

XXVII Regionalny Konkurs  
dla uczniów I klas szkół ponadgimnazjalnych  
**„RANDKA Z CHEMIĄ”**  
WERSJA A

**CZĘŚĆ I. PYTANIA TESTOWE (15 punktów)**

1. Sublimacja to przemiana:  
a) gazu w ciało stałe,  
b) ciała stałego w gaz,  
c) cieczy w ciało stałe,  
d) pomiędzy izotopami tego samego pierwiastka.
2. Kawałek muszli, znaleziony na plaży, wrzucono do kwasu solnego. Zaobserwowano powstanie bezbarwnego gazu, który został wprowadzony do roztworu wody wapiennej. Osadem powstałym w wodzie wapiennej jest:  
a) siarczan(VI) wapnia,  
b) siarczek wapnia,  
c) węglík wapnia,  
d) węglan wapnia.
3. Chloranu(I) srebra na pewno nie otrzyma się w reakcji:  
a) kwasu chlorowego(I) z tlenkiem srebra,  
b) tlenku chloru(I) z tlenkiem srebra,  
c) chloru ze srebrem,  
d) żadna odpowiedź nie jest prawidłowa.
4. Jeżeli roztwór wodorotlenku sodu ma stężenie  $0,5 \text{ mol/dm}^3$  oznacza to, że:  
a)  $0,5$  mola wodorotlenku sodu znajduje się w  $100 \text{ cm}^3$  roztworu,  
b)  $0,5$  mola wodorotlenku sodu rozpuszczone jest w  $100 \text{ cm}^3$  wody,  
c)  $5$  moli wodorotlenku sodu znajduje się w  $10 \text{ dm}^3$  roztworu,  
d)  $5$  moli wodorotlenku sodu rozpuszczone jest w  $10 \text{ dm}^3$  wody.
5. Która z wymienionych niżej substancji zawiera oprócz węgla także inny pierwiastek?  
a) grafit,                      b) karbid,                      c) diament,                      d) fulleren.
6. Elektrolitem nie jest roztwór:  
a) chlorku sodu,              b) kwasu solnego,              c) glukozy,                      d) azotanu(V) srebra.
7. Poprawny zapis jonowy skrócony reakcji kwasu solnego z wodorotlenkiem potasu to:  
a)  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ,  
b)  $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$ ,  
c)  $\text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{HCl}$ ,  
d)  $\text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NaOH}$ .
8. Wzór alkoholu etylowego to:  
a)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,                      b)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,                      c)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,                      d) odpowiedzi a) i b) są prawidłowe.
9. Z dysocjacji dwóch cząsteczek siarczanu(VI) miedzi(II) powstaną:  
a) 1 anion i 1 kation,  
b) 1 anion i 2 kationy,  
c) 2 aniony i 1 kation,  
d) 2 aniony i 2 kationy.
10. Jod zabarwi na granatowo roztwór zawierający:  
a) glukozę,                      b) fruktozę,                      c) sacharozę,                      d) skrobię.

11. Która w właściwości wodoru jest nieprawdziwa?

- a) bezbarwny,
- b) bezwonny,
- c) lżejszy od powietrza,
- d) dobrze rozpuszczalny w wodzie.

12. Oranż metylowy jest czerwony w roztworze:

- a) o odczynie kwasowym,
- b) o odczynie obojętnym,
- c) o odczynie zasadowym,
- d) odpowiedzi a) i b) są prawidłowe.

13. Stearynian sodu ma wzór:

- a)  $C_{15}H_{31}COONa$ ,
- b)  $C_{17}H_{33}COONa$ ,
- c)  $C_{17}H_{35}COONa$ ,
- d)  $C_{17}H_{35}CONa$ .

14. Pozytywny wynik reakcji ksantoproteinowej rozpoznajemy, gdy pojawi się kolor:

- a) niebieski,
- b) żółty,
- c) fioletowy,
- d) ceglastoczerwony.

15. Reakcja, w której ester jest jednym z substratów, a produktami są kwas karboksylowy i alkohol to:

- a) zmydlanie,
- b) hydroliza,
- c) estryfikacja,
- d) spalanie.

