

Wojewódzki Konkurs Przedmiotowy z chemii dla uczniów gimnazjum województwa kujawsko-pomorskiego

Etap szkolny – 18.10.2017 r.

Kod ucznia: _____ Wynik: _____ / 32 pkt.

Instrukcja dla ucznia

Zanim przystąpisz do rozwiązywania testu, przeczytaj uważnie poniższą instrukcję.

1. Wpisz w wyznaczonym miejscu powyżej swój kod ustalony przez Komisję Konkursową. Nie wpisuj swojego imienia i nazwiska.
2. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy twój arkusz testowy jest kompletny. Niniejszy arkusz testowy składa się z **6 stron** i zawiera **16 zadań**. Jeśli zauważysz jakiegokolwiek braki lub błędy w druku, zgłoś je natychmiast Komisji Konkursowej.
3. Przeczytaj uważnie i ze zrozumieniem polecenia i wskazówki do każdego zadania.
4. Odpowiedzi zapisuj długopisem z czarnym lub niebieskim tuszem.
5. Dbaj o czytelność pisma i precyzję odpowiedzi. W zadaniach wielokrotnego wyboru poprawne odpowiedzi zaznaczaj zamalowując kratkę przy wybranej odpowiedzi.
6. Nie używaj korektora.
7. **Jeżeli pomylisz się, błędną odpowiedź otocz kółkiem i ponownie udziel poprawnej odpowiedzi.** Oceniane będą tylko odpowiedzi, które zostały zaznaczone lub wpisane zgodnie z poleceniem i umieszczone w miejscu do tego przeznaczonym.
8. Przy każdym zadaniu podano maksymalną liczbę punktów, którą można uzyskać.
9. Na ostatniej stronie testu znajdziesz miejsce na **brudnopis**. Brudnopis nie podlega ocenie.
10. Pracuj samodzielnie.
11. Nie wolno wносить telefonów komórkowych na konkurs.
12. Całkowity czas na wykonanie testu pisemnego wynosi **60 minut**.

Powodzenia!

Zadanie 1 (1 pkt)

Atomy, tworząc jony, przyjmują konfigurację gazu szlachetnego. Poniżej dane są cztery zbiory jonów, korzystając z układu okresowego pierwiastków chemicznych wskaż, który zawiera tylko jony posiadające konfigurację neonu.

- a) Na^+ ; Al^{3+} ; Cl^- ; Mg^{2+}
 c) O^{2-} ; Mg^{2+} ; Al^{3+} ; Na^+
 b) Al^{3+} ; F^- ; K^+ ; O^{2-} ; Mg^{2+}
 d) S^{2-} ; Cl^- ; Ca^{2+} ; K^+

Zadanie 2 (1 pkt)

Na podstawie informacji z układu okresowego pierwiastków chemicznych wskaż prawidłowo wypełniony wiersz tabeli:

	nuklid	Liczba nukleonów	Liczba neutronów	Liczba protonów	Liczba elektronów	Liczba elektronów walencyjnych	Liczba powłok elektronowych
<input type="checkbox"/> a)	${}^{42}_{20}\text{Ca}$	20	42	22	20	2	2
<input type="checkbox"/> b)	${}^{42}_{20}\text{Ca}$	42	20	22	20	2	2
<input type="checkbox"/> c)	${}^{42}_{20}\text{Ca}$	42	22	20	20	2	4
<input type="checkbox"/> d)	${}^{42}_{20}\text{Ca}$	22	42	42	42	4	2

Zadanie 3 (1 pkt)

Miedź w przyrodzie występuje w postaci dwóch izotopów ${}^{63}\text{Cu}$ i ${}^{65}\text{Cu}$. Średnia masa atomowa miedzi, wiedząc, że cięższy izotop stanowi 27,2% zawartości wszystkich atomów, wynosi:

- a) 64u
 b) 128u
 c) 63,54u
 d) 63u

Zadanie 4 (1 pkt)

Wskaż, w którym szeregu uporządkowano zapisy wzorów cząsteczek według rosnącej liczby atomów.

