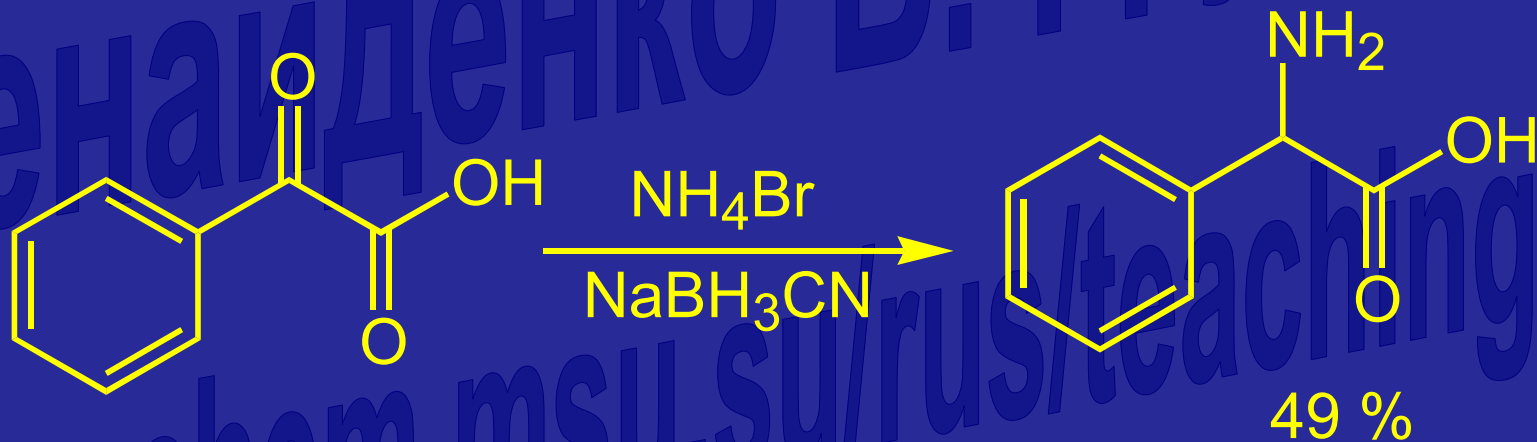




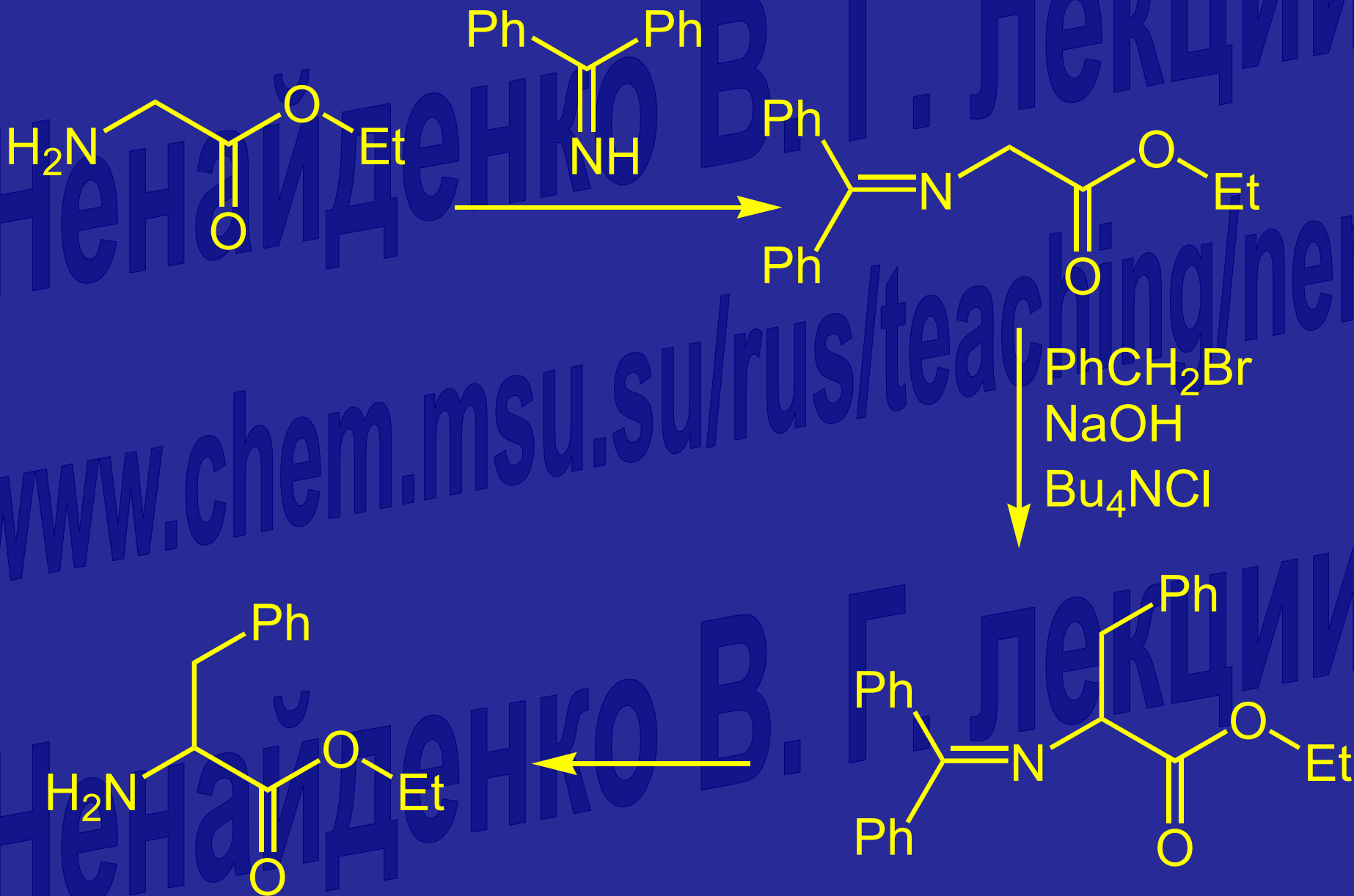
Аминирование галогенкарбоновых кислот



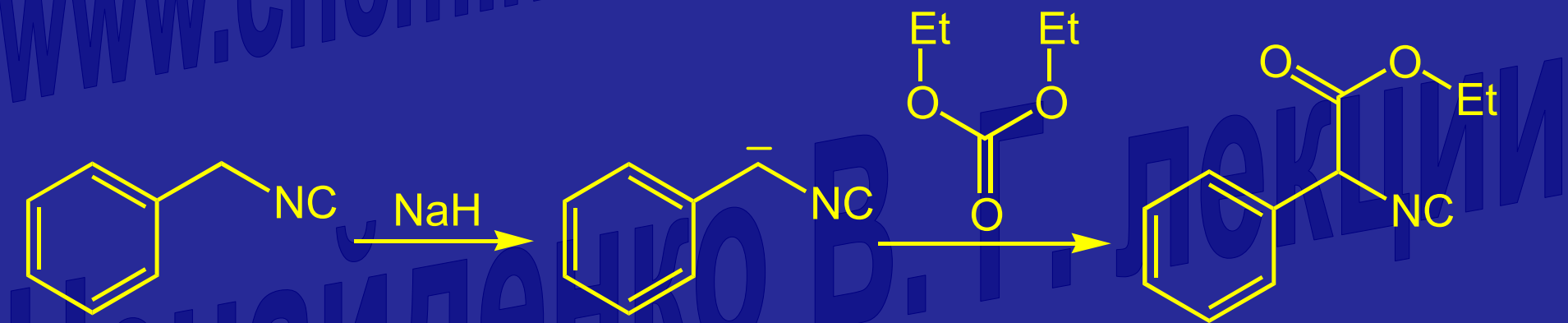
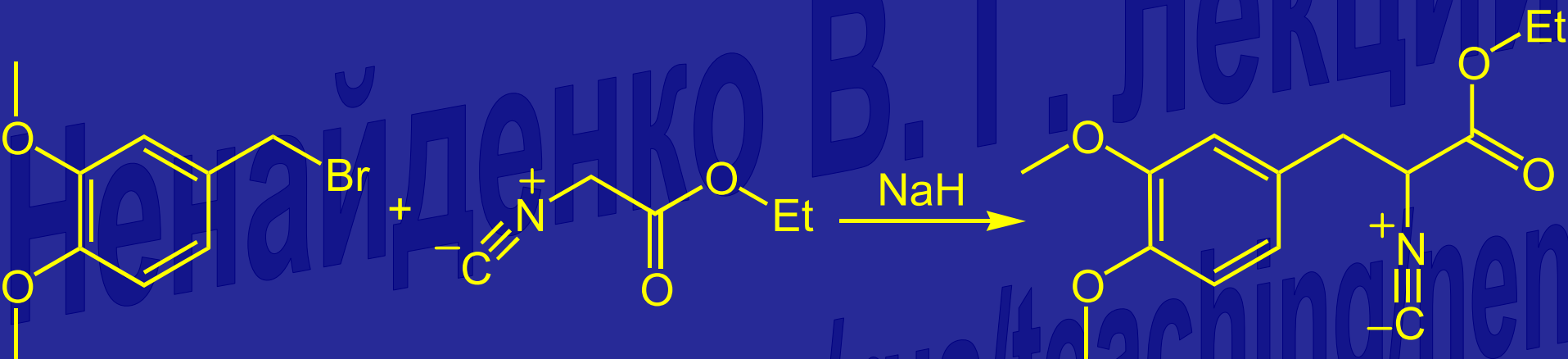
Аминирование кето кислот



