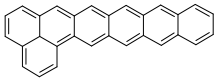
X.-XII. osztály, III. forduló, megoldás
2012 / 2013 –ss tanév, XVIII. évfolyam

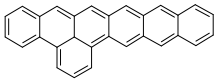
1. a) ***Friedrich August Kekulé von Stradonitz***; ***1829 – 1896***. (0,7 p)

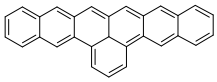
b) A benzol alapszerkezet = hatszög az ábrán: ***szemüveg – 2 db***.; ***kézi nagyító – 1 db.***; ***lombik alja és teteje – 2 db***.; ***pipa – 1 db.***; ***nyakkendő – 1 db***.; ***gomblyukak – 5 db***.
(12x0,15=1,8 p)

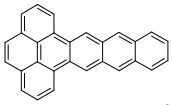
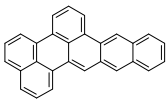
2. (1) n–$C_{12}H_{26}$; n–dodekán (0,5 p) (2) $CH_3(CH_2)_4$–H; n–C_5H_{12} ; n–pentán (0,6 p)
(3) $CH_3(CH_2)_5CH_2$–$CH_2(CH_2)_5CH_3$; n–$C_{12}H_{26}$; n–dodekán (0,6 p)
(4) $CH_3(CH_2)_2$–CH_2–C_4H_9; n–C_8H_{18} ; n–oktán (0,6 p) (5) n–$C_{16}H_{34}$; n–hexadekán (0,5 p)
(6) $CH_3(CH_2)_8CH_2$–$C_{10}H_{21}$; n–$C_{20}H_{42}$; n–ikozán (0,6 p)
(7) $CH_3(CH_2)_9$–H; n–$C_{10}H_{22}$; n–dekán (0,6 p)
(8) $CH_3(CH_2)_2CH_2$–$CH_2(CH_2)_2CH_3$; n–C_8H_{18}; n–oktán (0,6 p)
(9) $CH_3(CH_2)_{14}CH_2$–$CH_2(CH_2)_{14}CH_3$; n–$C_{32}H_{66}$; n–dotriakontán (0,6 p)
(10) $CH_3(CH_2)_8CH_2$–$CH_2(CH_2)_8CH_3$; n–$C_{20}H_{42}$; n–ikozán (0,6 p)
(11) n–$C_{20}H_{41}$–$C_{20}H_{41}$; n–$C_{40}H_{82}$; n–tetrakontán (0,6 p)
(12) CH_3–CH_2–CH_3; C_3H_8 ; propán (0,6 p)
(13) $CH_3CH_2CH_2$–CH_2–$CH_2CH_2CH_3$; n–C_7H_{16} ; n–heptán (0,6 p)
(14) CH_3–CH_2–CH_2CH_3; ; n–C_4H_{10} ; n–bután (0,6 p) (15) CH_3–CH_3; C_2H_6 ; etán (0,6 p)
(16) $CH_3(CH_2)_3CH_2$–CH_2–$CH_2(CH_2)_{14}CH_3$; n–$C_{22}H_{46}$; n–dokozán (0,6 p)

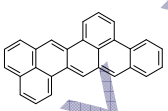
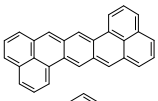
3. a) (1) ***M: $C_{30}H_{18}$*** ***TE = 22***

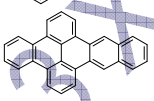
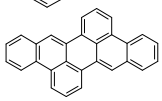
(2)  ***megszakad***; ***M: $C_{29}H_{18}$TE = 21***

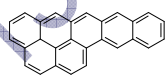
(3)  ***megszakad***; ***M: $C_{29}H_{18}$TE = 21***

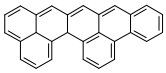
(4)  ***megszakad***; ***M: $C_{29}H_{18}$TE = 21***

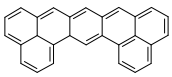
(5)  ***M: $C_{28}H_{16}$ TE = 21*** (6)  ***M: $C_{28}H_{16}$ TE = 21***

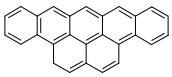
(7)  ***M: $C_{28}H_{16}$ TE = 21*** (8)  ***M: $C_{28}H_{16}$ TE = 21***

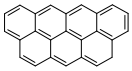
(9)  ***M: $C_{28}H_{16}$ TE = 21*** (10)  ***M: $C_{28}H_{16}$ TE = 21***