## CZĘŚĆ II. OBLICZENIA (10 punktów)

1. Roztwór  $HNO_3$  o stężeniu  $0,2 \text{ mol/dm}^3$  zmieszano z wodą w stosunku objętościowym 1:2. Jakie jest stężenie otrzymanego roztworu?

- a)  $0,100 \text{ mol/dm}^3$ ,
- b)  $0,067 \text{ mol/dm}^3$ ,
- c)  $0,050 \text{ mol/dm}^3$ ,
- d)  $0,025 \text{ mol/dm}^3$ .

2. Ampułka soli fizjologicznej o objętości  $100 \text{ cm}^3$  zawiera  $0,575 \text{ g}$  chlorku sodu. Jakie jest stężenie molowe tego roztworu?

- a) ok.  $0,50 \text{ mol/dm}^3$ ,
- b) ok.  $0,20 \text{ mol/dm}^3$ ,
- c) ok.  $0,10 \text{ mol/dm}^3$ ,
- d) ok.  $0,01 \text{ mol/dm}^3$ .

3. Jaką objętość acetylenu otrzymano w reakcji  $8 \text{ g}$  karbidu z odpowiednią ilością wody?

- a)  $2,8 \text{ dm}^3$ ,
- b)  $5,6 \text{ dm}^3$ ,
- c)  $8,4 \text{ dm}^3$ ,
- d)  $11,2 \text{ dm}^3$ .

4. W  $250 \text{ cm}^3$  wody w temperaturze  $20^\circ\text{C}$  rozpuszczono  $200 \text{ g}$  azotanu(V) sodu. Rozpuszczalność azotanu(V) sodu w tej temperaturze wynosi  $93 \text{ g} / 100 \text{ g}$  rozpuszczalnika. Następnie ogrzano roztwór do wrzenia i odparowano  $20 \%$  wody. Roztwór ostudzono następnie do  $20^\circ\text{C}$ . Czy z roztworu wykrystalizuje azotan(V) sodu? Jeśli tak to w jakiej ilości?

- a) azotan(V) sodu nie wykrystalizuje,
- b) azotan(V) sodu wykrystalizuje w ilości  $7 \text{ g}$ ,
- c) azotan(V) sodu wykrystalizuje w ilości  $14 \text{ g}$ ,
- d) azotan(V) sodu wykrystalizuje w ilości  $21 \text{ g}$ .

5. Ile cząsteczek wodoru znajduje się w  $5,6 \text{ dm}^3$ , jeżeli gęstość wodoru wynosi około  $0,089 \text{ g/dm}^3$ .

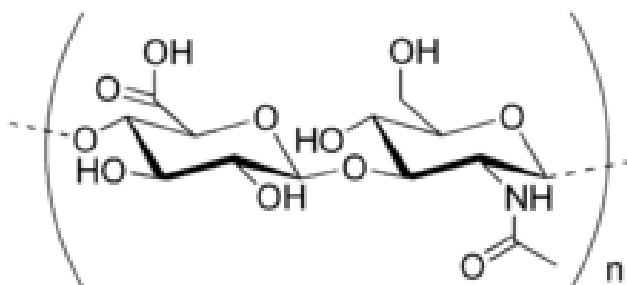
- a) ok.  $1,5 \cdot 10^{22}$ ,
- b) ok.  $1,5 \cdot 10^{23}$ ,
- c) ok.  $3 \cdot 10^{22}$ ,
- d) ok.  $3 \cdot 10^{23}$ .

## CZĘŚĆ III. ZADANIA Z TREŚCIĄ (9 punktów)

Po zapoznaniu się z informacjami wprowadzającymi do zadań dokończ zdania zamieszczone pod tekstem.

### **ZADANIE 1.**

Kwas hialuronowy to związek o wzorze:



Związek ten powszechnie nazywany jest "eliksirem młodości" i znalazł szerokie zastosowanie w medycynie estetycznej m.in. do wygładzania zmarszczek i spłykania blizn. Stosowany jest również w ortopedii, w leczeniu chorób zwyrodnieniowych stawów. Kwas hialuronowy ma zdolność wiązania wody w skórze właściwej, co zapewnia jej prawidłowe uwodnienie i jędrność.