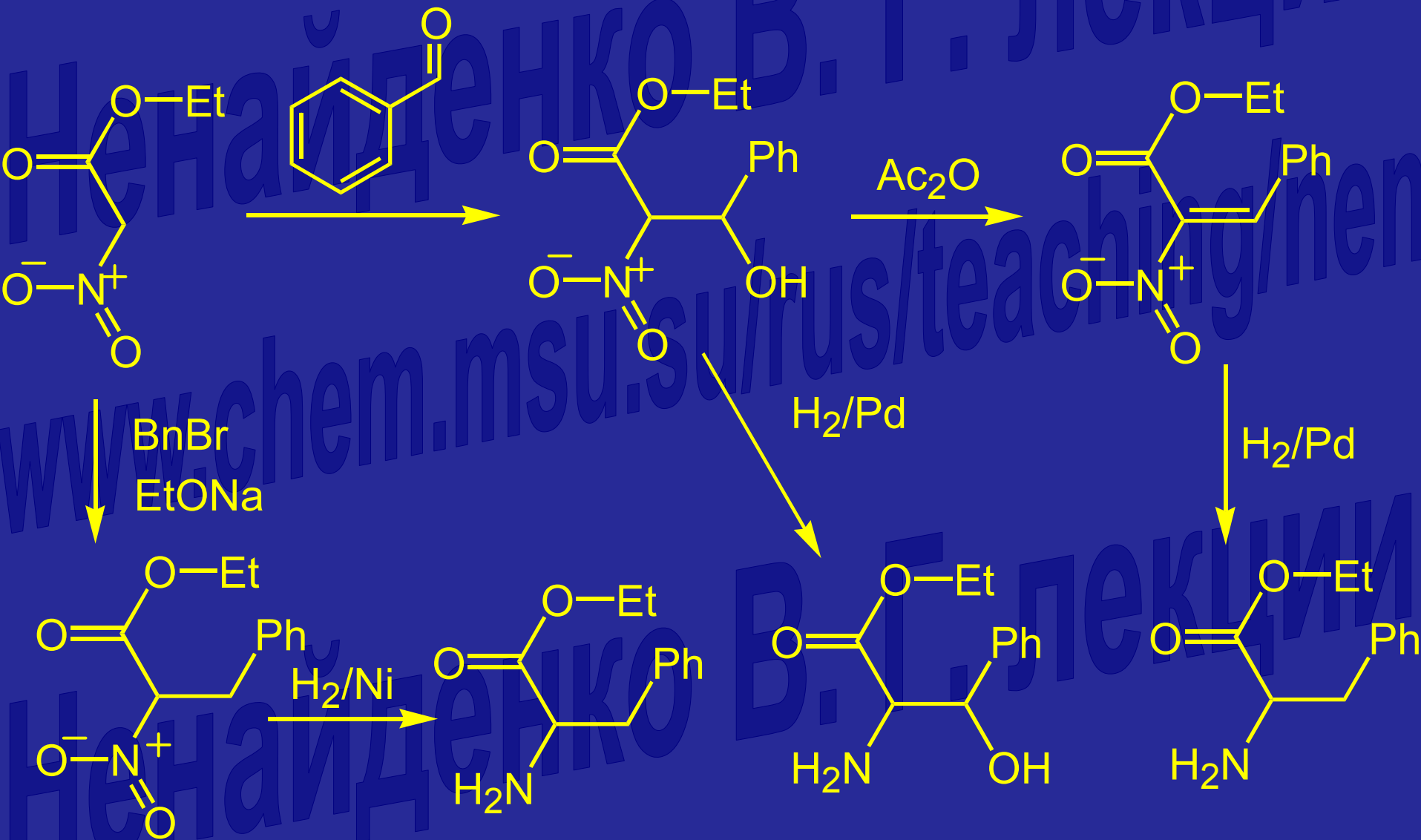
Синтезы на основе глицина



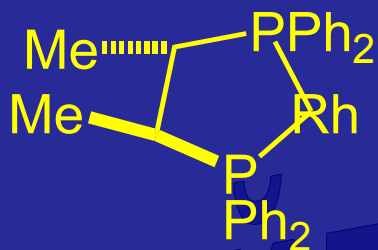
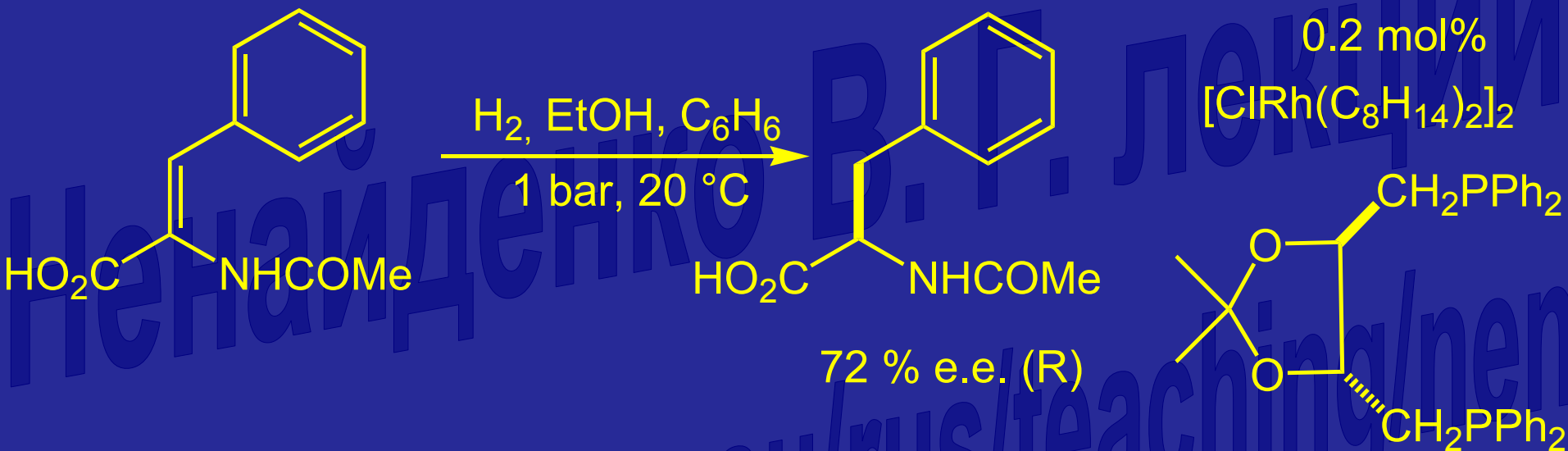
Модификация изонитрилов



