



XVIII Wojewódzki Konkurs Drużynowy z Chemii
dla uczniów szkół ponadpodstawowych
I etap (wersja A)

ZADANIE I. TEST (20 punktów)

CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA

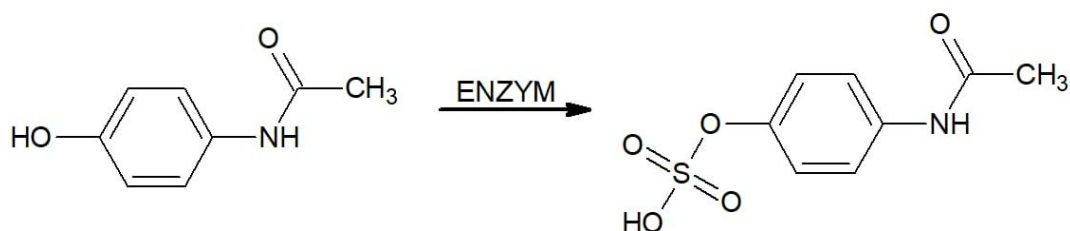
- Do probówki zawierającej rozcieńczony roztwór manganianu(VII) potasu dodano roztworu siarczanu(VI) manganu(II). Wskaż prawidłowe obserwacje dotyczące zaprezentowanego doświadczenia:
 - roztwór w probówce zmienił barwę z fioletowej na zieloną,
 - roztwór w probówce zmienił barwę z fioletowej na bezbarwną,
 - strącił się brunatny osad,
 - nie zaobserwowano żadnych zmian.
- Wskaż zestaw odpowiedzi zawierający **wszystkie** wiązania i oddziaływania występujące w roztworze wodnym chlorku amonu.

1 - Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane	2 - Wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane
3 - Wiązanie koordynacyjne	4 - Oddziaływanie jon- dipol
5 - Wiązanie metaliczne	6 - Oddziaływanie dipol- dipol

- 2, 3, 5, 6,
 - 1, 3, 5, 6,
 - 2, 4, 5, 6,
 - 1, 3, 4, 6.
- Układ dyspersyjny, w którym fazą rozproszoną jest ciecz, a fazą rozpraszającą jest gaz, nazywamy:
 - emulsją,
 - mgłą,
 - pianą,
 - dymem.
 - Jeśli do probówki wprowadzimy kilka cm³ chloroformu i wody bromowej, wymieszymy i pozostawimy na pewien czas to zaobserwujemy zmianę wyglądu zawartości probówki i wytworzenie się dwóch faz. Wskaż nazwę opisanego procesu:
 - sedymentacja,
 - dekantacja,
 - destylacja,
 - ekstrakcja.
 - Prawidłową nomenklaturą związku [Ag(NH₃)₂]OH jest:
 - wodorotlenek diaminosrebra(I),
 - hydroksydiamina srebra(I),
 - wodorotlenek diaminasrebra(I),
 - diamoniakosrebra wodorotlenek.

BIOCHEMIA

- U dorosłego zdrowego człowieka 30-44% przyjętej dawki paracetamolu zostaje zneutralizowane zgodnie ze schematem reakcji umieszczonym poniżej, gdzie paracetamol przechodzi w nieaktywny metabolit. Metabolit jest:



- eterem paracetamolu i grupy siarkowej,
- solą kwasu siarkowego(VI),
- estrem kwasu siarkowego(VI) i paracetamolu,
- pochodną siarkową o utraconej aromatyczności pierścienia.

7. „Opadłe liście na jesień są świetnym miejscem do zimowania takich uroczych stworzeń jak na przykład jeże. Procesy gnilne i fermentacyjne resztek liści wewnątrz takiego kopca tworzą naturalny system centralnego ogrzewania umożliwiając przeżycie. Dlatego Pałac Młodzieży jak i inne instytucje miasta Katowice aktywnie biorą udział w akcji ratowania jeży”. Na podstawie tej krótkiej noty, wskaż prawdziwe zdanie dotyczące procesów fermentacyjnych zachodzących w noclegowniach jeży:

- a) są to procesy endotermiczne, c) są to procesy endoenergetyczne,
b) są to procesy egzotermiczne, d) są to procesy bioegzogenne.
8. Endorfiny są peptydami występującymi w przysadce mózgowej. Podobnie jak enkefaliny wykazują działanie przeciwbólowe. Endorfina α zawiera poniższą sekwencję aminokwasów:

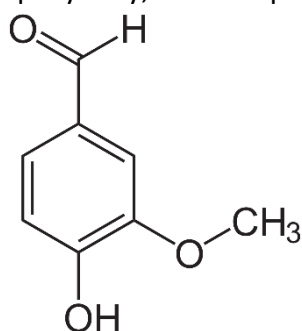
Tyr-Gly-Gly-Phe-Met-Thr-Ser-Glu-Lys-Ser-Gln-Thr-Pro-Leu-Val-Thr

Ile moli cząsteczek wody będącej produktem ubocznym powstało, w wyniku tworzenia endorfiny α ?

- a) 14, b) 15, c) 16, d) 17.
9. Laktoza to dwucukier występujący w mleku ssaków, który pod wpływem laktazy - enzymu wydzielanego przez nabłonek jelita cienkiego – jest rozkładany do cukrów prostych. Do jakich monosacharydów rozkładana jest laktoza?

- a) glukoza, fruktoza, c) galaktoza, fruktoza,
b) galaktoza, glukoza, d) glukoza, glukoza.

10. Poniżej przedstawiono wzór waniliny, która stosowana jest przede wszystkim jako aromat spożywczy, składnik perfum i kosmetyków oraz półprodukt w przemyśle farmaceutycznym.



Wskaż odpowiedź opisującą nazwę grup funkcyjnych i budowę tego związku:

	Nazwy grup funkcyjnych występujących w wanilinie	Ilość atomów C o hybrydyzacji sp^2	Ilość atomów H
a)	hydroksylowa, ketonowa, metylenowa	7	5
b)	hydroksylowa, karboksylowa, metylenowa	6	8
c)	aldehydowa, hydroksylowa, metoksyłowa	7	8
d)	aldehydowa, hydroksylowa, metylowa	6	7

CHEMIA ORGANICZNA

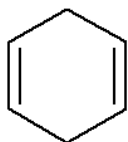
11. W wyniku reakcji 3-metylocykloheksenu z jodem powstanie:

- a) 1,2-dijodo-3-metylocykloheksan, c) 1-metylo-2,3-dijodocykloheksen,
b) 1-jodo-3-metylocykloheksan, d) 1,2-dijodo-3-metylenoheksan.

12. Którym z niżej wymienionych odczynników odróżnisz próbkę fenolu od cykloheksanolu?

- a) metalicznym sodem,
b) odczynnikiem Tollensa,
c) wodą bromową,
d) wszystkie odczynniki pomogą odróżnić dwa wymienione związki.

13. Które z niżej przedstawionych związków organicznych są aromatyczne wg reguły Hückla:



1



2



3

- a) 1, c) 2,
b) 3, d) żaden z tych związków nie jest aromatyczny.

14. Produktami organicznymi reakcji Würtza przeprowadzonej w obecności sodu pomiędzy chloropropanem a chlorobutanem będą:

- a) pentan, heksan, heptan, c) heksan, heptan, oktan,
b) heksan, heptan, nonan, d) heptan, oktan, nonan.

15. Wykonano doświadczenie: w dwóch probówkach umieszczono roztwór acetamidu, a następnie do pierwszej probówki wprowadzono wodę i roztwór kwasu siarkowego(VI), zaś do drugiej dodano roztwór wodorotlenku sodu. Obie probówki ogrzano.

Wskaż poprawnie sformułowane obserwacje wykonanego doświadczenia:

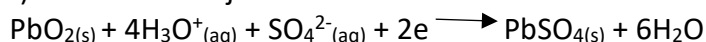
- a) w pierwszej probówce nie zaobserwowano żadnych zmian, w drugiej wydzielił się gaz o ostrym, charakterystycznym zapachu,
b) w pierwszej probówce wydzielił się gaz o ostrym, charakterystycznym zapachu, w drugiej nie zaobserwowano żadnych zmian,
c) w obu probówkach wydzielił się ostry, charakterystyczny zapach,
d) w obu probówkach nie zaobserwowano żadnych zmian.