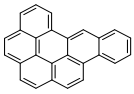
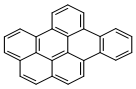
(11)  ***megszakad***; ***M: $C_{27}H_{16}$ TE = 20***

(12)  ***megszakad***; ***M: $C_{28}H_{18}$ TE = 20***

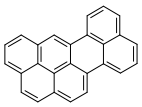
(13)  ***megszakad***; ***M: $C_{28}H_{18}$ TE = 20***

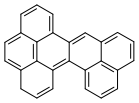
(14)  ***megszakad***; ***M: $C_{27}H_{16}$ TE = 20***

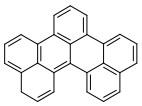
(15)  ***megszakad***; ***M: $C_{25}H_{14}$ TE = 19***

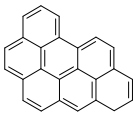
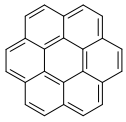
(16)  ***M: $C_{26}H_{14}$ TE = 20*** (17)  ***M: $C_{26}H_{14}$ TE = 20***

2012/2013 X.-XII. oszt. III. forduló-megoldás

(18)  ***M: $C_{26}H_{14}$ TE = 20***

(19)  ***megszakad***; ***M: $C_{27}H_{16}$ TE = 20***

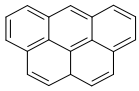
(20)  ***megszakad***; ***M: $C_{27}H_{16}$ TE = 20***

(21)  ***megszakad***; ***M: $C_{25}H_{14}$ TE = 19*** (22)  ***M: $C_{24}H_{12}$ TE = 19***

(min.15. helyes válasz= 0,65x15=9,75 p)

b) - ***legtöbb: $C_{30}H_{18}$*** – lineáris szerkezet, amelyekben 1-2 közös oldal van a gyűrűknek;
- ***legkisebb***: ***$C_{24}H_{12}$*** – a lehető legtöbb közös oldala van a 7 gyűrűnek;
- a ***különbség***: ***C_6H_6***, mivel a ***legkisebb összetétel esetén valójában hiányzik egy gyűrű: ez a többi 6 gyűrű ciklikus elrendeződésével alakul ki***. (1,0 p)

4. Az ***5 gyűrű az olimpiai játékok szimbólumának*** megfelelően helyezkedi el; $C_{19}H_{12}$. A kettőnél több gyűrűs arének esetében az ***elnevezésben a „-cén" végződés*** szerepel; az ***olimpiai játékok tiszteletére „olimpicén"***.



(1,5 p)

5. a1) - az alkének általános égési egyenlete:

$$C_nH_{2n} + 1{,}5nO_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$$ (0,25 p)

100 mól ekvimolekuláris elegy elégetéséhez szükséges O_2 anyagmennyisége ($C_2 \rightarrow C_{101}$):

$n(O_2)$ = 3+(3+1,5)+(3+2x1,5)+(3+3x1,5)+....+(3+99x1,5) =
= 100x3+1,5[(1+99)/2]99 = ***7725 mól O_2*** (1,5 p)

- általánosítva $C_2 \rightarrow C_n$ (n-1=a, itt 100 féle alkén) összetételű elvimolekuláris alkénelegy :
$n(O_2)$ = (ax3)+1,5{[1+(a-1)]/2}(a-1)

10 mól ekvimolekuláris elegy ***elégetéséhez***: $n(O_2)$ = ***772,5 mól O_2***

- az elfogyott ***levegő térfogata*** n.k.-en: V = 772,5x5x22,4 = 86520 dm^3 = ***86,52 m^3*** (0,3 p)

a2) - az alkinek általános égési egyenlete:

$$C_nH_{2n-2} + (1{,}5n-0{,}5)O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$$ (0,25 p)

100 mól ekvimolekuláris elegy elégetéséhez szükséges O_2 anyagmennyisége ($C_2 \rightarrow C_{101}$):

$n(O_2)$ = 2,5+(2,5+1,5)+(2,5+2x1,5)+(2,5+3x1,5)+....+(2,5+99x1,5) =
= 100x2,5+1,5[(1+99)/2]99 = ***7675 mól O_2*** (1,5 p)

- általánosítva $C_2 \rightarrow C_n$ (n-1=a, itt 100 féle alkin) összetételű elvimolekuláris alkinelegy :
$n(O_2)$ = (ax2,5)+1,5{[1+(a-1)]/2}(a-1)