Модификации нитроуксусного эфира

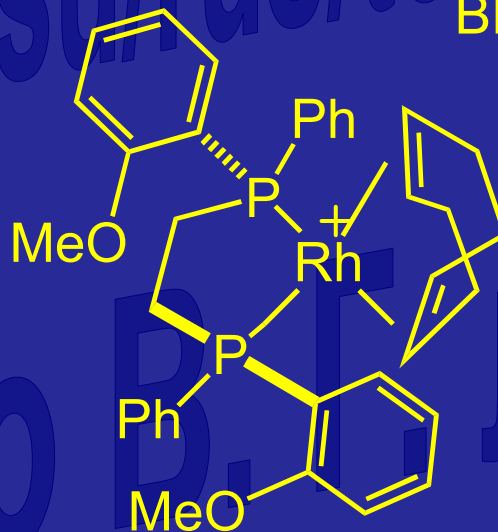


Асимметрическое гидрирование енамидов



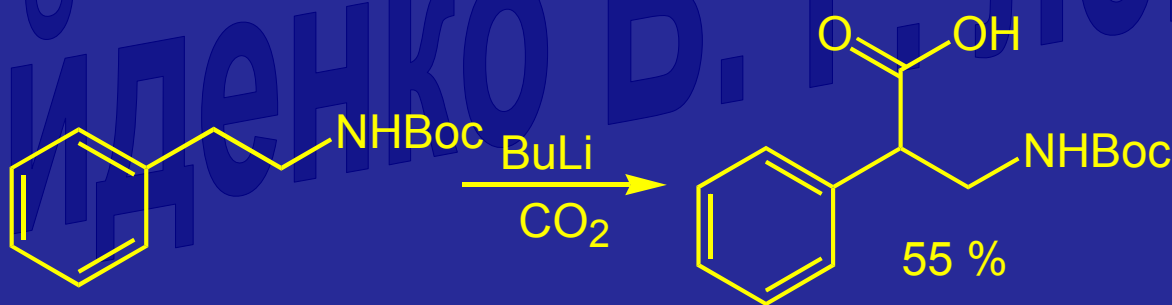
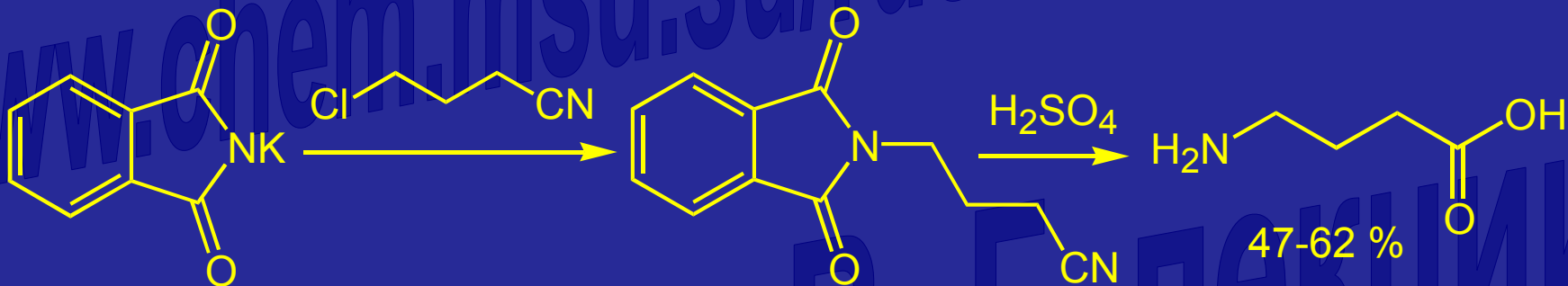
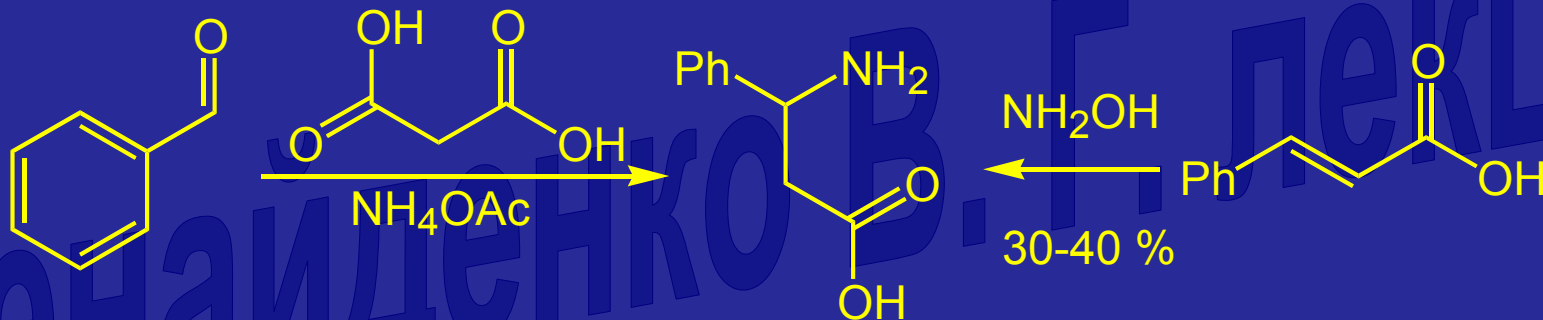
S,S-CHIRAPHOS

89 % e.e. (R)



R,R-DIPAMP

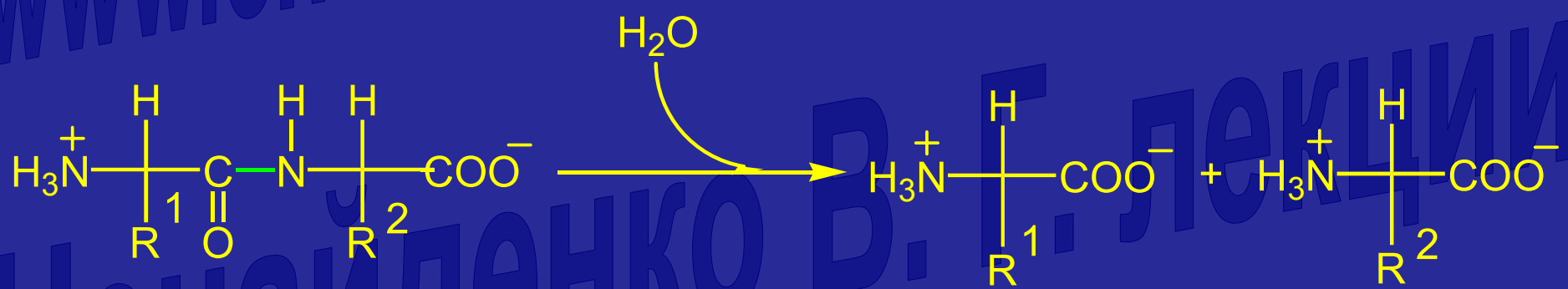
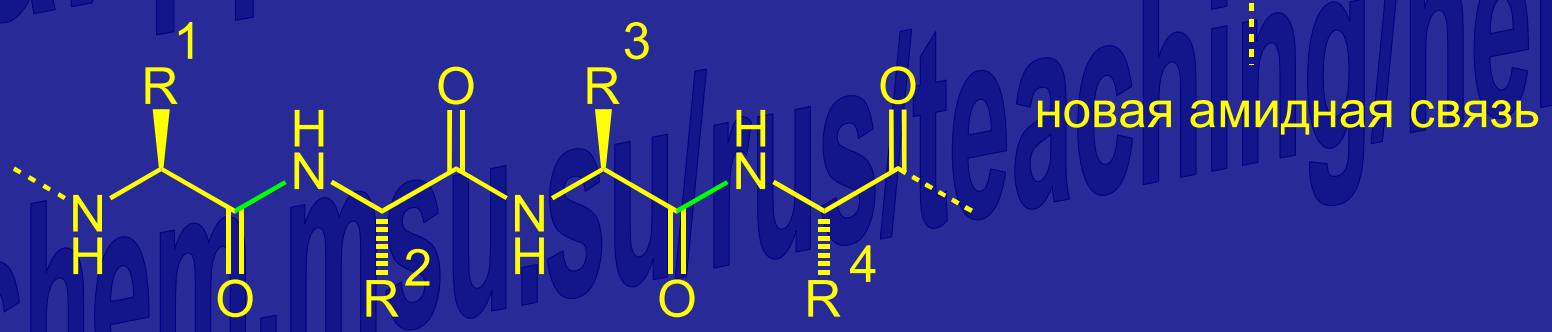
Синтезы β - и γ -аминокислот