CHEMIA FIZYCZNA

16. Proces elektrochemiczny polegający na chemicznej przemianie składników elektrolitu, przebiegającej na elektrodach pod wpływem przepływu prądu elektrycznego pochodzenia zewnętrznego to:

- a) ogniwo elektryczne, c) elektroliza,
b) galwanizacja, d) elektromikronizacja.

17. Akumulator ołowiowy to ogniwo regenerowalne, w którym procesy ładowania i rozładowywania można powtarzać wielokrotnie. Podczas rozładowywania akumulatora (pobierania zgromadzonego prądu) zachodzi reakcja:



Rozładowywanie zachodzi na:

- a) ujemnej katodzie, c) dodatniej katodzie,
b) ujemnej anodzie, d) dodatniej anodzie.

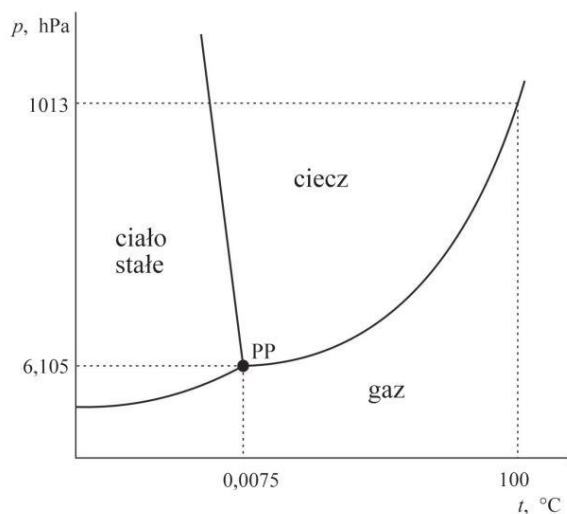
18. Chemiluminescencją nazywamy:

- a) wszystkie reakcje chemiczne zainicjowane promieniowaniem UV,
b) charakterystyczne zjawisko optyczne występujące w minerałach,
c) zdolność pochłaniania światła widzialnego przez materiał polimerowy,
d) emisję fali świetlnej na skutek zachodzących reakcji chemicznych.

19. Stała równowagi reakcji: $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ $\Delta H = 56,9 \text{ kJ/mol N}_2\text{O}_4$ zmaleje w wyniku:

- a) wzrostu temperatury, c) wzrostu ciśnienia,
b) wzrostu stężenia N_2O_4 , d) spadku ciśnienia.

20. Zgodnie z przedstawionym diagramem fazowym woda w temperaturze równej 50°C i pod ciśnieniem 6 hPa:

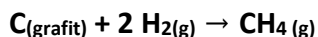


Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

- | | |
|-----------------------------|--|
| a) będzie w stanie ciekłym, | c) będzie w stanie stałym, |
| b) będzie w stanie gazowym, | d) trzy stany skupienia znajdują się w równowadze. |

ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)

1. Reakcja tworzenia metanu przebiega zgodnie z równaniem:



Na podstawie poniższych informacji:

- wartość standardowej molowej reakcji spalania metanu wynosi $-890,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
- wartość standardowej molowej reakcji tworzenia tlenku węgla(IV) wynosi $-393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
- wartość standardowej molowej reakcji tworzenia wody wynosi $-241,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

oblicz entalpię reakcji tworzenia metanu:

- | | | | |
|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|
| a) 13,5 kJ/mol, | b) -13,5 kJ/mol, | c) -3702,1 kJ/mol, | d) -1767,7 kJ/mol. |
|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|
2. Oceń, czy wytrąci się osad, jeżeli do basenu olimpijskiego zawierającego 2565000 dm^3 $0,1 \text{ mol/dm}^3$ kwasu fosforowego(V) wrzucimy jedną cząsteczkę chlorku cyrkonu(IV). Dla uproszczenia założmy pełną dysocjację kwasu fosforowego, dodatkowo pomińmy hydrolizę cyrkonu i wpływ protolizy na rozpuszczalność. $K_{\text{so}} \text{Zr}_3(\text{PO}_4)_4 = 10^{-132}$:
- | |
|--|
| a) iloczyn rozpuszczalności został przekroczony, więc powstanie osad fosforanu(V) cyrkonu(IV), |
| b) iloczyn rozpuszczalności został przekroczony, więc nie powstanie osad fosforanu(V) cyrkonu(IV), |
| c) iloczyn rozpuszczalności nie został przekroczony, więc powstanie osad fosforanu(V) cyrkonu(IV), |
| d) iloczyn rozpuszczalności nie został przekroczony, więc nie powstanie osad fosforanu(V) cyrkonu(IV). |
3. Do 100 cm^3 roztworu kwasu chlorowodorowego o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$ dodano 100 cm^3 roztworu manganianu(VII) potasu o stężeniu $0,01 \text{ mol/dm}^3$. Przygotowaną mieszaninę lekko ogrzano, aż do uzyskania chlorku potasu, chlorku manganu(II), chloru i wody. Oblicz, ile razy zmniejszy się stężenie początkowe chlorowodoru w stosunku do stężenia roztworu końcowego. Załóż 100% wydajność reakcji.
- | | |
|------------------------|------------------------|
| a) spadnie 5-krotnie, | c) spadnie 10-krotnie, |
| b) spadnie 15-krotnie, | d) spadnie 20-krotnie. |

4. W przemyśle kwas siarkowy(VI) jest otrzymywany metodą kontaktową, którą można podzielić na 3 etapy. W pierwszym etapie w wyniku spalania pirytu FeS_2 otrzymywany jest tlenek siarki(IV), który w drugim etapie utleniany jest do tlenku siarki(VI). Aż w końcu tlenek siarki(VI) przeprowadzany jest do kwasu siarkowego(VI).

Oblicz masę użytego pirytu, jeśli wiadomo, że zawierał on 10% zanieczyszczeń, a w wyniku procesu otrzymano 30 kg 96% roztworu kwasu siarkowego(VI). Wydajności każdego z etapów wynoszą odpowiednio: $W_1=90\%$, $W_2=75\%$, $W_3=80\%$.

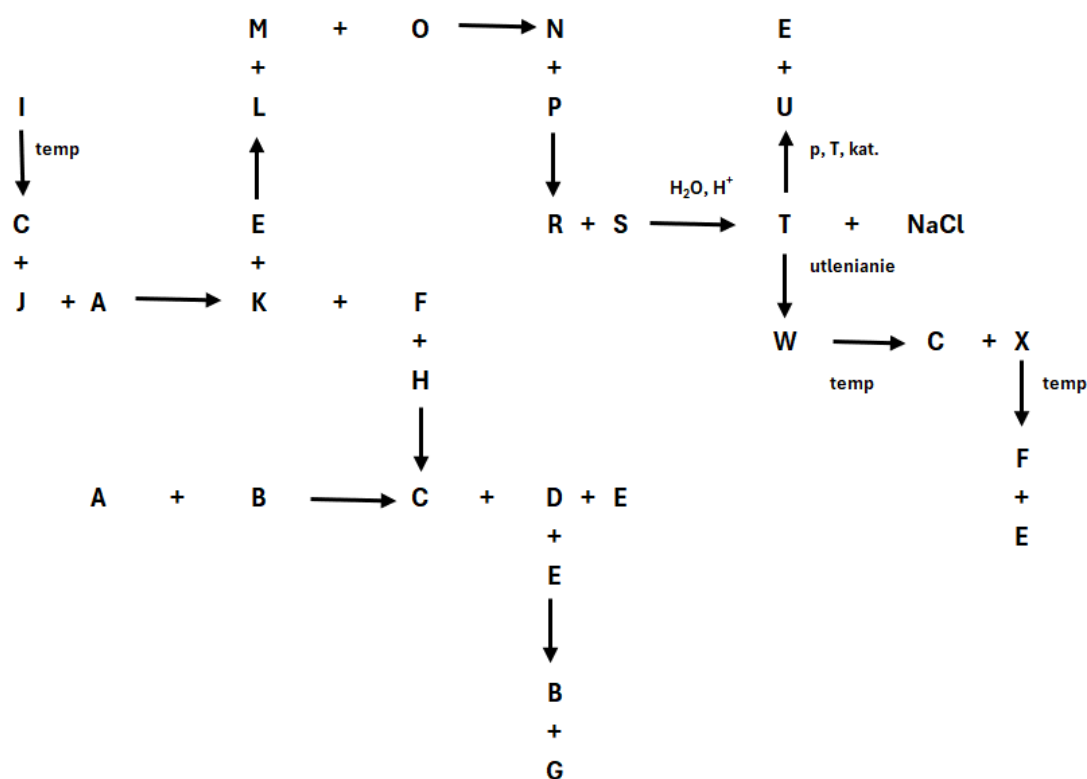
- a) 36,3 kg, b) 18,1 kg, c) 32,6 kg, d) 72,5 kg.
5. Do całkowitego spalenia 0,02 mola związku organicznego A zużyto $2,464 \text{ dm}^3$ tlenu zmierzonego w warunkach normalnych. W wyniku reakcji otrzymano wyłącznie 1792 cm^3 dwutlenku węgla i 1,8 g wody. Wzór sumaryczny związku A to:
- a) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, b) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, c) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$, d) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