- a) $3\text{H}_2\text{O}$; $2\text{Fe}_2\text{O}_3$; 4CO_2 ; $3\text{P}_4\text{O}_{10}$; MgO
 c) MgO , $3\text{H}_2\text{O}$, $2\text{Fe}_2\text{O}_3$, 4CO_2 , $3\text{P}_4\text{O}_{10}$
 b) $3\text{H}_2\text{O}$, MgO , $2\text{Fe}_2\text{O}_3$, 4CO_2 , $3\text{P}_4\text{O}_{10}$
 d) $3\text{P}_4\text{O}_{10}$, $2\text{Fe}_2\text{O}_3$, 4CO_2 , $3\text{H}_2\text{O}$, MgO

Zadanie 5 (1 pkt)

Wskaż szereg, w którym uporządkowano wzory siarczków według wzrastającej wartościowości drugiego pierwiastka

- a) Cu_2S , CuS , Ni_2S_3 , SnS_2
 c) SnS , Ni_2S_3 , HgS , Hg_2S
 b) K_2S , CuS , Cu_2S , SnS_2 ,
 d) K_2S , Cu_2S , SnS , Hg_2S ,

Zadanie 6 (1 pkt)

Wskaż autora prawa, które mówi, że „Atomy pierwiastków łączą się ze sobą w stałym i ściśle określonym stosunku masowym”

- a) D. Mendelejew
 c) M. Łomonosow
 b) J. Proust
 d) A. Lavoisier

Zadanie 7 (1 pkt)

Do trzech probówek z wodą uczeń dodał substancje będące ciałami stałymi o barwie białej. Do pierwszej SiO_2 , do drugiej CaO , do trzeciej P_4O_{10} . Wskaż probówkę, w której otrzymał roztwór o $\text{pH} < 7$.

- a) tylko w trzeciej c) tylko w drugiej
 b) w pierwszej i trzeciej d) w pierwszej i drugiej

Zadanie 8 (1 pkt)

Na podstawie informacji z układu okresowego pierwiastków chemicznych wskaż opis poprawny dla krzemu:

- a) leży w 3 grupie i 14 okresie, jego symbol to Si, ma 4 elektrony walencyjne
 b) leży w 3 okresie, czyli jego chmura elektronowa jest zbudowana z trzech powłok K, L, M
 c) znajduje się w 14 grupie układu okresowego pierwiastków, a zatem na powłoce walencyjnej – powłoce K – znajdują się 4 elektrony
 d) jest niemetalem i dlatego nie posiada zrębu atomowego.

Zadanie 9 (1 pkt)

Pierwiastek M i jego związki mogą ulegać przemianom pokazanym za pomocą poniższych równań reakcji:

- 1) $\text{M} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{M}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 2) $\text{MO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{M}(\text{OH})_2$
 3) $\text{M}(\text{OH})_2 \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{O}} \text{M}^{2+} + 2 \text{OH}^-$

Wskaż symbol pierwiastka „M” który opisują powyższe równania

- a) Fe b) Ca c) Cu d) Ag

Zadanie 10 (1 pkt)

Wskaż, w którym z podpunktów a) – d) właściwie przypisano rodzaje wiązań do wzorów substancji

<input type="checkbox"/> a) CaO – jonowe; Cl_2 – kowalencyjne; H_2O – kowalencyjne spolaryzowane; HCl – jonowe;	<input type="checkbox"/> c) CaO – kowalencyjne spolaryzowane; Cl_2 – kowalencyjne; H_2O – kowalencyjne; HCl – jonowe;
<input type="checkbox"/> b) CaO – jonowe; Cl_2 – kowalencyjne spolaryzowane; H_2O – jonowe; HCl – kowalencyjne	<input type="checkbox"/> d) CaO – jonowe; Cl_2 – kowalencyjne; H_2O – kowalencyjne spolaryzowane; HCl – kowalencyjne spolaryzowane

Zadanie 11 (2 pkt)

Wybierz metodę, jaką zastosujesz do rozdzielenia każdej z podanych mieszanin.