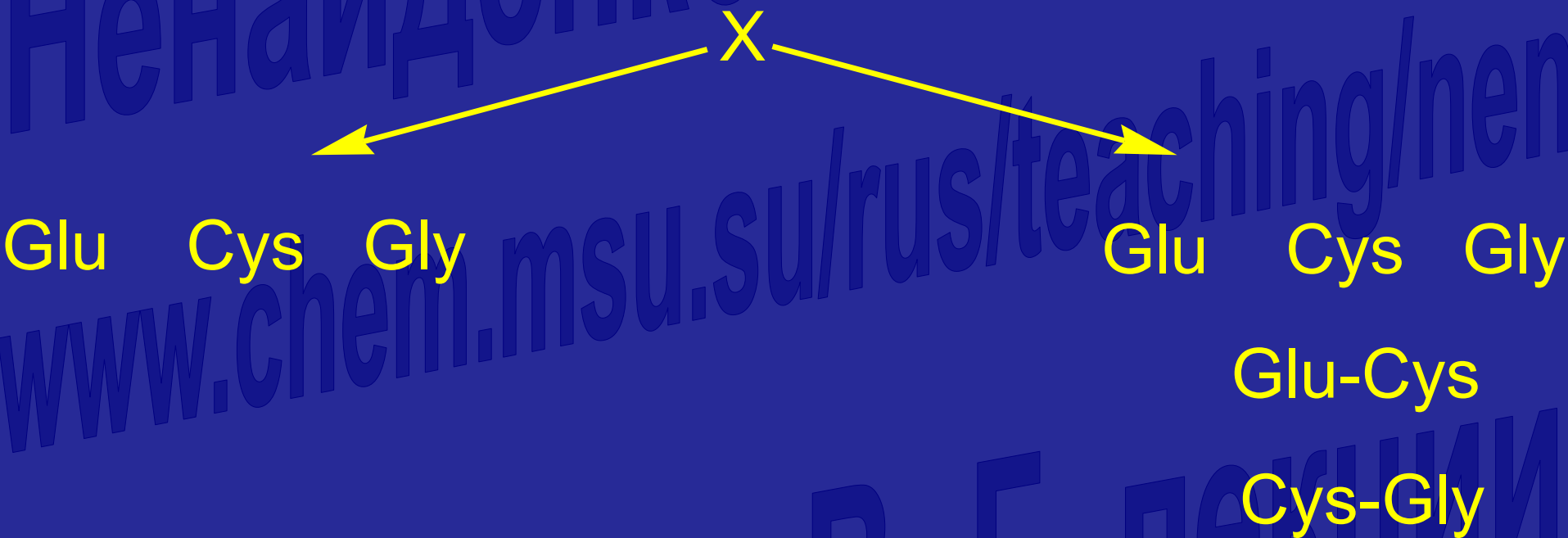
Гомологизация α -аминокислот

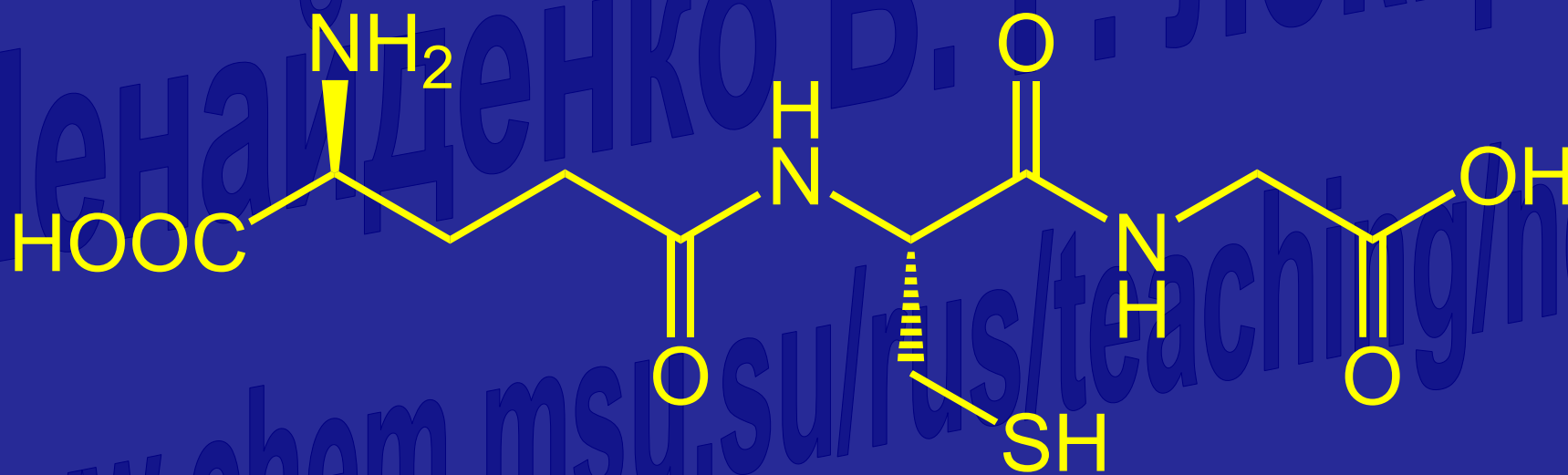


Синтез и гидролиз белков

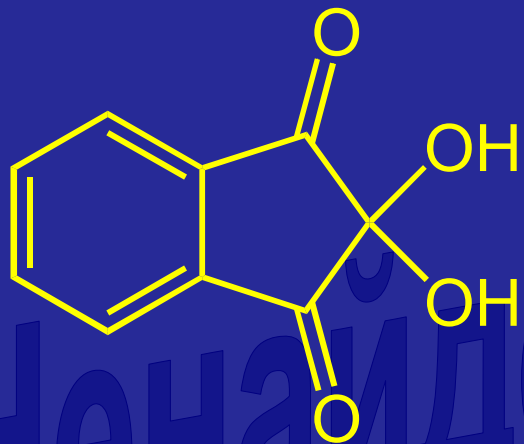


Определение структуры пептидов

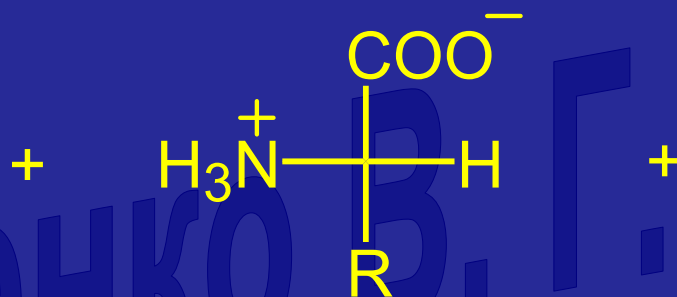




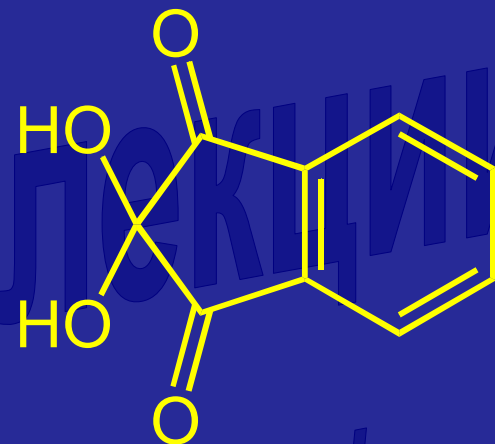
Glu-Cys-Gly



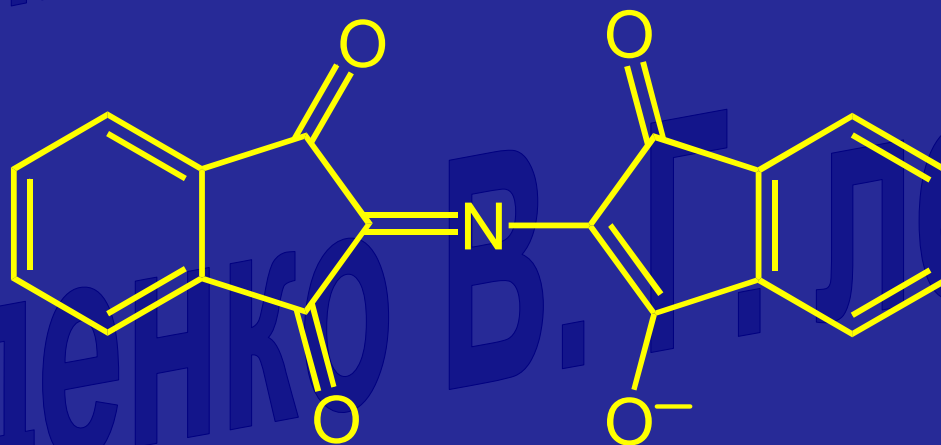
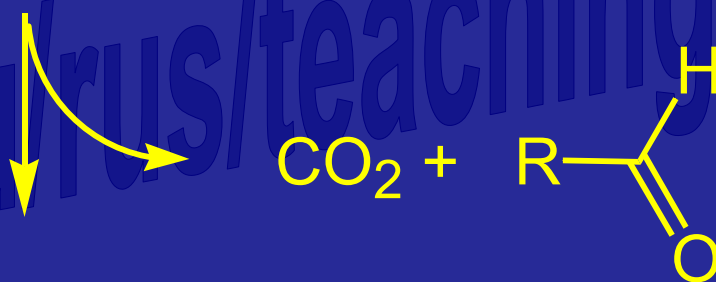
Нингидрин