Kwas hialuronowy nie zawiera grupy:

- A) aminowej,
- B) estrowej,
- C) karboksylowej,
- D) hydroksylowej.

Kwas hialuronowy należy do:

- E) związków aromatycznych,
- F) związków kompleksowych,
- G) polimerów,
- H) metalocenów.

Sumaryczny wzór meru kwasu hialuronowego jest następujący:

- I)  $C_{14}H_{21}NO_{11}$ ,
- J)  $C_{13}H_{18}NO_{11}$ ,
- K)  $C_{12}H_{21}NO_{11}$ ,
- L)  $C_{11}H_6NO_{11}$ .

### ZADANIE 2.

Do czyszczenia srebrnych przedmiotów domowym sposobem często używa się pasty do zębów - powoduje to jednak powstawanie drobnych zarysowań. Innym domowym sposobem czyszczenia srebrnych przedmiotów jest zanurzenie ich w gorącym roztworze NaCl w naczyniu wyłożonym folią aluminiową.

Zachodzi wówczas reakcja redoks, którą można zapisać w formie jonowej:

- A)  $Ag^+ + Al \rightarrow Al^{3+} + Ag$ ,
- B)  $3 Ag^+ + Al \rightarrow Al^{3+} + 3 Ag$ ,
- C)  $Ag + Al^{3+} \rightarrow Ag^+ + Al$ ,
- D)  $3 Ag + Al^{3+} \rightarrow 3 Ag^+ + Al$ .

Czarny nalot tworzący się na srebrnych przedmiotach składa się głównie z:

- E) AgOH,
- F)  $AgNO_3$ ,
- G) AgCl,
- H) AgS.

Srebro rozтворя się w  $HNO_3$  z wydzieleniem NO.

Prawidłowo zapisane równanie reakcji chemicznej ilustrujące ten proces można zapisać następująco:

- I)  $Ag + 2 HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO + H_2O$ ,
- J)  $3 Ag + 4 HNO_3 \rightarrow 3 AgNO_3 + NO + 2 H_2O$ ,
- K)  $2 Ag + 4 HNO_3 \rightarrow 2 AgNO_3 + 2 NO + 2 H_2O$ ,
- L)  $4 Ag + 5 HNO_3 \rightarrow 4 AgNO_3 + NO + 2 H_2O$ .

### ZADANIE 3.

$SiO_2$  to ciało stałe o wysokiej temperaturze topnienia wykorzystywane w produkcji szkła. Podczas ochładzania stopiony  $SiO_2$  rzadko krystalizuje, najczęściej zastyga w bezpostaciowe szkło krystaliczne. Szkło kwarcowe używane jest m.in. do aparatów optycznych, lamp kwarcowych, a także przy produkcji światłowodów.

Niedawno na rynku pojawiły się samoczyszczące się szyby. Są to szyby pokryte cienką warstwą tlenku tytanu, która powoduje, że zanieczyszczenia organiczne ulegają rozkładowi w kontakcie z promieniowaniem UV i zmywane są pod wpływem opadów deszczu.

Kwarc w temp. pokojowej reaguje tylko z fluorowodorem zgodnie z równaniem reakcji:

- A)  $SiO_2 + 4 HF \rightarrow SiF_4 + 2 H_2O$ ,
- B)  $SiO_2 + 2 HF \rightarrow SiF_2 + H_2O + O_2$ ,
- C)  $SiO_2 + 2 HF \rightarrow H_2SiO_2 + F_2$ ,
- D)  $2 SiO_2 + 4 HF \rightarrow SiF_4 + H_4SiO_4$ .

W podwyższonej temperaturze  $\text{SiO}_2$  reaguje z:

E)  $\text{H}_2\text{O}$ ,

F)  $\text{HCl}$ ,

G)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,

H)  $\text{NaOH}$ .

Powłoka, którą pokryte są samoczyszczące się szyby ma właściwości hydrofilowe tzn.

