

XXV Jubileuszowy Regionalny Konkurs  
dla uczniów I klas szkół ponadgimnazjalnych  
„RANDKA Z CHEMIĄ”

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

1. Który z zapisów reakcji otrzymywania wodorotlenku glinu jest poprawny?

- a)  $\text{Al} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2$ ,
- b)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{Na}_2\text{O}$ ,
- c)  $\text{AlCl}_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{NaCl}$ ,
- d)  $\text{Al} + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{Na}$ .

2. Jeśli do roztworu wodorotlenku potasu dodamy kwas siarkowy(VI) w stosunku molowym 2:1 to otrzymamy:

- a) siarczan(VI) potasu i wodę,
- b) siarczan(VI) potasu i wodór,
- c) siarczan(VI) potasu, kwas siarkowy(VI) i wodę,
- d) siarczan(VI) potasu, wodorotlenek potasu i wodę.

3. Odczyn roztworu otrzymanego w pytaniu 2 będzie:

- a) kwasowy,                      b) zasadowy,                      c) obojętny,                      d) amfoteryczny.

4. Hydraty to sole uwodnione, które w wyniku ogrzewania tracą wodę hydratacyjną. Jak nazywa się proces usuwania wody z cząsteczki soli uwodnionej:

- a) hydratacja,                      b) hydroliza,                      c) dehydratacja,                      d) dehydroliza.

5. Wybierz poprawne sformułowanie dotyczące krzemionki:

- a) substancja ciekła,
- b) reaguje z kwasem fluorowodorowym,
- c) reaguje z wodą, dając kwas krzemowy,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

6. Woda wapienna to nasycony roztwór wodorotlenku wapnia, który można otrzymać w reakcji zachodzącej zgodnie z równaniem:

- a)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- b)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- c)  $\text{Ca} + \text{O}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- d) wszystkie są prawidłowe.

7. Srebrne przedmioty z czasem pokrywają się czarnym nalotem. Powodem takiej zmiany jest osad:

- a) chlorku srebra,                      b) siarczku srebra,                      c) tlenku srebra,                      d) wodorotlenku srebra.

**8. [PYTANIE ANULOWANE]**

9. Właściwości mydła potasowego opisuje stwierdzenie:

- a) białe, twarde i dobrze rozpuszczalne w wodzie,
- b) szare, maziste i lepiej rozpuszczalne w wodzie niż mydła sodowe,
- c) białe, miękkie i nierozpuszczalne w wodzie,
- d) substancja ciekła w temperaturze pokojowej, trudno rozpuszczalne w wodzie.

10. Która z reakcji prawidłowo opisuje spalanie całkowite metanu:

- a)  $\text{C}_2\text{H}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ,
- b)  $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ,
- c)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2 \text{H}_2\text{O}$ ,
- d)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2 \text{H}_2$ .

11. Salmiak to nawóz sztuczny bardzo łatwy do otrzymania w laboratorium chemicznym nawet przypadkowo – tworzy się jako biały dym, gdy ustawimy obok siebie dwie butelki ze stężonymi lotnymi roztworami dwóch substancji:

- a) amoniaku i kwasu solnego,
- b) amoniaku i kwasu siarkowego(VI),
- c) zasady sodowej i kwasu solnego,
- d) zasady sodowej i kwasu siarkowego(VI).

12. Fermentacja octowa jest procesem :

- a) utleniania alkoholu do kwasu etanowego,
- b) rozkładu polisacharydów na monosacharydy,
- c) przemiany sacharydów w kwas mlekowy,
- d) rozkładu cukrów do dwutlenku węgla i wody.

13. Stężonych roztworów NaOH nie przechowuje się w szklanych naczyniach, ponieważ zachodzi reakcja:

- a)  $2 \text{NaOH} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b)  $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- c)  $2 \text{NaOH} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{H}_2\text{SiO}_4$
- d)  $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3$

14. Twardość wody wynika z obecności w niej jonów:

- a)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,
- b)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,
- c)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,
- d)  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{K}^+$ .

15. Estry to związki charakteryzujące się specyficznymi zapachami. W reakcji otrzymywania estrów bardzo ważny jest katalizator, którym zawsze jest stężony roztwór kwasu:

- a) siarkowego(IV),
- b) siarkowego(VI),
- c) azotowego(V),
- d) solnego.

## **CZĘŚĆ II. OBLICZENIA (8 punktów)**

1. Woda amoniakalna to roztwór, który powstaje przez rozpuszczenie gazowego amoniaku w wodzie. Jaką objętość wody amoniakalnej o stężeniu  $2 \text{ mol/dm}^3$  można otrzymać dysponując  $224 \text{ dm}^3$  amoniaku?