Аминокислота

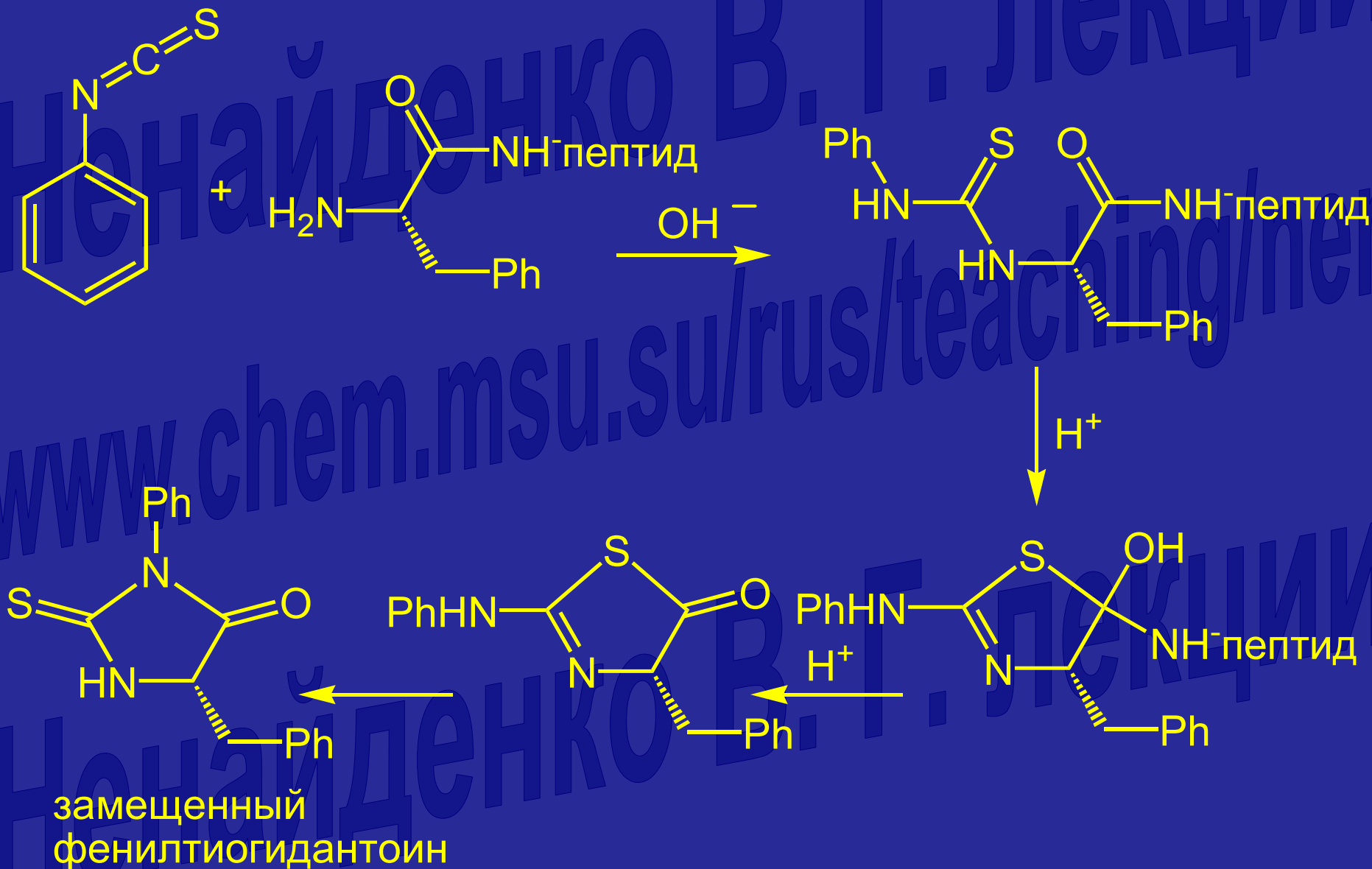


Нингидрин



пурпурный пигмент

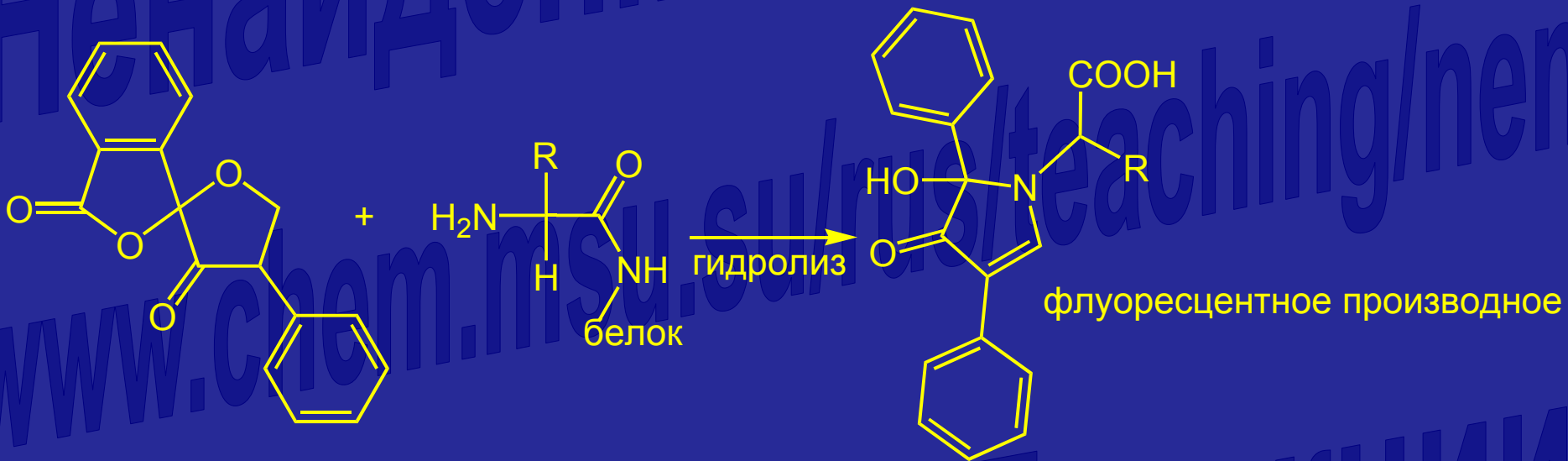
Определение аминокислотной последовательности. Деградация белков по Эдману (фенилизоцианатный метод)



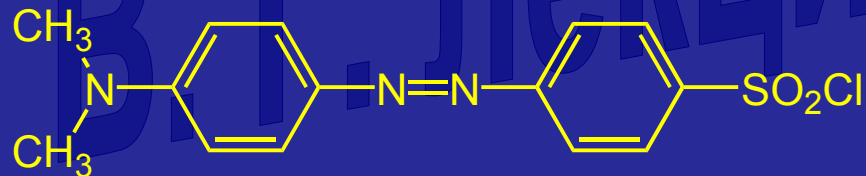
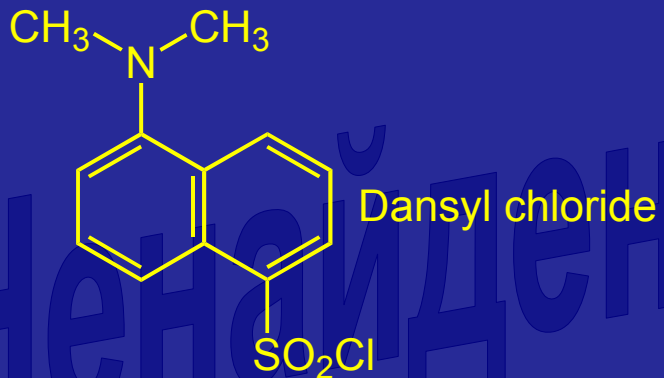