Mieszanina	Sposób rozdzielania			
	filtracja	sublimacja	chromatografia bibułowa	krystalizacja
wodny roztwór soli kuchennej	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
jod z piaskiem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
atrament	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zawiesina mąki z wodą	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informacja do zadań 12 i 13

W poniższej tabeli zestawiono wartości rozpuszczalności w kilku wybranych temperaturach dla trzech soli: KNO_3 , KCl , NaNO_3 .

Substancja	Rozpuszczalność [g/100g H_2O] w temperaturze				
	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
KNO_3	305	329	352	378	405
KCl	34,2	40,2	45,9	51,2	56,2
NaNO_3	87,2	104	123,8	147,5	175,9

Zadanie 12 (3 pkt)

Korzystając z informacji zawartych w tabeli oceń poprawność podanych niżej stwierdzeń.

Oznacz T jeśli jest poprawne i N jeśli jest niepoprawne

Stwierdzenia:

Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność chlorku potasu KCl rośnie, a azotanu(V) potasu KNO_3 maleje

Wraz ze spadkiem temperatury rozpuszczalność wszystkich trzech substancji maleje

W temperaturze 60°C najlepiej rozpuszczalny jest azotan(V) potasu KNO_3

W temperaturze 100°C najmniejszą rozpuszczalność wykazuje chlorek potasu KCl

W temperaturze 40°C rozpuszczalność azotanu(V) sodu NaNO_3 wynosi 329 g/100g H_2O

Chlorek potasu KCl jest najlepiej rozpuszczalną substancją w zakresie temperatur pomiędzy 20°C a 100°C

Ocena	
<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> N
<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> N
<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> N
<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> N
<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> N
<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> N

Zadanie 13 (3 pkt)

Do 100g wody o temperaturze 80°C dodano azotanu(V) potasu KNO_3 otrzymując roztwór nasycony. Następnie ochłodzono mieszaninę do temperatury 20°C. Oblicz stężenie procentowe ochłodzonego roztworu. Wynik podaj z dokładnością do części dziesiątych.

Odpowiedź:

Zadanie 14 (5 pkt)

Uczeń miał przygotować 16% roztwór pewnej substancji. W tym celu odważył 40 g tej substancji i rozpuścił w 160 g wody ale okazało się, że popełnił błąd. Oblicz ile należy dodać wody do otrzymanego roztworu, aby stężenie wynosiło 16%?

Odpowiedź:

Zadanie 15 (3 pkt)

Na podstawie podanych właściwości kwasów 1-3 uzupełnij poniższą tabelę podając ich nazwy i wzory sumaryczne.

Opis kwasu	Nazwa	Wzór sumaryczny
1. Bezbarwna ciecz o ostrym zapachu, lotna substancja, dymi na powietrzu, żrący, zwęglą drewno, skórę, niszczy papier		
2. Substancja stała, krystaliczna, bezbarwna, kwas nietrwały, ulega rozkładowi, nie jest żrący, odrdzewiacz, dodatek do żywności		
3. Bezbarwna ciecz, nietrwały kwas tlenowy, ulega rozkładowi, ma właściwości bakteriobójcze i wybielające,		

Zadanie 16 (6 pkt)

Ułóż po jednym równaniu reakcji syntezy tlenu z wybranym metalem:

a) jednowartościowym

Równanie reakcji

Nazwa otrzymanego tlenku:

b) dwuwartościowym

Równanie reakcji

Nazwa otrzymanego tlenku:

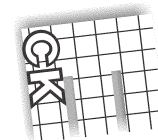
c) trójwartościowym

Równanie reakcji

Nazwa otrzymanego tlenku:

BRUDNOPIS

UKŁAD OKRESOWY PIERWIĄSTKÓW



materiały pomocnicze opracowane dla potrzeb egzaminu maturalnego i dopuszczone jako pomoce egzaminacyjne

Karta wybranych tablic chemicznych

1												13					14	15	16	17	18
1H Wodór 1,01	2											5B Bor 10,81	6C Węgiel 12,01	7N Azot 14,01	8O Tlen 16,00	9F Fluor 19,00	10Ne Neon 20,18				
3Li Lit 6,94	4Be Beryl 9,01											13Al Glin 26,98	14Si Krzem 28,08	15P Fosfor 30,97	16S Siarka 32,07	17Cl Chlor 35,45	18Ar Argon 39,95				
11Na Sód 23,00	12Mg Magnez 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	31Ga Gal 69,72	32Ge German 72,61	33As Arsen 74,92	34Se Selen 78,96	35Br Brom 79,90	36Kr Krypton 83,80				
19K Potas 39,10	20Ca Wapń 40,08	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	49In Ind 114,82	50Sn Cyna 118,71	51Sb Antymon 121,76	52Te Tellur 127,60	53I Jod 126,90	54Xe Ksenon 131,29				
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 Rod 102,91	46Pd Pallad 106,42	47Ag Srebro 107,87	48Cd Kadm 112,41	81Tl Tal 204,38	82Pb Ołów 207,20	83Bi Bizmut 208,98	84Po Polon 208,98	85At Astat 209,99	86Rn Radon 222,02				
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	113Uut Ununtri 284	114Uuq Ununkwad 289	115Uup Ununpent 288	116Uuh Ununheks 292	117Uus Ununsept 294	118Uuo Ununokt 294				
87Fr Frans 223,02	88Ra Rad 226,03	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	111Uuu Ununun 280	112Uub Ununbi 285	113Uut Ununtri 284	114Uuq Ununkwad 289	115Uup Ununpent 288	116Uuh Ununheks 292	117Uus Ununsept 294	118Uuo Ununokt 294				

*)	58Ce Cer 140,12	59Pr Prazeodym 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 Kiur 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

ROZPUSSZCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE W TEMP. 25°C

	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	CrO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	OH ⁻
Na ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NH ₄ ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	–	R	R	R
Cu ²⁺	R	R	–	R	R	N	N	R	–	N	N	N	N
Ag ⁺	N	N	N	R	R	N	N	T	N	N	N	N	–
Mg ²⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N
Ca ²⁺	R	R	R	R	R	T	N	T	N	N	T	N	T
Ba ²⁺	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	R
Zn ²⁺	R	R	R	R	R	N	T	R	N	N	T	N	N
Al ³⁺	R	R	R	R	R	–	–	R	–	N	N	N	N
Sn ²⁺	R	R	R	R	R	N	–	R	–	N	N	N	N
Pb ²⁺	T	T	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N
Mn ²⁺	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Fe ²⁺	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	–	N	N
Fe ³⁺	R	R	–	R	R	N	–	R	–	N	N	N	N

R- substancja rozpuszczalna; T- substancja trudno rozpuszczalna (strąca się ze stęż. roztworów); N- substancja nierozpuszczalna; – oznacza, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

