



..... Imię i nazwisko ucznia
..... Pełna nazwa szkoły
.....

Maksymalna liczba punktów	40
Uzyskana liczba punktów	

**KONKURS CHEMICZNY
DLA UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ
ZESTAW ZADAŃ KONKURSOWYCH
ROK SZKOLNY 2023/2024**

ETAP DRUGI


Instrukcja dla ucznia

1. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 90 minut.
2. Zestaw konkursowy zawiera 10 zadań.
3. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy zestaw zadań jest kompletny. Jeżeli zauważysz usterki, zgłoś je Komisji Konkursowej.
4. Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
5. **Zadania zapisane w brudnopisie nie będą oceniane.**
6. Rozwiązania zapisuj długopisem lub piórem. Rozwiązania zapisane ołówkiem nie będą oceniane.
7. Nie używaj korektora i długopisu ścieralnego.
8. W nawiasach obok numerów zadań podano maksymalną liczbę punktów możliwych do uzyskania za dane zadanie.
9. Możesz używać kalkulatora.
10. Do arkusza dołączone są: tabela – układ okresowy pierwiastków chemicznych, tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków, szereg aktywności metali.

POWODZENIA!

Zadanie 1. (4 punkty)

Uzupełnij tabelkę, wpisując informację dotyczącą budowy jonów i rozmieszczenia elektronów w tych drobinach:

Wzór jonu wraz z ładunkiem	Liczba protonów	Liczba elektronów	Liczba neutronów	Konfiguracja powłokowa
${}_{34}^{79}\text{Se}^{2-}$				
 Ca			22	$\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8$

Liczba punktów

..... /4

Zadanie 2. (1 punkt)

Poniżej podano właściwości atomów i właściwości pierwiastków. Które z nich można określić na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym:

1. liczbę neutronów w jądrze atomowym
2. liczbę powłok elektronowych
3. stan skupienia pierwiastka
4. liczbę elektronów walencyjnych dla pierwiastków grup 1-2 i 13-18

Jedna z podanych odpowiedzi jest poprawna. Zaznacz kółkiem poprawną odpowiedź.

- A. 1, 2, 4 B. 1, 3 C. 2, 4 D. 2, 3, 4

Liczba punktów

..... /1

Zadanie 3. (3 punkty)

Stosunek masowy żelaza do tlenu w pewnym tlenku żelaza wynosi 7:3. **Ustal wzór sumaryczny tego tlenku i podaj jego systematyczną nazwę. Zapisz obliczenia.**

.....

.....

.....

.....

.....

Liczba punktów

..... /3

Zadanie 4. (3 punkty)

Przeprowadzono przemiany chemiczne zilustrowane za pomocą chemografu:



Do przeprowadzenia obu przemian użyto **wodnych roztworów dwóch soli A i B**. W przemianie 1 uczestniczyła sól A, a w przemianie 2 sól B. Skorzystaj z danych zawartych w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków oraz szeregu aktywności metali.

I. Podkreśl nazwę substancji, która pełniła rolę soli A:

chlórek srebra, chlórek miedzi(II), chlórek cynku

II. Zapisz równanie reakcji 1:

.....

III. Podkreśl nazwę substancji, która pełniła rolę soli B:

siarczek cynku, siarczek miedzi(II), siarczek sodu

IV. Zapisz równanie reakcji 2:

.....

Liczba punktów
..... /3

Zadanie 5. (3 punkty)

W wyniku reakcji 4 moli amoniaku z 3 molami tlenu powstaje 6 moli pary wodnej i 2 mole pewnego gazu.

A. Napisz równanie tej reakcji:

.....

B. Oblicz masę amoniaku użytą do reakcji, jeżeli otrzymana ilość nieznanego gazu składała się z $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów.

.....
.....
.....
.....

Liczba punktów
..... /3

Zadanie 6. (8 punktów)

Sól o nazwie - azotan(V) amonu (NH_4NO_3) jest jednym z najpopularniejszych nawozów mineralnych będących źródłem azotu dla roślin.

A. Oblicz zawartość procentową azotu w tej soli.

.....
.....
.....

B. Przygotowano 600 g nasyconego roztworu azotanu(V) amonu o temperaturze 20°C.

Oblicz, ile g wody i ile g soli zawiera ten roztwór. Rozpuszczalność soli w tej temperaturze wynosi 192 g. Zapisz obliczenia.

.....
.....
.....
.....

C. Jakie stężenie procentowe ma nasycony roztwór azotanu(V) amonu w temperaturze 20°C? Zapisz obliczenia.

.....
.....
.....
.....

D. Wyjściowy roztwór o temperaturze 20°C ogrzano do temperatury 80°C. Rozpuszczalność azotanu(V) amonu w tej temperaturze wynosi 580 g.

Oblicz masę soli, jaką należy dodatkowo rozpuścić w roztworze, aby był on ciągle nasycony. Zapisz obliczenia.