10 mól ekvimolekuláris elegy ***elégetéséhez***: $n(O_2)$ = ***767,5 mól O_2***

- az elfogyott ***levegő térfogata*** n.k.-en: V = 767,5x5x22,4 = 85960 dm^3 = ***85,96 m^3*** (0,3 p)

b) Minden esetben ***a homológok közötti különbség egy CH_2*** – csoport, amelynek ***égése*** $CH_2 + 1{,}5\ O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$, ***1,5 mol O_2-t fogyaszt***. Ez a magyarázata, hogy ***mindhárom szénhidrogén sorozatban a homológok oxigén fogyasztása 1,5 mol –ban különbözik***. (1,25 p)

c1) - alkán: C_nH_{2n+2} n = 1 → 100 (első 100 alkán):
C: [(1+100)/2]x100 = ***5050 mol C*** H: [2(2+101)/2]x100 = ***10300 mol H*** (0,5 p)

c2) - alkén: C_nH_{2n} n = 2 → 101 (első 100 alkén):
C: [(2+1001)/2]x100 = ***5150 mol C*** H: [2(2+101)/2]x100 = ***10300 mol H*** (0,5 p)

c3) - alkin: C_nH_{2n-2} n = 2 → 101 (első 100 alkin):
C: [(2+101)/2]x100 = ***5150 mol C*** H: [2(1+100)/2]x100 = ***10100 mol H*** (0,5 p)

d) -a c1) elégetéséhez szükséges O_2 anyagmennyisége: 5050 mol C → ***5050 mol O_2*** és 10300 mol H → ***2575 mol O_2***, ***összesen: 762,5 mol O_2/10 mol elegy*** (0,75 p)
- a c2) elégetéséhez szükséges O_2 anyagmennyisége: 5150 mol C → ***5150 mol O_2*** és 10300 mol H → ***2575 mol O_2***, ***összesen: 772,5 mol O_2/10 mol elegy*** (0,75 p)

2012/2013-XII. OSZT. fordulós-megoldás

- a c3) elégetéséhez szükséges O_2 anyagmennyisége: 5150 mol C → ***5150 mol O_2*** és 10100 mol H → ***2525 mol O_2***, ***összesen: 767,5 mol O_2/10 mol elegy*** (0,75 p)

6. a) Az ***áramvezetés*** az adott elektrolitban található ionok számától***, töltésétől és mozgékonyságától*** függ. A ***desztillált víz*** gyakorlatilag nem kellene tartalmazzon ***semmilyen oldott anyagot***, így az ***elektromos vezetőképessége a minimális***, a legkisebb. (1,0 p)
A ***szappan*** alkotórészei ***ionos vegyületek***, amelyek vízben oldódva kationokra és anionokra bomlanak, ezért a ***desztillált vizes szappanoldat elektromos vezető***. (0,75 p)
A ***csapvíz*** nagyon ***sok oldott ionos vegyületet*** tartalmaz, ezért ***nagy az vezetőképessége***. (0,5 p)
A ***csapvizes szappanoldat*** a ***fentiek értelmében még több ionos vegyületet*** tartalmaz, ezért ***ennek kellene a legnagyobb vezetőképessége legyen***. (0,75 p)
A vezetőképesség ***növekvő sorrendje elméletileg***:
desztillált víz < szappanos desztillált víz < csapvíz < szappanos csapvíz. (0,25 p)

b) A ***mért értékek megadása***! (1,0 p)
A ***kísérleti eredmények*** a szappanos desztillált víz vezetőképességét bizonyítják nagyobbnak a szappanos csapvízéhez képest. Így a mért vezetőképesség sorrendje:
desztillált víz < szappanos csapvíz < szappanos desztillált víz < csapvíz. (0,75 p)
A ***szappan a csapvízben található ionokkal micellákat*** képez, amelyek ***nem teszik lehetővé az ionok mozgékonyságát*** és ezáltal kevesebb lesz a töltéshordozásra alkalmas részecskék száma. Ezen kívül a ***víz keménységét okozó ionok a szappannal csapadékot képeznek*** és így áramvezetésre alkalmatlanná válnak. (1,25 p)

7. b) (1,0 p)