- a)  $5 \text{ dm}^3$ ,
- b)  $10 \text{ dm}^3$ ,
- c)  $112 \text{ dm}^3$ ,
- d)  $448 \text{ dm}^3$ .

2. Rozpuszczalność sacharozy w wodzie w temperaturze  $30^\circ\text{C}$  jest duża i wynosi  $220 \text{ g}$ . Zakładając, że szklanka może pomieścić  $250 \text{ g}$  nasyconego roztworu sacharozy oblicz ile jest w niej sacharozy.

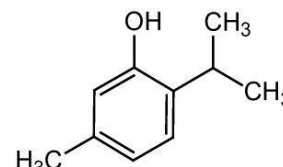
- a) ok.  $88 \text{ g}$ ,
- b) ok.  $100 \text{ g}$ ,
- c) ok.  $172 \text{ g}$ ,
- d) ok.  $220 \text{ g}$ .

3. Przeciętą wanną ma objętość  $0,2 \text{ m}^3$ . Zakładając, że wanna została napełniona do połowy, w trakcie kąpieli rozpuściło się w niej całkowicie  $2 \text{ g}$  mydła, a gęstość wody z mydłem to dokładnie  $1 \text{ g/cm}^3$  oblicz stężenie procentowe mydła w wannie.

- a)  $0,001 \%$ ,
- b)  $0,002 \%$ ,
- c)  $0,1 \%$ ,
- d)  $0,2 \%$ .

4. Tymianek to przyprawa znana już od czasów starożytnego Egiptu. Za charakterystyczny zapach tego zioła odpowiada m.in. tymol – związek organiczny, którego wzór przedstawiono obok. Oblicz zawartość procentową tlenu w tymolu.

- a) ok.  $4 \%$ ,
- b) ok.  $10,7 \%$ ,
- c) ok.  $16 \%$ ,
- d) ok.  $19,2 \%$ .



### **CZĘŚĆ III. ZADANIA Z TREŚCIĄ (13 punktów)**

W każdym zadaniu z treścią w każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa.

#### **ZADANIE 1.**

Zamieszczona obok fotografia przedstawia stalagmity i stalaktyty – nacieki skalne, powstałe na skutek działania czynników atmosferycznych na skały wapienne. Podczas długotrwałego działania  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$  na  $\text{CaCO}_3$  (główny składnik skał wapiennych) zachodzi proces, który można zapisać przy pomocy równania reakcji – **wybierz odpowiednie równanie reakcji:**

(źródło zdjęcia: <http://przygodaznatura.com/Speologia/Speologia.html>)



- A.  $2 \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{CaO} + 3 \text{H}_2\text{CO}_3$ ,
- B.  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,
- C.  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{CO} + \text{O}_2$ ,
- D.  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaC}_2 + 3 \text{O}_2 + \text{H}_2$ .

W wyniku tego procesu powstaje rozpuszczalny w wodzie produkt, który z czasem powoli ulega rozkładowi tworząc nierozpuszczalną sól:

- E. tlenek wapnia,
- F. wodorotlenek wapnia,
- G. węglan wapnia,
- H. wodorowęglan wapnia.

#### **ZADANIE 2.**

Uczeń wykonał następujący eksperyment: do zlewki wsypał porcję gleby i wlał niewielką ilość wodnego roztworu atramentu. Po wymieszaniu odstawił zlewkę na ok. 30 minut, a następnie przesączył mieszaninę przez umieszczony na lejku sączek.

**Uzupełnij poniższe zdania zaznaczając odpowiedzi wybrane spośród A – F w taki sposób, by zdania były prawdziwe.**

Uzyskany przesącz był  A /  B niż wlane do zlewki roztwór atramentu.

Użyta w doświadczeniu gleba wykazuje właściwości  C /  D i część barwnika  E /  F.

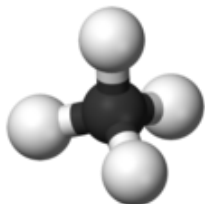
- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| A. bardziej niebieski | B. mniej niebieski      |
| C. sorpcyjne          | D. zasadowe             |
| E. zaabsorbowała się  | F. uległa zobojętnieniu |

### ZADANIE 3.

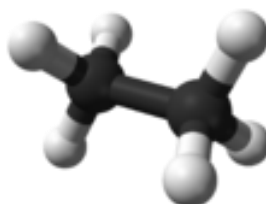
W wielu gospodarstwach domowych jednym ze źródeł energii jest gaz ziemny. Używany jest on zarówno do ogrzewania mieszkań jak również w kuchenkach gazowych oraz do ogrzewania wody.