ZADANIE III. CHEMOGRAF (22 punkty)

Zapisz symbole pierwiastków, wzory sumaryczne związków nieorganicznych i półstrukturalne związków organicznych ukrytych pod literami A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T, U, W, X.

Podpowiedzi:

- Pod literami C, D, E, F, J ukryte są tlenki, zaś litery C, D, F, H, M, N, O, P oznaczają substancje występujące w stanie gazowym.
- Związek I to główny składnik marmuru.
- Związek B stosowany jest do próby ksantoproteinowej.
- Związki L i S wykazują charakter zasadowy.
- Związek K był dawniej wykorzystywany w przenośnych lampach tzw. karbidówkach.
- Masa molowa związku R jest większa o 71 g od masy molowej związku N.
- Związek N jest węglowodorem nienasyconym.
- Związek U powstaje na skutek reakcji grup funkcyjnych, które występują w monomerach. Oprócz związku U powstaje małowcząsteczkowy produkt uboczny.



ZADANIE IV. KRZYŻÓWKA (10 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę – litery z zaznaczonych pól utworzą hasło - odpowiedz na pytanie z nim związane.

1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

1. Dla chemika to np. substraty i produkty, dla fizyka to wszystkie obiekty wytwarzające grawitację i jej podlegające.
2. Pierwiastek lub związek chemiczny jednorodny pod względem cech fizycznych, powstały w wyniku procesu geologicznego stanowiący składnik litosfery.
3. Pierwiastek leżący w 5 okresie i 7 grupie układu okresowego pierwiastków.
4. Sole zawierające w sieci krystalicznej cząsteczki wody.
5. W metalach proces ten opiera się na mechanizmie elektrochemicznym lub chemicznym, dla betonu oznacza chemiczne i fizykochemiczne niszczenie spoiwa i kruszywa.
6. Etymologia nazwy tego pierwiastka to hiszpańskie słowo "sreberko" - była to pogardliwa nazwa, gdyż pierwotnie uznawano ten metal za mało użyteczny. Wysoka temperatura topnienia i wyjątkowa odporność na działanie czynników chemicznych sprawiły, że wytwarza się z niego tygły i miski dla laboratoriów chemicznych, a także elektrody.
7. chemiczny - substancja złożona z co najmniej dwóch różnych pierwiastków chemicznych połączonych ze sobą.
8. Związek nieorganiczny, gaz o charakterystycznym ostrym zapachu, barwi papierek wskaźnikowy na niebiesko.
9. - dla fizyka może być kinetyczna lub potencjalna, dla chemika wiązań chemicznych lub aktywacji.

Celem procesu, którego nazwa jest rozwiązaniem krzyżówki nie jest zmniejszenie:

- a) nadmiernego eksploatowania złóż naturalnych,
- b) efektu Tyndalla,
- c) ilości śmieci.