I) ma skłonność do łączenia się z wodą,

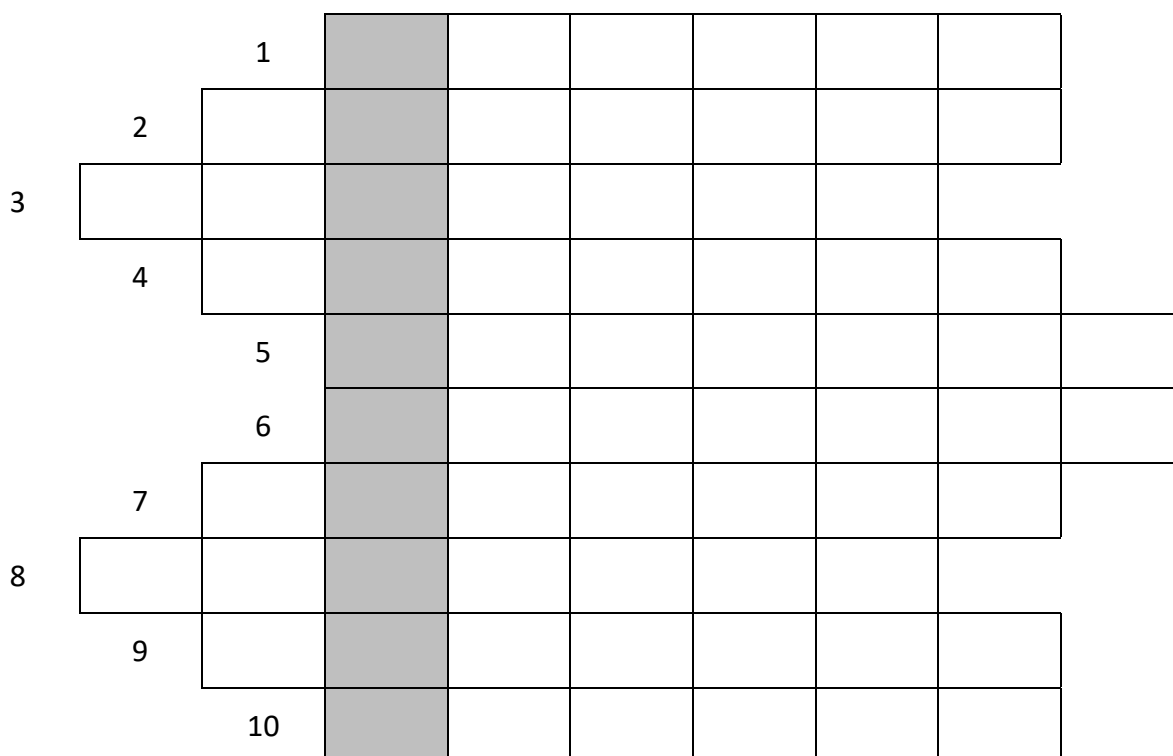
J) pochłania wilgoć z powietrza,

K) rozkłada związki chemiczne z utworzeniem wody,

L) rozkłada związki chemiczne pod wpływem promieniowania UV.

#### **CZĘŚĆ IV. KRZYŻÓWKA (12 punktów)**

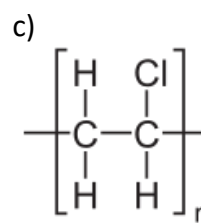
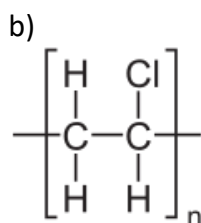
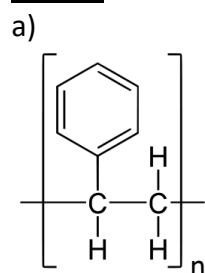
Rozwiąż krzyżówkę, litery w zaznaczonej kolumnie utworzą hasło – zapisz je na karcie odpowiedzi i dopasuj do niego właściwy wzór.