Który z poniższych rysunków przedstawia model węglowodoru, będącego głównym składnikiem gazu ziemnego?

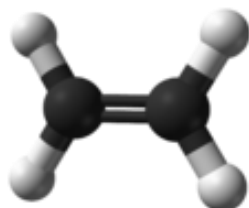
A.



B.



C.



D.



Które z poniższych zdań nie dotyczy tego węglowodoru? – wybierz jedną odpowiedź:

- E. ma charakterystyczny zapach,
- F. w mieszaninie z powietrzem jest wybuchowy,
- G. jest palny,
- H. jest bezbarwny,
- I. jest związkiem nasyconym.

### ZADANIE 4.

Rdzę z metalowych gwoździ można usunąć domowym sposobem używając pewnego popularnego napoju.

Uzupełnij poniższe zdania zaznaczając odpowiedzi w taki sposób, by zdania były prawdziwe.

Aby usunąć rdzę z gwoździ można je na pewien czas zanurzyć w szklance z

- A. gazowana wodą mineralną,
- B. napojem typu „cola”,
- C. kefirem.

Głównym składnikiem tego napoju, dzięki któremu możliwe jest usunięcie rdzy jest:

- D. kwas węglowy,
- E. kwas fosforowy(V),
- F. wodorotlenek wapnia.

Równanie reakcji ilustrujące proces usuwania rdzy domowym sposobem można przedstawić w uproszczonej formie jonowej następująco:

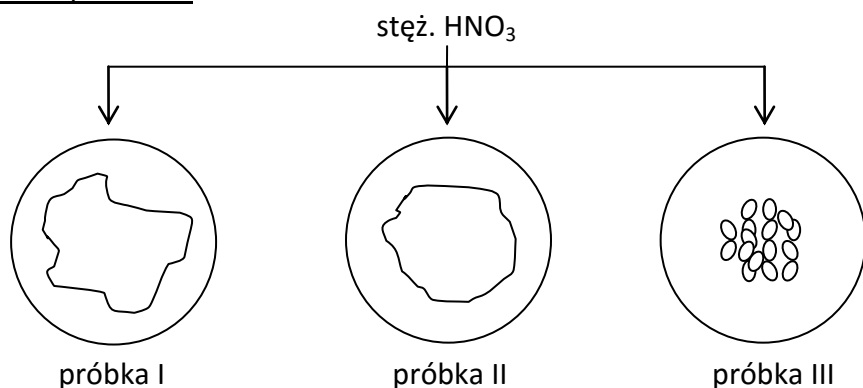
- G.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{PO}_4^{3-} \rightarrow 2\text{FePO}_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ ,
- H.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 3\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ ,
- I.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{Ca}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CaO}$ .

### ZADANIE 5.

W celu wykrycia białka w trzech produktach wykonano następujący eksperyment:

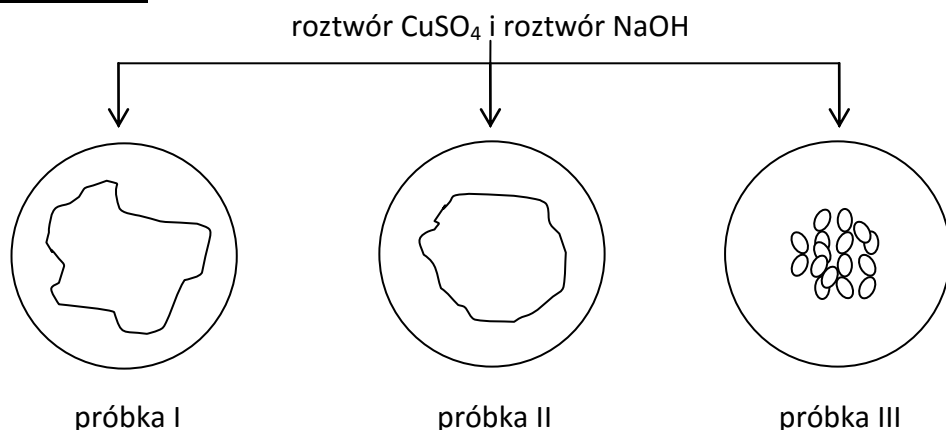
Na trzech szkiełkach zegarkowych umieszczono niewielkie ilości badanych produktów: białko jaja kurzego (próbka I), mleko (próbka II) i ryż (próbka III). Następnie wykonano dwie próby zilustrowane poniżej.