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

ELEKTROUJEMNOŚĆ WG PAULINGA NA PODSTAWIE UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIĄTKÓW

¹ H 2,1	2																² He
³ Li 1,0	⁴ Be 1,5											⁵ B 2,0	⁶ C 2,5	⁷ N 3,0	⁸ O 3,5	⁹ F 4,0	¹⁰ Ne
¹¹ Na 0,9	¹² Mg 1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	¹³ Al 1,5	¹⁴ Si 1,8	¹⁵ P 2,1	¹⁶ S 2,5	¹⁷ Cl 3,0	¹⁸ Ar
¹⁹ K 0,9	²⁰ Ca 1,0	²¹ Sc 1,3	²² Ti 1,5	²³ V 1,7	²⁴ Cr 1,9	²⁵ Mn 1,7	²⁶ Fe 1,9	²⁷ Co 2,0	²⁸ Ni 2,0	²⁹ Cu 1,9	³⁰ Zn 1,6	³¹ Ga 1,6	³² Ge 1,8	³³ As 2,0	³⁴ Se 2,4	³⁵ Br 2,8	³⁶ Kr
³⁷ Rb 0,8	³⁸ Sr 1,0	³⁹ Y 1,3	⁴⁰ Zr 1,4	⁴¹ Nb 1,6	⁴² Mo 2,0	⁴³ Tc 1,9	⁴⁴ Ru 2,2	⁴⁵ Rh 2,2	⁴⁶ Pd 2,2	⁴⁷ Ag 1,9	⁴⁸ Cd 1,7	⁴⁹ In 1,7	⁵⁰ Sn 1,8	⁵¹ Sb 1,9	⁵² Te 2,1	⁵³ I 2,5	⁵⁴ Xe
⁵⁵ Cs 0,7	⁵⁶ Ba 0,9	⁵⁷ La 1,1	⁷² Hf 1,3	⁷³ Ta 1,5	⁷⁴ W 2,0	⁷⁵ Re 1,9	⁷⁶ Os 2,2	⁷⁷ Ir 2,2	⁷⁸ Pt 2,2	⁷⁹ Au 2,4	⁸⁰ Hg 1,9	⁸¹ Tl 1,8	⁸² Pb 1,8	⁸³ Bi 1,9	⁸⁴ Po 2,0	⁸⁵ At 2,2	⁸⁶ Rn
⁸⁷ Fr 0,7	⁸⁸ Ra 0,9																

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

SZEREG ELEKTRO- CHEMICZNY METALI

Elektroda	E ⁰ [V]
Li/ Li ⁺	-3,04
Ca/ Ca ²⁺	-2,86
Mg/ Mg ²⁺	-2,36
Al/ Al ³⁺	-1,69
Mn/ Mn ²⁺	-1,18
Zn/ Zn ²⁺	-0,76
Cr/ Cr ³⁺	-0,74
Fe/ Fe ²⁺	-0,44
Cd/ Cd ²⁺	-0,40
Co/ Co ²⁺	-0,28
Ni/ Ni ²⁺	-0,26
Sn/ Sn ²⁺	-0,14
Pb/ Pb ²⁺	-0,14
Fe/ Fe ³⁺	-0,04
H ₂ /2H ⁺	0,00
Bi/ Bi ³⁺	+0,32
Cu/ Cu ²⁺	+0,34
Ag/ Ag ⁺	+0,80
Hg/ Hg ²⁺	+0,85
Au/ Au ³⁺	+1,52

Źródło: W. Mizerski, *Tablice Chemiczne*, Adamantan, 2004
A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004

STAŁE DYSOCJACJI WYBRANYCH KWAŚÓW W ROZTWORACH WODNYCH

kwas	stała dysocjacji K _a lub K _{a1}
HF	6,3 · 10 ⁻⁴
HCl	1 · 10 ⁷
HBr	3 · 10 ⁹
HI	1 · 10 ¹⁰
H ₂ S	1,02 · 10 ⁻⁷
H ₂ Se	1,9 · 10 ⁻⁴
H ₂ Te	2,5 · 10 ⁻³
HClO	5,0 · 10 ⁻⁸
HClO ₂	1 · 10 ⁻²
HClO ₃	10
HNO ₂	2 · 10 ⁻⁴
HNO ₃	25
H ₂ SO ₃	1,54 · 10 ⁻²
H ₃ BO ₃	5,8 · 10 ⁻¹⁰
H ₃ AsO ₃	6 · 10 ⁻¹⁰
H ₃ AsO ₄	5,62 · 10 ⁻³
H ₃ PO ₄	7,52 · 10 ⁻³
H ₄ SiO ₄	2,2 · 10 ⁻¹⁰

Źródło: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004