1. Może być egzoenergetyczny lub endoenergetyczny, fizyczny lub chemiczny, a nawet sądowy.
2. Zwyczajowa nazwa węglanu wapnia i magnezu.
3. Substancja chemiczna o bardzo dużej masie cząsteczkowej, w bezpośrednim tłumaczeniu z łaciny nazwa ta oznacza "zbudowany z wielu części".
4. Występuje np. w skale osadowej, magmowej lub metamorficznej, może to być pierwiastek chemiczny (np. siarka lub węgiel) lub związek chemiczny (np. chlorek sodu lub chlorek potasu).
5. Nazwa najcięższego pierwiastka z grupy 6 układu okresowego pierwiastków chemicznych.
6. Trująca substancja chemiczna wydzielana przez drobnoustroje, rośliny i zwierzęta (inaczej: jad).
7. Związki chemiczne (najczęściej sole nieorganiczne) zawierające w swojej strukturze cząsteczki wody.
8. Proces stopniowego niszczenia materiału.
9. Każda substancja biorąca udział w reakcji chemicznej - zarówno substrat, jak i produkt.
10. Nazwa pierwiastka chemicznego z 6 okresu układu okresowego, która kojarzy się z bardzo silnymi magnezami.

Hasło: \_\_\_\_\_

Wzory:

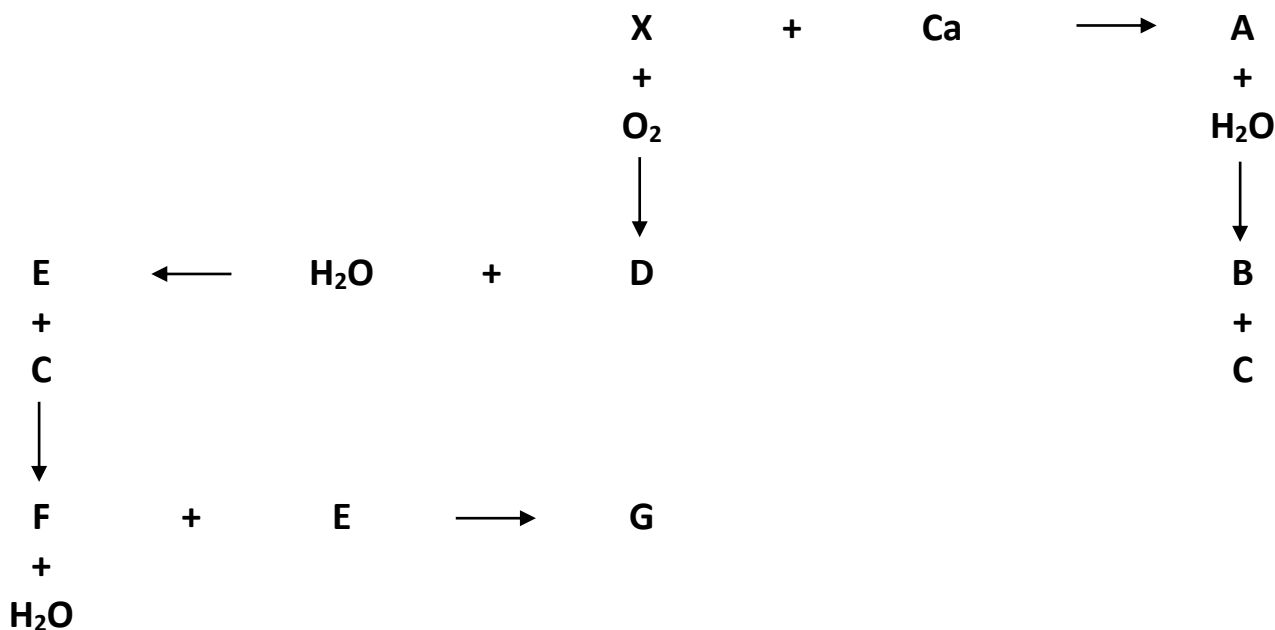


### CZĘŚĆ V. CHEMOGRAF - PIERWIASTEK X (8 punktów)

Rozwiąż chemograf – pod literami: A, B, C, D, E, F, G i X ukryte są symbole lub wzory substancji chemicznych. Chemograf nie uwzględnia współczynników stechiometrycznych. Rozwiąż chemograf, podaj symbole lub wzory sumaryczne substancji: A, B, C, D, E, F, G i X.