Próba pierwsza:



W przypadku wszystkich badanych produktów pojawiło się żółte zabarwienie.

Próba druga:



W przypadku próbek I i II pojawił się fioletowo-niebieski osad, a w przypadku próbki III fioletowej barwy nie zaobserwowano.

**W opisanym wyżej eksperymencie wykonana jako pierwsza próba nosi nazwę próby ...**

- A. Trommera,
- B. Tollensa,
- C. biuretowej,
- D. ksantoproteinowej,

**a pojawienie się żółtej barwy świadczy o ...**

- E. obecności białka w badanej próbce,
- F. braku obecności białka w badanej próbce.

**Jak można wyjaśnić zaobserwowany w drugiej próbie efekt eksperymentu? – wybierz jedną odpowiedź.**

- G. tylko próbki I i II zawierają białko,
- H. tylko próbka III zawiera białko,
- I. wszystkie trzy próbki zawierają białko, lecz w przypadku próbki III nie da się go wykryć wykonując próbę w ten sposób.

#### **CZĘŚĆ IV. KRZYŻÓWKA (8 punktów)**

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

1							
2							
3							
4							
5							
6							

1. Popularny cukier prosty, jego zwyczajowa nazwa to cukier gronowy, gdyż występuje m.in. w winogronach.
2. .... - może być syntezy lub analizy, egzotermiczna lub endotermiczna.
3. Najprostszy keton – często w torebce kobiety, która maluje paznokcie.
4. Pierwiastek z 15 grupy układu okresowego, jako ciało stałe występuje w kilku odmianach: białej, czerwonej, czarnej, a nawet fioletowej.
5. Mieszanina dwóch nierozpuszczających się w sobie cieczy, z których jedna jest rozproszona w drugiej w postaci bardzo małych kropli.
6. Składnik prawie każdego jądra atomowego – nie ma go jedynie w prociu – najlżejszym izotopie wodoru.

Hasło: \_\_\_\_\_

#### **Definicje:**

- a) rzadki minerał, jego łacińska nazwa oznacza „niezniszczalny” lub „niepokonany”, gdyż jest wyjątkowo twardy, jest trudnotopliwym izolatorem oraz jest odporny na działanie kwasów i zasad,
- b) płaska struktura złożona z atomów pewnego pierwiastka, otrzymana po raz pierwszy kilkanaście lat temu, przy czym ostatnia z metod otrzymywania tej substancji pochodzi z 2011 roku i została opracowana przez Polaków,
- c) pospolity minerał, czysty pierwiastek występujący w ołówkach, a jego łacińska nazwa oznacza „pisać”, dobrze przewodzi prąd elektryczny i ciepło, jest odporny na działanie temperatury, w dotyku jest tłusty i brudzący.