1-фтор-2,4-динитробензол

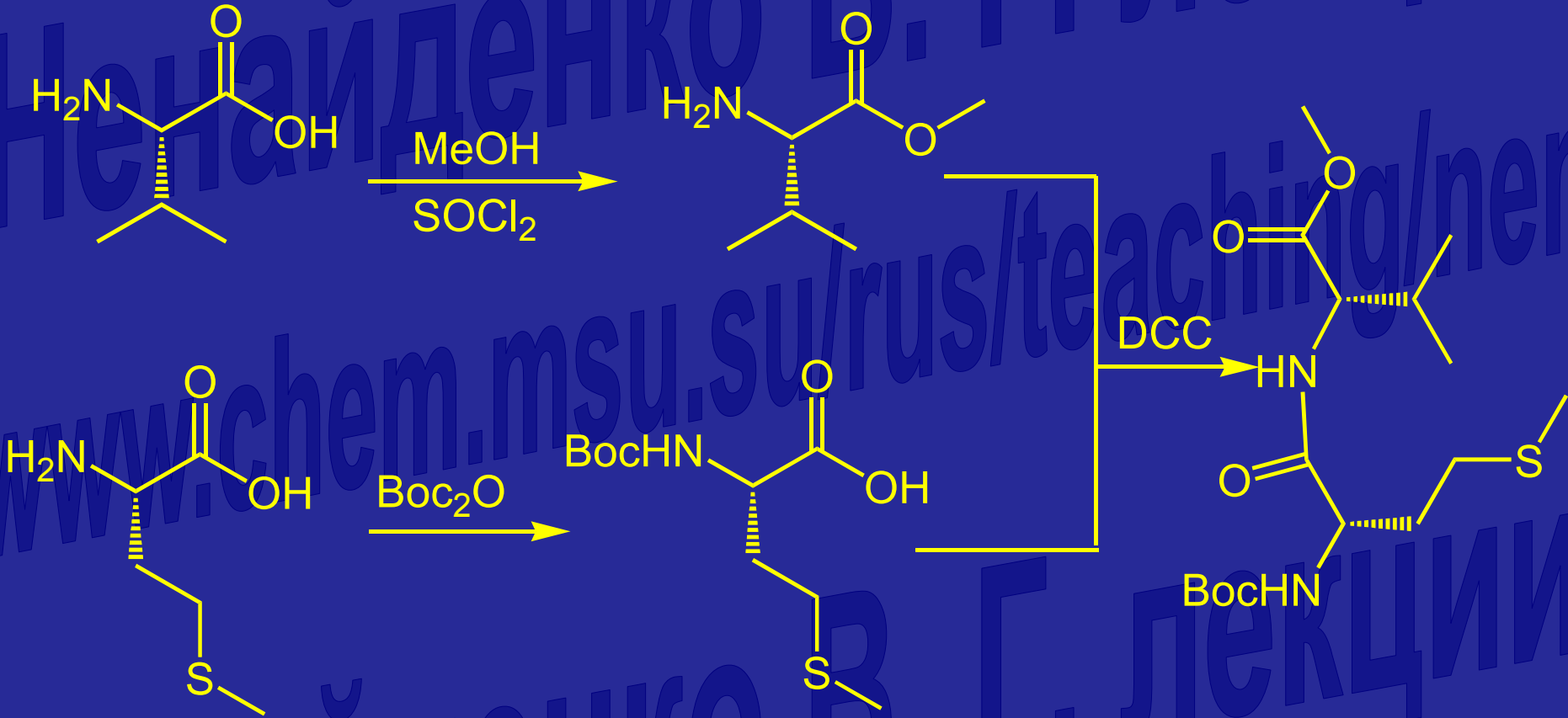
2,4-динитрофениламинокислота



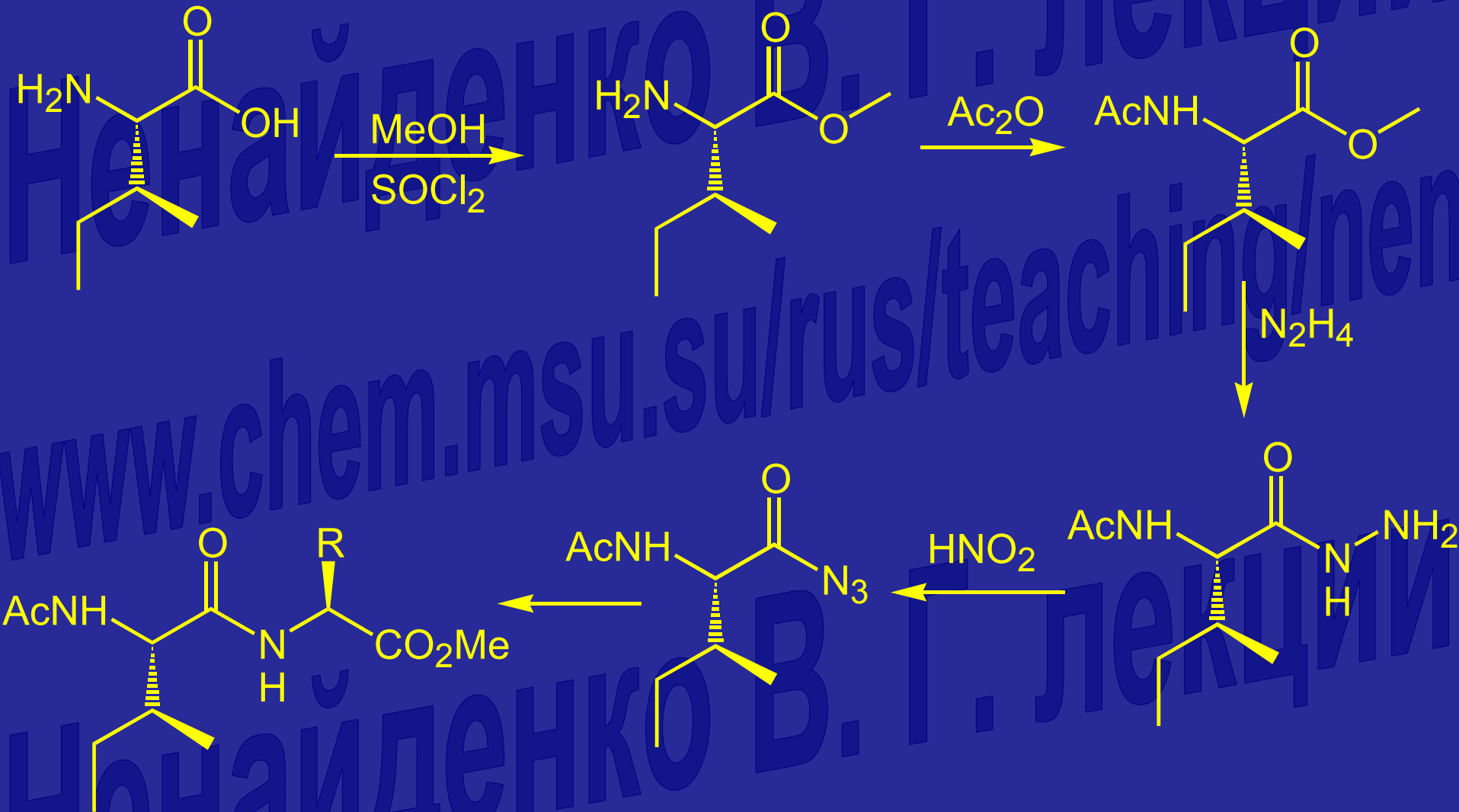
флуоресцентное производное



Синтез пептидов



Азидный синтез пептидов (Курциус)