Informacje pomocnicze:

- pierwiastek X występuje w kilku odmianach alotropowych, których nazwy pochodzą głównie od nazw kolorów,
- wzór sumaryczny związku A to  $\text{Ca}_3\text{X}_2$ ,
- w związku D pierwiastek X występuje na maksymalnym stopniu utlenienia,
- w tej samej grupie układu okresowego co pierwiastek X leży pierwiastek tworzący związek analogiczny do związku B - ten analogiczny związek ma bardzo charakterystyczny zapach - można go poczuć w niektórych farbach do włosów,
- związek G to nawóz sztuczny o nazwie zwyczajowej superfosfat.



Układ okresowy pierwiastków

1

18

1H Wodór 1,01																	2He Hel 4,00																	
2																17	18																	
3Li Lit 6,94	4Be Beryl 9,01															9F Fluor 19,00	10Ne Neon 20,18																	
11Na Sód 23,00	12Mg Magnez 24,31															17Cl Chlor 35,45	18Ar Argon 39,95																	
19K Potas 39,10	20Ca Wapń 40,08	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																	
21Sc Skand 44,96	22Ti Tytan 47,88	23V Wanad 50,94	24Cr Chrom 52,00	25Mn Mangan 54,94	26Fe Żelazo 55,85	27Co Kobalt 58,93	28Ni Nikiel 58,69	29Cu Miedź 63,55	30Zn Cynk 65,39	31Ga Gal 69,72	32Ge German 72,61	33As Arsen 74,92	34Se Selen 78,96	35Br Brom 79,90	36Kr Krypton 83,80	37Rb Rubid 85,47	38Sr Stront 87,62	39Y Itr 88,91	40Zr Cyrkon 91,22	41Nb Niob 92,91	42Mo Molibden 95,94	43Tc Technet 97,91	44Ru Ruten 101,07	45Rh Ród 102,91	46Pd Pallad 106,42	47Ag Srebro 107,87	48Cd Kadm 112,41	49In Ind 114,82	50Sn Cyna 118,71	51Sb Antymon 121,76	52Te Tellur 127,60	53I Jod 126,90	54Xe Ksenon 131,29	
55Cs Cez 132,91	56Ba Bar 137,33	57La Lantan 138,91	72Hf Hafn 178,49	73Ta Tantal 180,95	74W Wolfram 183,84	75Re Ren 186,21	76Os Osm 190,23	77Ir Iryd 192,22	78Pt Platyna 195,08	79Au Złoto 196,97	80Hg Rtęć 200,59	81Tl Tal 204,38	82Pb Ołów 207,20	83Bi Bizmut 208,98	84Po Polon 208,98	85At Astat 209,99	86Rn Radon 222,02	87Fr Frans 223,02	89Ac Aktyn 227,03	104Rf Ruterford 261,11	105Db Dubn 263,11	106Sg Seaborg 265,12	107Bh Bohr 264,10	108Hs Has 269,10	109Mt Meitner 268,10	110Ds Darmstadt 281,10	111Uu Ununun 280	112Uub Ununbii 285	113Uut Ununtrn 284	114Uuq Ununquid 289	115Uup Ununpent 288	116Uuh Ununheks 292	117Uus Ununsept 294	118Uuo Ununoct 294

\*)

\*\*)

59Pr Praseodym 140,91	60Nd Neodym 144,24	61Pm Promet 144,91	62Sm Samar 150,36	63Eu Europ 151,96	64Gd Gadolin 157,25	65Tb Terb 158,93	66Dy Dysproz 162,50	67Ho Holm 164,93	68Er Erb 167,26	69Tm Tul 168,93	70Yb Iterb 173,04	71Lu Lutet 174,97	90Th Tor 232,04	91Pa Protaktyn 231,04	92U Uran 238,03	93Np Neptun 237,05	94Pu Pluton 244,06	95Am Ameryk 243,06	96Cm Kuri 247,07	97Bk Berkel 247,07	98Cf Kaliforn 251,08	99Es Einstein 252,09	100Fm Ferm 257,10	101Md Mendelew 258,10	102No Nobel 259,10	103Lr Lawrans 262,11
-----------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------	----------------------------

Źródło: W. Mizerski, Tablice Chemiczne, Adamantan, 2004