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 1 H wodor 1,008	2 2 He hel 4,003	3 3 Li lit 6,941	4 4 Be beryl 9,012	5 5 B bor 10,811	6 6 C węgiel 12,011	7 7 N azot 14,007	8 8 O tlen 15,999	9 9 F fluor 18,998	10 10 Ne neon 20,18	11 11 Na sód 22,99	12 12 Mg magnez 24,305	13 13 Al glin 26,982	14 14 Si krzem 28,086	15 15 P fosfor 30,974	16 16 S siarka 32,066	17 17 Cl chlor 35,453	18 18 Ar argon 39,948
19 19 K potas 39,098	20 20 Ca wapń 40,078	21 21 Sc skand 44,956	22 22 Ti tytan 47,867	23 23 V wanad 50,942	24 24 Cr chrom 51,996	25 25 Mn mangan 54,938	26 26 Fe żelazo 55,845	27 27 Co kobalt 58,933	28 28 Ni nikiel 58,693	29 29 Cu miedź 63,546	30 30 Zn cynk 65,341	31 31 Ga gal 69,723	32 32 Ge german 72,64	33 33 As arsen 74,922	34 34 Se selen 78,96	35 35 Br brom 79,904	36 36 Kr krypton 83,80
37 37 Rb rubid 85,468	38 38 Sr stront 87,62	39 39 Y itr 88,906	40 40 Zr cyrkon 91,224	41 41 Nb niob 92,906	42 42 Mo molibden 95,94	43 43 Tc technet 97,905	44 44 Ru ruten 101,07	45 45 Rh rod 102,906	46 46 Pd pallad 106,42	47 47 Ag srebro 107,868	48 48 Cd kadm 112,411	49 49 In ind 114,818	50 50 Sn cyna 118,710	51 51 Sb antymon 121,760	52 52 Te tellur 127,60	53 53 I jod 126,904	54 54 Xe ksenon 131,293
55 55 Cs cez 132,906	56 56 Ba bar 137,327	57 57 La lantan 138,906	72 72 Hf hafn 178,49	73 73 Ta tantal 180,948	74 74 W wolfram 183,84	75 75 Re ren 186,207	76 76 Os osm 190,23	77 77 Ir iryd 192,217	78 78 Pt platyna 195,084	79 79 Au złoto 196,967	80 80 Hg rteć 200,59	81 81 Tl tal 204,383	82 82 Pb ołów 207,2	83 83 Bi bismut 208,980	84 84 Po polon 208,982	85 85 At astat 209,987	86 86 Rn radon 222,018
87 87 Fr frans 223,020	88 88 Ra rad 226,025	89 89 Ac aktyń 227,028	104 104 Rf rutherford 267,1	105 105 Db dubn 268,1	106 106 Sg seaborg 271,1	107 107 Bh bohr 270,1	108 108 Hs has 277,1	109 109 Mt meitner 278,2	110 110 Ds darmstadt 281,2	111 111 Rg roentgen 281,2	112 112 Cn kopernik 285	113 113 Nh nihonium 286	114 114 Fl flerowium 289	115 115 Mc moscovium 289	116 116 Lv livermorium 292	117 117 Ts tennessine 294	118 118 Og oganeson 294
Lantanowce																	
58 58 Ce cer 140,116	59 59 Pr prazeodym 140,908	60 60 Nd neodym 144,24	61 61 Pm promet 144,913	62 62 Sm samar 150,36	63 63 Eu europ 151,25	64 64 Gd gadolin 157,25	65 65 Tb terb 158,926	66 66 Dy dysproz 162,50	67 67 Ho holm 164,930	68 68 Er erb 167,259	69 69 Tm tul 168,938	70 70 Yb iterb 173,04	71 71 Lu lutet 174,967				
Aktynowce																	
90 90 Th tor 232,038	91 91 Pa protaktyn 231,036	92 92 U uran 238,029	93 93 Np neptun 237,048	94 94 Pu pluton 244,064	95 95 Am ameryk 243,061	96 96 Cm kiur 247,070	97 97 Bk berkel 247,070	98 98 Cf kaliforn 251,080	99 99 Es einstein 252,088	100 100 Fm ferm 257,095	101 101 Md mendelew 258,098	102 102 No nobel 259,101	103 103 Lr lorens 262,110				

BRUDNOPIS