„	M	I	D	Ő	N		T	E	H	Á	T		A		G	Y	U	F	Á	T		D	Ö	R	Z
S	Ö	L	É	S	S	E	L		M	E	G	G	Y	Ú	J	T	J	U	K	,	H	Á	R	O	M
	N	E	V	E	Z	E	T	E	S		V	E	G	Y	É	S	Z	E	T	I		M	Ű	T	É
T	E	I	T		V	É	G	Z	Ü	N	K	…	E	G	Y	M	Á	S	U	T	Á	N		H	Á
R	O	M		K	Ü	L	Ö	N	B	Ö	Z	Ő		A	N	Y	A	G		E	G	Y	E	S	Ü
L		A		L	E	V	E	G	Ő	B	E	N		L	E	V	Ő		É	L	E	N	Y	N	Y
E	L	…	H	Á	R	O	M		K	Ü	L	Ö	N	B	Ö	Z	Ő		L	Á	N	G		S	Z
Á	R	M	A	Z	I	K	,	M	E	L	Y	E	K		F	O	K	O	N	K	I	N	T		N
A	G	Y	O	B	B	O	D	Ó		M	E	L	E	G	E	T		S	Z	Ü	L	N	E	K	.
A		P	H	O	S	P	H	O	R		A		D	Ö	R	Z	S	Ö	L	É	S		Á	L	T
A	L		M	E	L	E	G	Ü	L	…	L	Á	N	G	O	L	V	A		A		L	E	V	E
G	Ő		É	L	E	N	Y	É	V	E	L		E	G	Y	E	S	Ü	L	…	A		L	Á	N
G		G	Y	Ö	N	G	E		M	E	L	E	G	E		E	L	E	G	E	N	D	Ő		A
R	R	A	,	H	O	G	Y		A		G	Y	U	F	A		V	É	G	É	N		L	E	V
Ő		K	É	N	N	E	L		A	N	N	Y	I		M	E	L	E	G	E	T		K	Ö	Z
Ö	L	J	Ö	N	,	M	E	L	Y		A	N	N	A	K		Ö	S	S	Z	E	K	Ö	T	T
E	T	É	S	É	T		A	Z		É	L	E	N	Y	N	Y	E	L		E	L	Ő	I	D	É
Z	Z	E	…	A		K	É	N		L	Á	N	G	J	A	…	A		F	A		S	Z	É	N
E	N	Y	É	T		A	N	N	Y	I	R	A		M	E	G	M	E	L	E	G	Í	T	I	,
H	O	G	Y		A	Z		K	E	Z	D		A	Z		É	L	E	N	Y	N	Y	E	L	
E	G	Y	E	S	Ü	L	N	I	,	…	A		F	A		L	O	B	B	O	T		V	E	T
…	S	Z	É	N	S	A	V	V	Á		V	Á	L	T	O	Z	I	K	”						

c) Midőn a gyufát dörzsöléssel meggyújtjuk, három nevezetes ***kémiai átalakulást*** végzünk … egymás után három különböző anyag egyesül a levegőben levő **oxigénnel** … három különböző láng keletkezik, amelyek ***fokozatosan nagyobb hőt eredményeznek***. A ***foszfor a dörzsölés által felmelegszik*** … lángolva a ***levegő oxigénjével egyesül*** … a láng kis hőenergiája elegendő arra, hogy a gyufa végén levő ***kénnel annyi energiát közöljön***, amely annak ***reagálását az oxigénnel*** előidézze. A kén lángja … a ***fa széntartalmát*** annyira felmelegíti, hogy az kezd az ***oxigénnel egyesülni***, … a fa lángra lobban … ***széndioxiddá változik***. (2,5 p)

d) $2P + 5/2\ O_2 \rightarrow P_2O_5 + hő$ $S + O_2 \rightarrow SO_2 + hő$ $C + O_2 \rightarrow CO_2 + hő$ (2,0 p)

2012/2013 X-XII. osztály, forduló-megoldás

a) (5,0 p)