Влияние постадийного выхода на общий выход в синтезе пептидов

Число аминокислотных остатков в конечном полипептиде

Общий выход пептида (%)
в зависимости от
выхода в каждой стадии

96.0 %

99.8 %

11

66

98

21

44

96

31

29

94

51

13

90

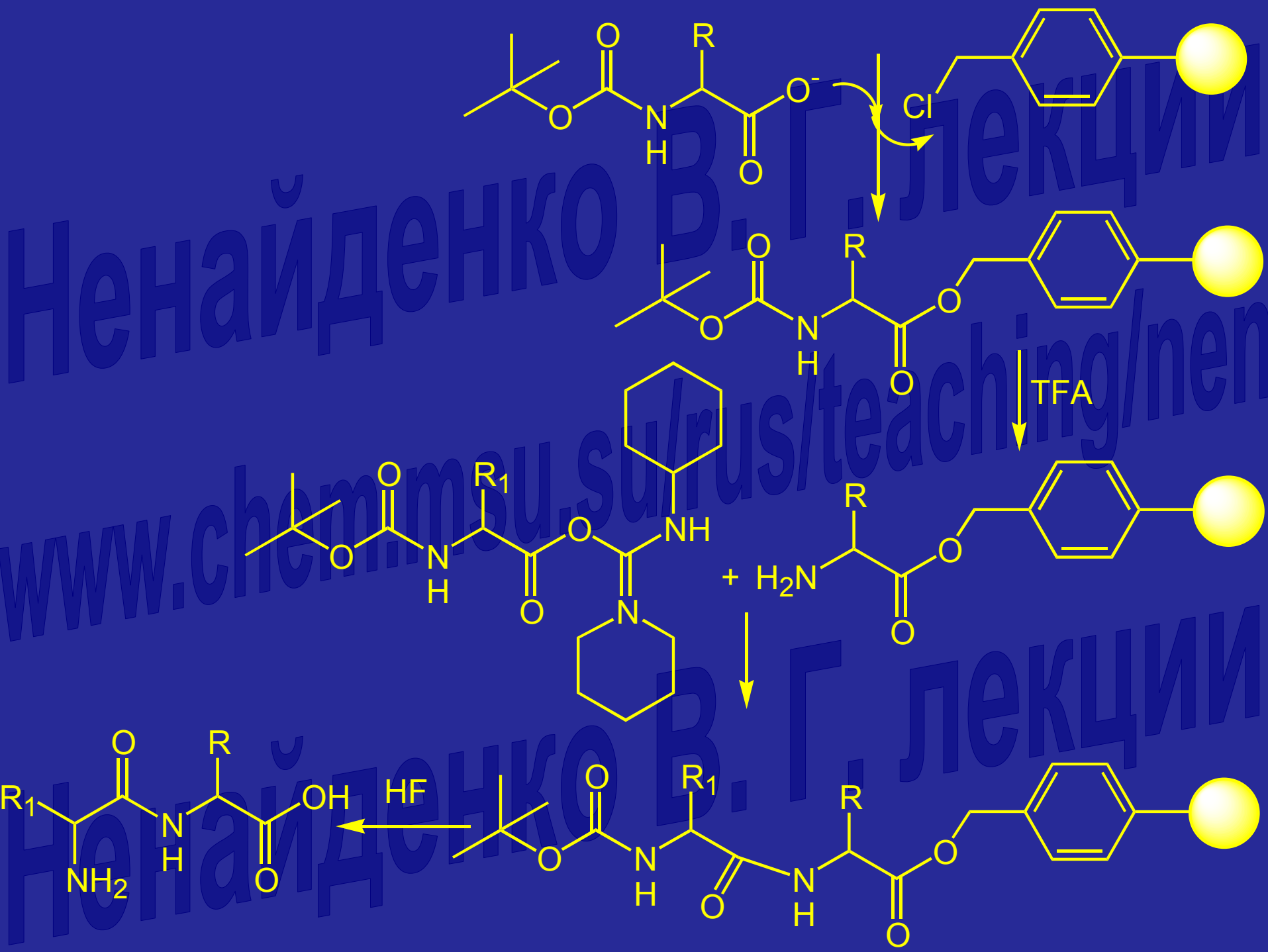
100

1.7

82

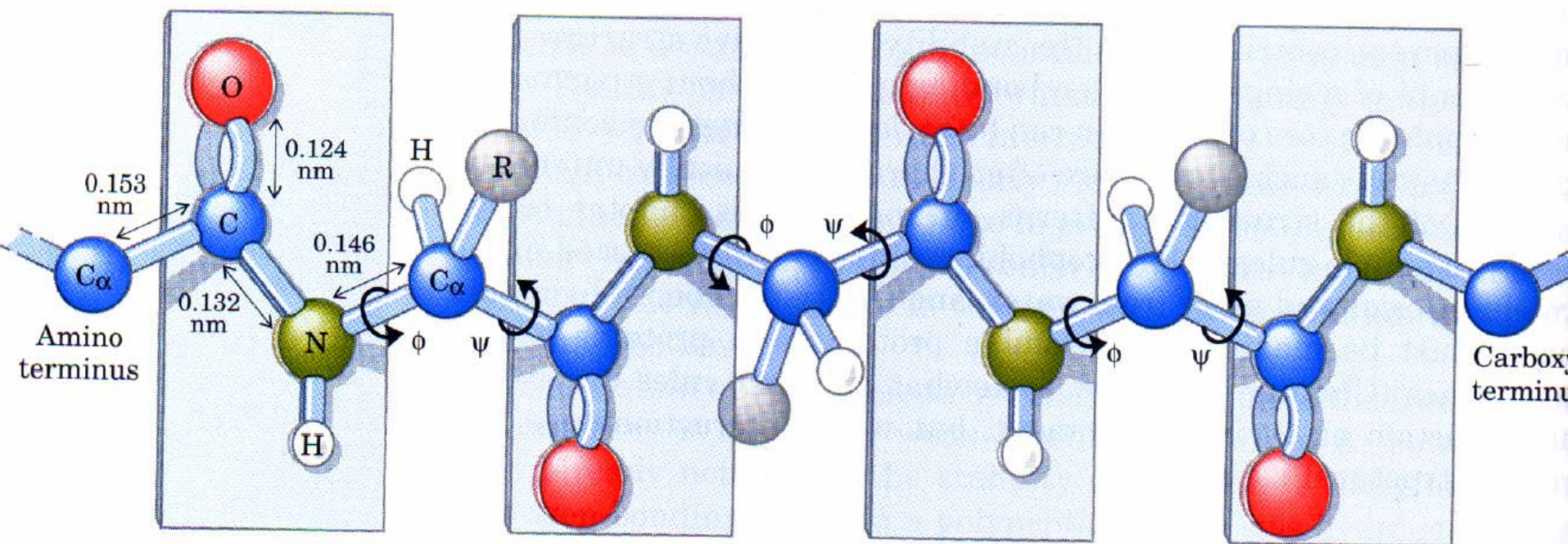
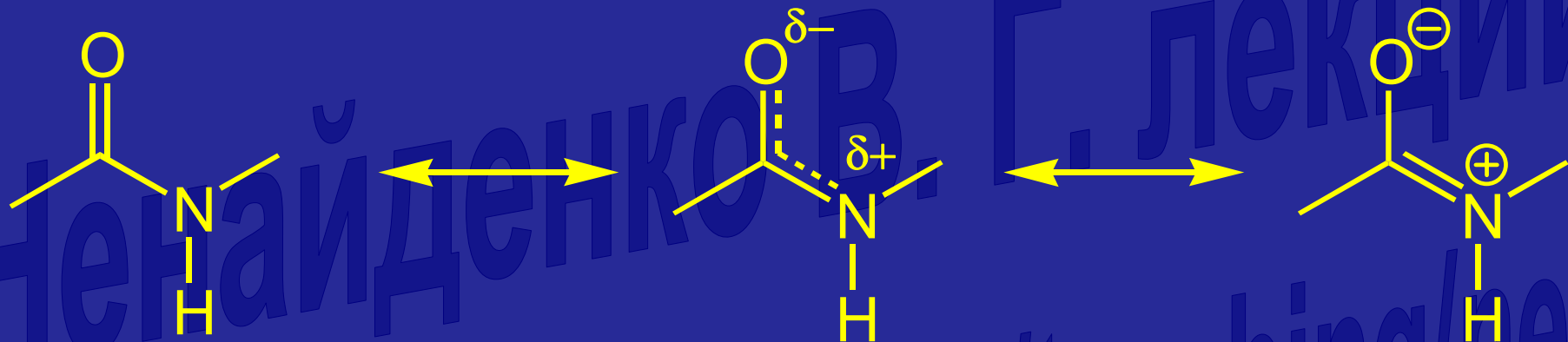
Б. Меррифилд (V. Merrifield 1921-)
Нобелевская премия 1984