### Układ okresowy pierwiastków

1

18

<sup>1</sup> H Wodór 1,01																	<sup>2</sup> He Hel 4,00
<sup>3</sup> Li Lit 6,94																	<sup>10</sup> Ne Neon 20,18
<sup>11</sup> Na Sód 23,00																	<sup>18</sup> Ar Argon 39,95
<sup>19</sup> K Potas 39,10																	<sup>36</sup> Kr Krypton 83,80
<sup>37</sup> Rb Rubid 85,47																	<sup>54</sup> Xe Ksenon 131,29
<sup>55</sup> Cs Cez 132,91																	<sup>86</sup> Rn Radon 222,02
<sup>87</sup> Fr Frans 223,02																	<sup>118</sup> Uuo Ununokt 294
<b>2</b>																	
<sup>4</sup> Be Beryl 9,01																	<sup>9</sup> F Fluor 19,00
<sup>12</sup> Mg Magnez 24,31																	<sup>17</sup> Cl Chlor 35,45
<sup>20</sup> Ca Wapń 40,08																	<sup>32</sup> S Siarka 32,07
<sup>38</sup> Sr Stront 87,62																	<sup>78</sup> Pb Ołów 208,98
<sup>56</sup> Ba Bar 137,33																	<sup>112</sup> Cn Ununbium 285
<sup>88</sup> Ra Rad 226,03																	<sup>170</sup> Yb Iterb 173,04
<b>3</b>																	
<sup>21</sup> Sc Skand 44,96	<sup>22</sup> Ti Tytan 47,88	<sup>23</sup> V Wanad 50,94	<sup>24</sup> Cr Chrom 52,00	<sup>25</sup> Mn Mangan 54,94	<sup>26</sup> Fe Żelazo 55,85	<sup>27</sup> Co Kobalt 58,93	<sup>28</sup> Ni Nikiel 58,69	<sup>29</sup> Cu Miedź 63,55	<sup>30</sup> Zn Cynk 65,39	<sup>31</sup> Ga Gal 69,72	<sup>32</sup> Ge German 72,61	<sup>33</sup> As Arsen 74,92	<sup>34</sup> Se Selen 78,96	<sup>35</sup> Br Brom 79,90	<sup>36</sup> Kr Krypton 83,80		
<sup>39</sup> Y Itr 88,91	<sup>40</sup> Zr Cyrkon 91,22	<sup>41</sup> Nb Niob 92,91	<sup>42</sup> Mo Molibden 95,94	<sup>43</sup> Tc Technet 97,91	<sup>44</sup> Ru Ruten 101,07	<sup>45</sup> Rh Ród 102,91	<sup>46</sup> Pd Pallad 106,42	<sup>47</sup> Ag Srebro 107,87	<sup>48</sup> Cd Kadm 112,41	<sup>49</sup> In Ind 114,82	<sup>50</sup> Sn Cyna 118,71	<sup>51</sup> Sb Antymon 121,76	<sup>52</sup> Te Tellur 127,60	<sup>53</sup> I Jod 126,90	<sup>54</sup> Xe Ksenon 131,29		
<sup>57</sup> La Lantan 138,91	<sup>72</sup> Hf Hafn 178,49	<sup>73</sup> Ta Tantal 180,95	<sup>74</sup> W Wolfram 183,84	<sup>75</sup> Re Ren 186,21	<sup>76</sup> Os Osm 190,23	<sup>77</sup> Ir Iryd 192,22	<sup>78</sup> Pt Platyna 195,08	<sup>79</sup> Au Złoto 196,97	<sup>80</sup> Hg Rtęć 200,59	<sup>81</sup> Tl Tal 204,38	<sup>82</sup> Pb Ołów 207,20	<sup>83</sup> Bi Bizmut 208,98	<sup>84</sup> Po Polon 208,98	<sup>85</sup> At Astat 209,99	<sup>86</sup> Rn Radon 222,02		
<sup>89</sup> Ac Aktyn 227,03	<sup>104</sup> Rf Ruterford 261,11	<sup>105</sup> Db Dubn 263,11	<sup>106</sup> Sg Seaborg 265,12	<sup>107</sup> Bh Bohr 264,10	<sup>108</sup> Hs Has 269,10	<sup>109</sup> Mt Meitner 268,10	<sup>110</sup> Ds Darmstadt 281,10	<sup>111</sup> Uuu Ununun 280	<sup>112</sup> Uub Ununbium 285	<sup>113</sup> Uut Ununtri 284	<sup>114</sup> Uuq Ununkwad 289	<sup>115</sup> Uup Ununpent 288	<sup>116</sup> Uuh Ununheks 292	<sup>117</sup> Uus Ununsept 293	<sup>118</sup> Uuo Ununokt 294		

\*)

\*\*)

<sup>58</sup> Ce Cer 140,12	<sup>59</sup> Pr Praseodym 140,91	<sup>60</sup> Nd Neodym 144,24	<sup>61</sup> Pm Promet 144,91	<sup>62</sup> Sm Samar 150,36	<sup>63</sup> Eu Europ 151,96	<sup>64</sup> Gd Gadolin 157,25	<sup>65</sup> Tb Terb 158,93	<sup>66</sup> Dy Dysproz 162,50	<sup>67</sup> Ho Holm 164,93	<sup>68</sup> Er Erb 167,26	<sup>69</sup> Tm Tul 168,93	<sup>70</sup> Yb Iterb 173,04	<sup>71</sup> Lu Lutet 174,97
<sup>90</sup> Th Tor 232,04	<sup>91</sup> Pa Protaktyn 231,04	<sup>92</sup> U Uran 238,03	<sup>93</sup> Np Neptun 237,05	<sup>94</sup> Pu Pluton 244,06	<sup>95</sup> Am Ameryk 243,06	<sup>96</sup> Cm Kuri 247,07	<sup>97</sup> Bk Berkel 247,07	<sup>98</sup> Cf Kaliforn 251,08	<sup>99</sup> Es Einstein 252,09	<sup>100</sup> Fm Ferm 257,10	<sup>101</sup> Md Mendelew 258,10	<sup>102</sup> No Nobel 259,10	<sup>103</sup> Lr Lawrens 262,11

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