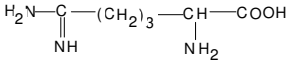
1	2	2	3	4	5	1	2	3	6	2	3	2	3	4	3	4	5	6	1
„	M	K	Ü	L	Ö	B	Ö	Z	N	A	G	V	E	G	L	E	V	Ő	É
6	3	4	1	6	4	6	4	5	1	1	5	4	1	6	5	2	3	2	5
A	I	D	M	O	Á	N	Ó	A	Y	Y	G	E	E	L	Ó	N	E	L	Y
1	5	3	5	5	3	2	1	6	2	5	6	6	5	4	6	1	4	4	6
G	T	H	Ő	R	H	N	Á	T	M	E	G	Y	A	L	B	E	…	N	N
2	4	2	1	5	4	5	6	5	4	3	4	3	1	2	3	5	3	3	1
Y	A	E	T	N	Ú	K	,	U	S	Á	…	K	E	S	Ü	H	N	L	Y
3	2	3	4	3	1	6	4	1	5	6	1	2	5	2	1	6	2	4	2
U	Ö	R	Z	J	J	U	O	H	G	Z	Ü	N	Ü	O	R	Á	Á	G	E
4	1	6	5	2	5	1	5	3	2	4	1	1	6	4	3	1	5	6	1
F	D	T	S	T	Y	M	M	R	Á	É	I	Ó	L	K	M	L	S	Z	A
4	5	4	6	4	2	6	5	6	3	2	6	2	3	5	6	4	3	2	5
L	Á	E	Ö	G	E	L	E	N	V	T	E	N	B	Z	O	A	M	R	E
5	3	5	3	1	3	4	4	3	1	5	3	2	1	4	5	6	3	4	6
Á	N	.	Z	L	G	S	Z	E	E	T	T	Ű	M	Ö	Z	I	Ó	M	L
6	2	6	1	2	2	3	5	2	1	2	4	6	2	5	3	2	1	2	1
N	É	A	É	Z	É	S	E	V	É	S	É	I	K	L	M	,	K	D	E
1	3	1	6	5	4	5	4	6	6	3	5	3	1	6	4	3	1	6	2
G	Á	K	D	I	Ő	É	T	T	Y	Z	T	F	E	Y	E	Y	O	B	G
2	5	4	2	3	6	3	1	1	5	4	4	5	4	5	2	4	5	4	3
J	A	…	É	L	S	E	T	E	G	E	E	N	O	K	G	O	B	T	E
6	2	1	2	1	5	2	5	6	2	3	6	4	3	6	1	6	5	6	2
F	S	L	T	E	E	T	K	Ö	S	V	G	Á	L	O	A	N	S	Z	L
1	3	6	3	4	6	4	3	2	2	1	4	6	2	1	5	4	4	1	3
A	Z	E	A	Z	L	E	Z	S	L	O	A	L	…	N	T	N	O	Ü	N
4	5	6	5	4	3	1	1	3	2	3	5	1	1	6	2	3	5	3	4
É	Ő	K	Y	N	Y	E	S	N	N	V	A	E	L	Ü	K	I	S	H	E
6	5	4	1	2	2	6	6	4	1	5	4	5	2	3	5	6	1	2	5
E	N	V	É	N	N	A	Ö	A	A	L	E	Ó	V	É	G	P	A	P	K
1	2	3	3	4	5	2	1	5	6	3	6	4	4	2	4	1	3	6	5
N	L	E	N	E	L	N	N	K	Y	M	É	G	G	E	E	H	R	.	D
2	6	1	3	2	3	4	5	6	2	3	1	3	5	1	3	2	4	4	6
Y	É	N	V	A	Y	I	M	Ö	,	N	L	E	Y	M	L	O	Ö	A	Ö
2	3	5	4	1	1	6	5	1	4	5	2	2	1	6	6	5	3	2	1
Y	É	G	É	F	R	E	J	N	Y	É	E	L	S	E	L	L	S	Z	R
3	1	4	6	2	6	1	4	2	1	3	6	1	2	5	6	2	3	4	5
I	N	T	U	R	A	L	L	Z	Ö	G	V	E	Ü	A	É	…	S	Z	E
4	6	5	5	3	5	2	3	3	6	4	2	1	3	4	3	1	1	6	6
R	N	A	Y	Á	Ő	E	G	Ö	K	G	N	A	L	T	L	S	T	E	N
5	3	4	4	4	3	1	6	4	5	5	6	4	6	2	3	2	5	3	1
A	A	G	,	D	E	E	L	E	T	Y	L	…	O	B	O	Á	V	V	S
6	2	1	5	3	4	2	4	5	6	3	5	5	4	1	6	4	1	4	2
M	Y	G	H	N	E	G	M	E	Ó	N	A	L	A	B	,	T	A	V	A
3	1	6	2	1	5	3	2	1	2	1	4	5	6	3	1	5	2	6	5
M	E	O	E	G	L	E	G	N	E	L	Y	N	Y	F	…	I	L	V	Á
4	2	1	2	6	6	1	6	1	2	3	6	2	1	2	2	4	3	4	1
E	G	G	I	E	H	O	K	E	Z	D	É	L	E	A	Ü	N	T	O	K
5	6	3	4	5	2	3	4	5	4	5	3	4	5	6	1	3	5	6	2
L	E	T	I	,	G	Y	A	Z	A	Z	E	G	Y	E	S	L	Z	I	."