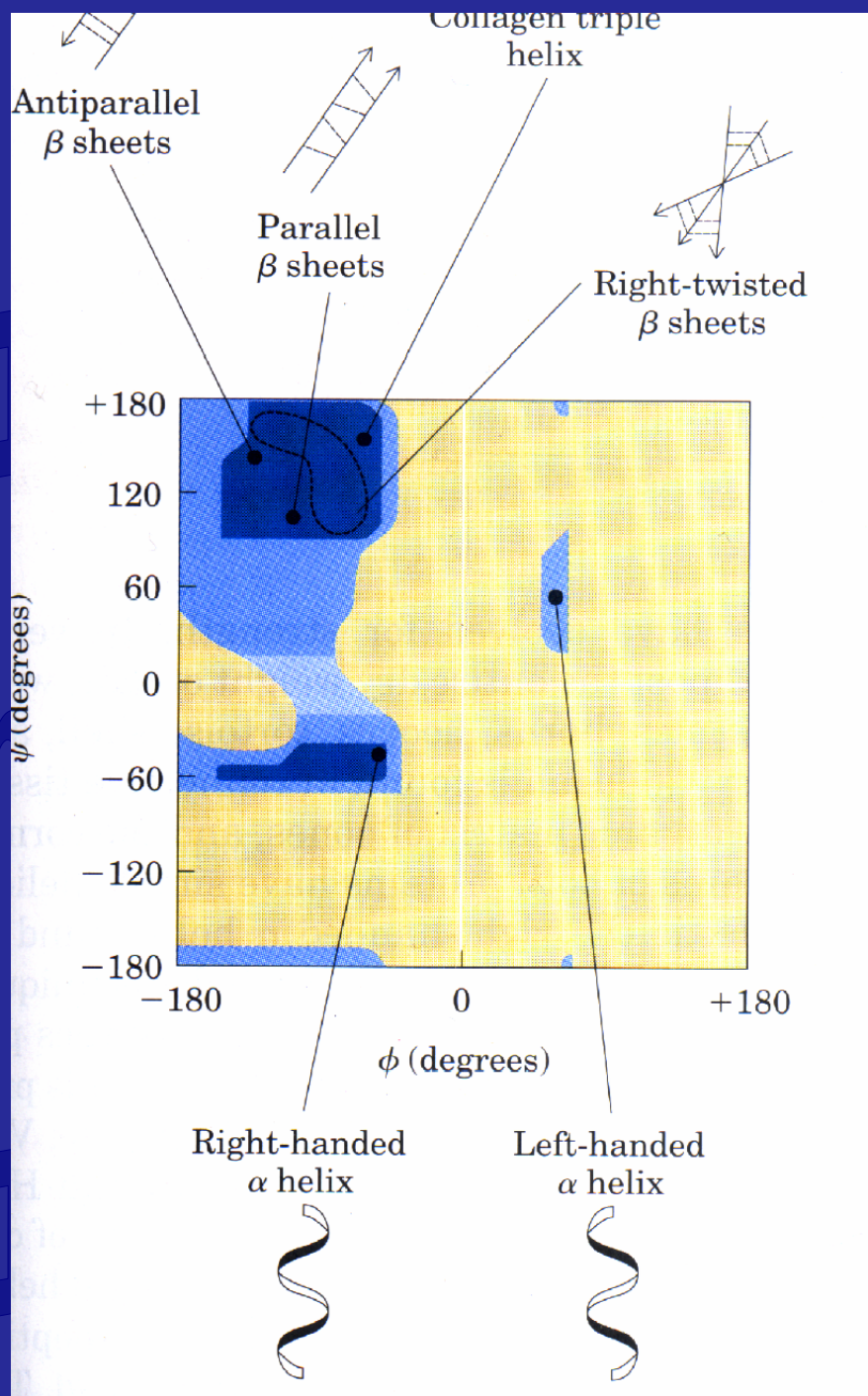




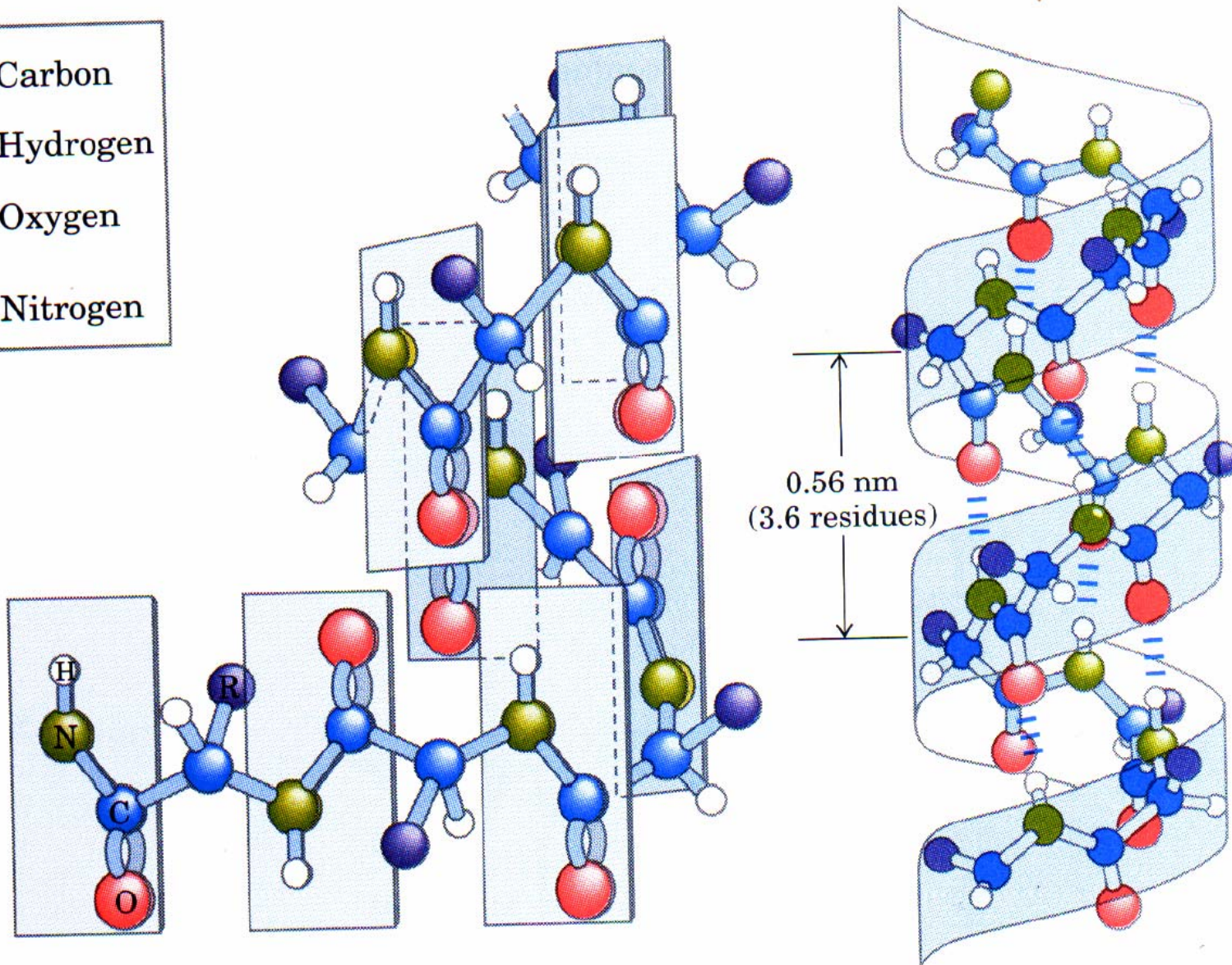
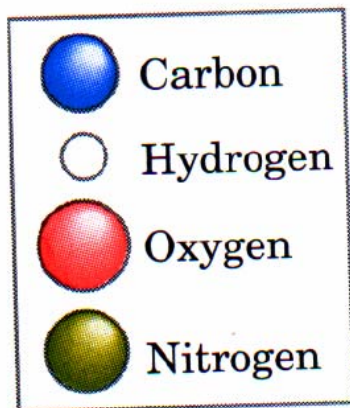
Структура белка





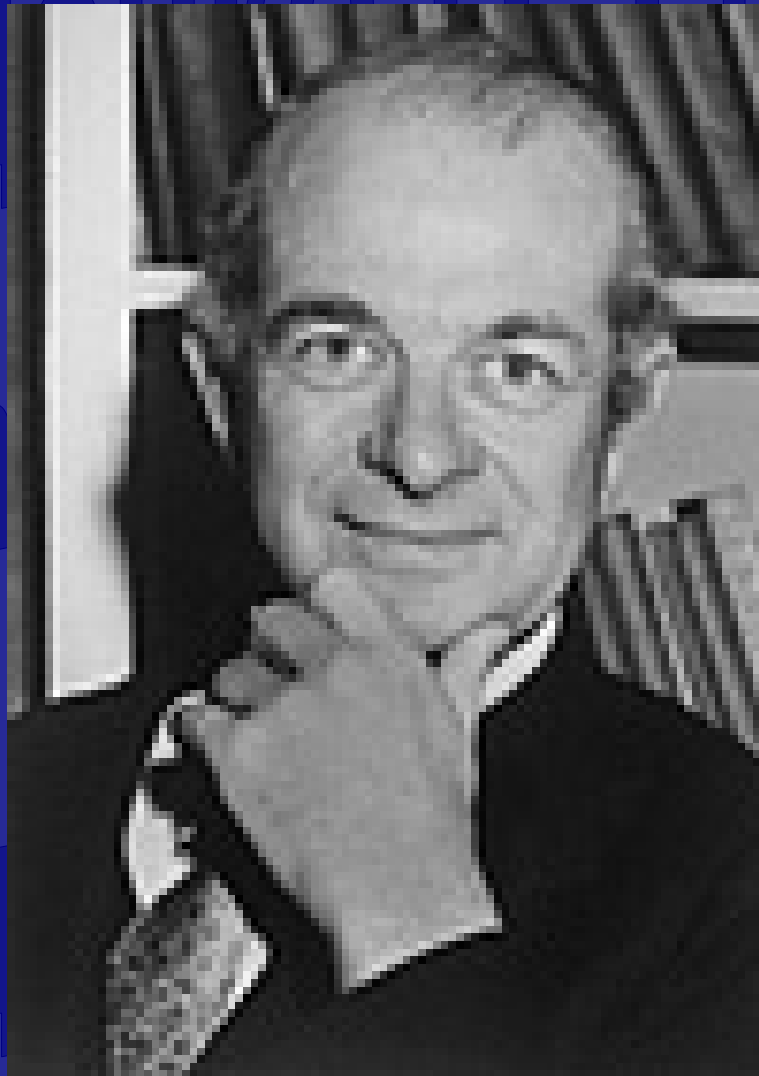


α -Спираль (Л. Полинг, Р. Кори 1951г.)



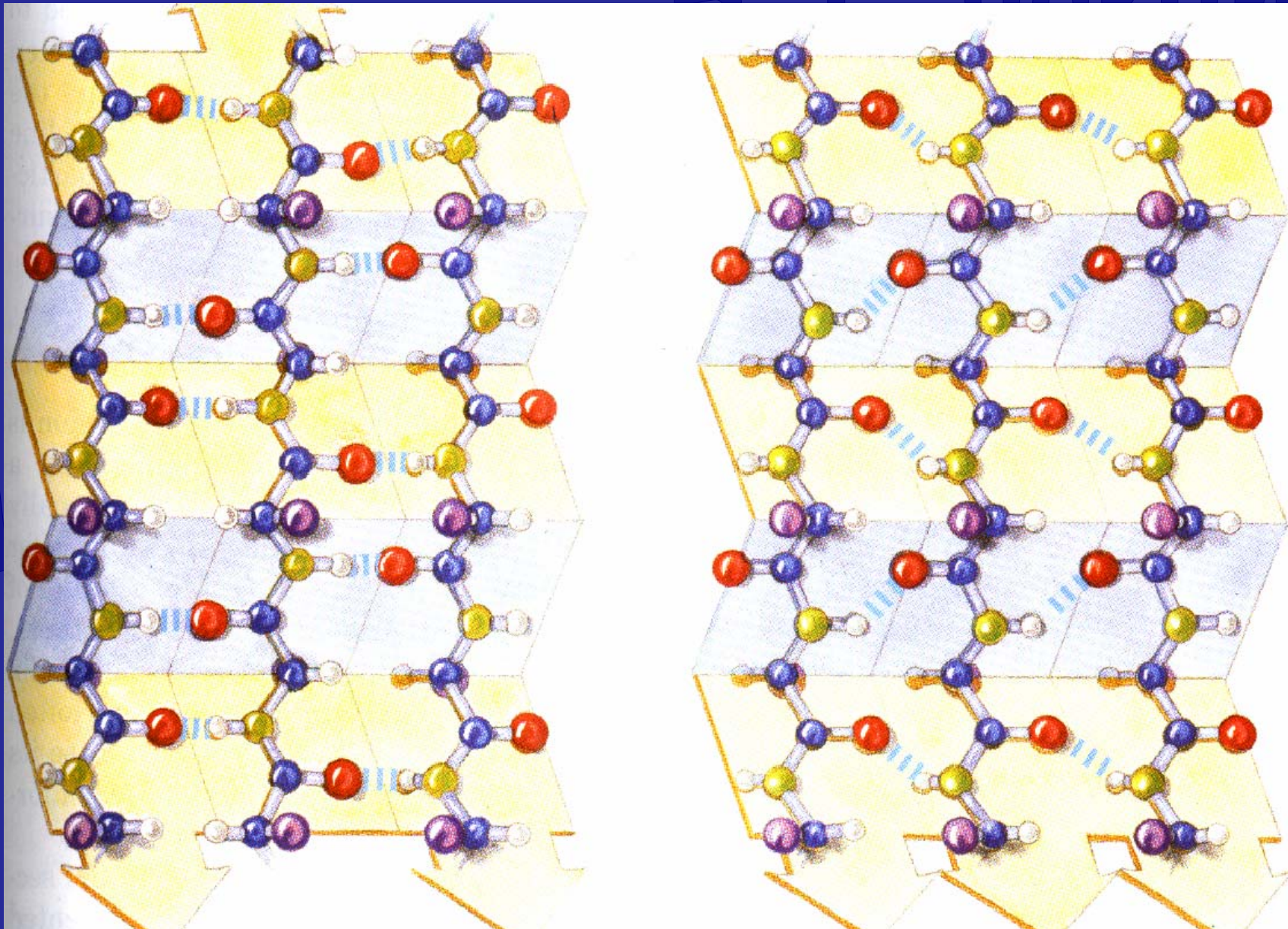
Л. Полинг (L. Pauling 1901-1994)

Нобелевская премия 1954



β -Структура Фиброин (шелк)

(параллельные и антипараллельные складчатые листы)



β -Изгиб (реверсивный поворот)