2012/2013/XI/OSZ.Hitrendő megoldás

CSAK XI.-XII. OSZTÁLYOS VERSENYZŐKNEK KÖTELEZŐ FELADATOK:

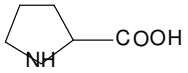
8. A1. ***Izomer tripeptidek*** esetén min a ***3 aminosav egyszer*** szerepelhet, így a ***lehetséges összetétel***:
A – B – C; A – C – B; B – A – C; B – C – A; C – A – B; C – B – A. (0,9 p)

A2. ***A – A – A; B – B – B; C – C – C; A – A – B; A – B – A; B – A – A; A – A – C; A – C – A; C – A – A; B – B – A; B – A – B, A – B – B; B – B – C; B – C – B; C – B – B; C – C – A; C – A – C; A – C – C; C – C – B; C – B – C; B – C – C***. (2,1p)

B1. ***Arg = arginin***:  ***$C_6H_{14}N_4O_2$***

Gly = glicin: ***$H_2N–CH_2–COOH$*** ; ***$C_2H_5NO_2$***

Phe = fenil-alanin; ***$C_6H_5–NH–CH(NH_2)–COOH$*** ; ***$C_9H_{11}NO_2$***

Pro = prolin;  ***$C_5H_9NO_2$***

Sei = szerin; ***$H_2N–CH_2–CH(OH)–COOH$*** ; ***$C_3H_7NO_3$*** (2,5 p)

B2. A ***ciklikus peptidkötés hiánya*** a proteinben arra utal, a ***kilépő vízmolekulák csak a szomszédos aminosavak -NH_2 és -COOH csoportjaiból származnak***, amelynek eredményeként –NH_2–CO– peptidkötés képződik. Amennyiben ***a peptidben megmaradó -NH_2 és -COOH csoportok további kapcsolódása*** is megtörténne, újabb vízmolekulák távoznának és ***ciklikus szerkezet keletkezne***. (1,0 p)
- felírható összefüggések az a – f együtthatókra:
nC = 6a + 2b + 9c + 5d + 3e = 50 (1) nN = 4a + b + c + d + e = 15 (2)
nH = 14a + 5b + 11c + 9d + 7e = 73 + 2f (3)
nO = 2a + 2b + 2c + 2d + 3e = 11 + f (4) a + b + c + d + e – 1 = f (5)
- az (1) – (4) összefüggésekből következik: a=b=c=d=e=1 nem elégséges és a=b=c=d=e=2 túl sok, tehát az 5 féle aminosav mindegyikéből 1, 2 vagy 3 molekula lehet a proteinben;
(4) és (5) $\Rightarrow$ e + f = 9 és a fentiekből $\Rightarrow$ 9>f>4, tehát: f= 5, f=6, f=7 vagy f=8 lehet;
- ha f = 5 $\Rightarrow$ 6 aminosav kapcsolódik és ebből e = 4, akkor csak 2 másik aminosav lenne;
- ha f = 6 $\Rightarrow$ 7 aminosav kapcsolódik és ebből e = 3, akkor a többiből 1 – 1 molekula lehet: a=b=c=d=1, de (2) szerint 4+1+1+1+3 $\neq$ 15;
- ha ***f = 7*** $\Rightarrow$ 8 aminosav kapcsolódik, ebből ***e = 2*** és marad a többiből: a+b+c+d = 6, ez ***lehetséges megoldás***;
- ha ***f = 8*** $\Rightarrow$ 9 aminosav kapcsolódik, ebből ***e = 1*** és marad a többiből: a+b+c+d = 7, ez ***lehetséges megoldás***,
- ha e = 2, akkor b+c+d = 6–a és (2) $\Rightarrow$ a = 7/3 nem lehet;
- ha ***e = 1***, akkor b+c+d = 8–a és (2) $\Rightarrow$ ***a = 2***; e+f = 9 $\Rightarrow$ ***f = 8*** egyedüli megoldás;
- a fentiek és (1), (3), (5) egyenletekből: c = 2; b = 1; d = 3 (csak természetes számok);
- a gradikinin képződési egyenlete a megadott aminosavakkal:
$2C_6H_{14}N_4O_2+C_2H_5NO_2+2C_9H_{11}NO_2+3C_5H_9NO_2+C_3H_7NO_3 \rightarrow C_{50}H_{73}N_{15}O_{11}+8H_2O$ (3,5p)

2012/2013 XII. osztály fordulós-megoldás