.....
.....
.....
.....
.....

Liczba punktów
..... /8

Zadanie 7. (3 punkty)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących amoniaku. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Wybraną odpowiedź zaznacz kółkiem.

Amoniak to bezbarwny, bezwonny gaz, w przyrodzie powstaje w wyniku gnicia substancji białkowych.	P	F
W cząsteczce amoniaku wszystkie elektrony walencyjne atomu azotu biorą udział w tworzeniu wiązań chemicznych z wodorem.	P	F
Wodny roztwór amoniaku ma odczyn zasadowy.	P	F

Liczba punktów
..... /3

Zadanie 8. (4 punkty)

Wodorotlenek miedzi(II) jest substancją, która wykorzystuje się w szkolnych laboratoriach do badania właściwości niektórych związków organicznych. Zaproponuj cykl przemian, w wyniku których powstanie ten związek chemiczny. Skorzystaj z chemografu. **Podaj cząsteczkowy i pełny jonowy zapis tych reakcji.**



.....

.....

.....

.....

Liczba punktów
..... /4

Zadanie 9. (3 punkty)

Właściwości związków chemicznych, zawierających wiązania jonowe różnią się od właściwości związków, w których występują wiązania kowalencyjne.

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Wybraną odpowiedź zaznacz kółkiem.

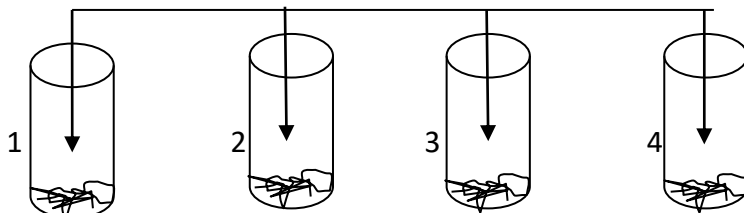
Związki jonowe mają wysokie temperatury topnienia i dobrze rozpuszczają się w wodzie.	P	F
Tlenek wapnia jest związkiem o budowie jonowej, a chlorowódz to związek kowalencyjny.	P	F
Większość związków kowalencyjnych nie przewodzi prądu elektrycznego.	P	F

Liczba punktów
..... /3

Zadanie 10. (8 punktów)

W czterech ponumerowanych probówkach znajdują się cztery substancje stałe o barwie białej: węglan wapnia, siarczek magnezu, siarczan(IV) sodu, wodorotlenek sodu. Do każdej probówki wlano pewną objętość kwasu solnego. Dokończ opis tego doświadczenia. **Podaj obserwacje i równania reakcji chemicznych zachodzących w probówkach.**

roztwór kwasu chlorowodorowego



Probówka 1 – węglan wapnia

Obserwacje:

.....

.....

Równanie reakcji:

Probówka 2 – siarczek magnezu

Obserwacje:

.....

.....

Równanie reakcji:

Probówka 3 – siarczan(IV) sodu

Obserwacje:

.....

.....

Równanie reakcji:

Probówka 4 – wodorotlenek sodu

Obserwacje:

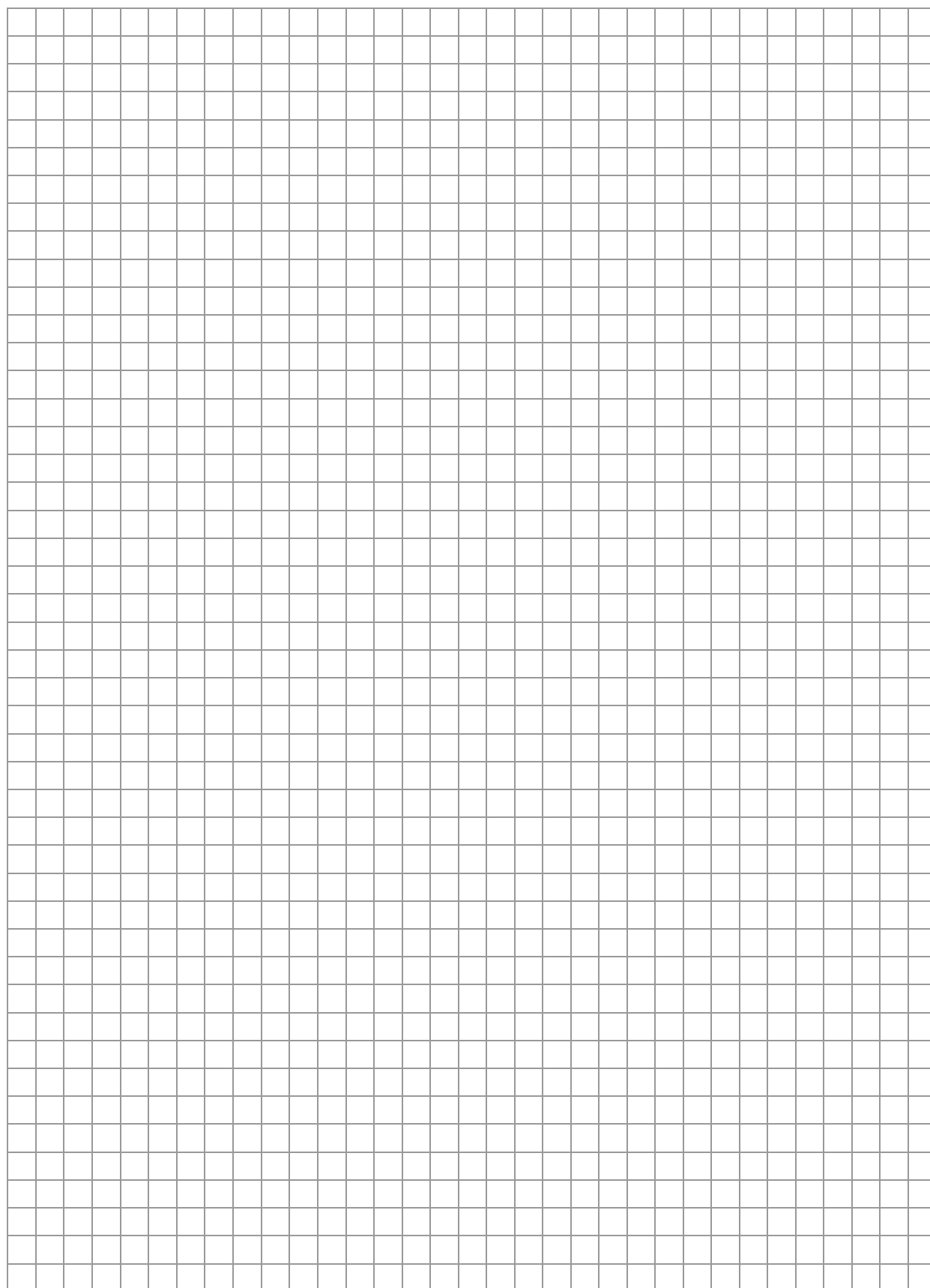
.....

.....

Równanie reakcji:

Liczba punktów
..... /8

BRUDNOPIS



1		liczba atomowa		symbol chemiczny pierwiastka		18													
H		H		H		He													
Wodor		Wodor		masa atomowa, u		Hel													
1,01		1,01		elektronujemność		4,00													
2,1		2,1																	
3Li	4Be	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co	28Ni	29Cu	30Zn	31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br	36Kr	10Ne	
Lit	Beryl	Skand	Tytan	Wanad	Chrom	Mangan	Żelazo	Kobalt	Nikiel	Miedź	Cynk	Gal	German	Arsen	Selen	Brom	Krypton	Neon	
6,94	9,01	44,96	47,87	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	65,39	69,72	72,61	74,92	78,96	79,90	83,80	20,18	
1,0	1,5	1,3	1,5	1,7	1,9	1,7	1,9	2,0	2,0	1,9	1,6	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8			
11Na	12Mg	39Y	40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh	46Pd	47Ag	48Cd	49In	50Sn	51Sb	52Te	53I	54Xe	18Ar	
Sód	Magnez	Ittr	Cytrkon	Niob	Molibden	Technet	Ruten	Rod	Pallad	Srebro	Kadm	Ind	Cyna	Antymon	Tellur	Jod	Ksenon	Argon	
23,00	24,31	88,91	91,22	92,91	95,94	97,91	101,07	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	127,60	126,90	131,29	39,95	
0,9	1,2	1,3	1,4	1,6	2,0	1,9	2,2	2,2	2,2	1,9	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,5			
19K	20Ca	38Sr	39Y	40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh	46Pd	47Ag	48Cd	49In	50Sn	51Sb	52Te	53I	86Rn	
Potas	Wapń	Stront	Ittr	Cytrkon	Niob	Molibden	Technet	Ruten	Rod	Pallad	Srebro	Kadm	Ind	Cyna	Antymon	Tellur	Jod	Radon	
39,10	40,08	87,62	88,91	91,22	95,94	97,91	101,07	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	127,60	126,90	222,02		
0,9	1,0	1,0	1,3	1,4	2,0	1,9	2,2	2,2	2,2	1,9	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,5			
55Cs	56Ba	57La*	72Hf	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	79Au	80Hg	81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85At	86Rn		
Cez	Bar	Lantan	Hafn	Tantal	Wolfram	Ren	Osm	Iryd	Platyna	Złoto	Rtęć	Tal	Ołów	Bismut	Polon	Astat	Radon		
132,91	137,33	138,91	178,49	180,95	183,84	186,21	190,23	192,22	195,08	196,97	200,59	204,38	207,20	208,98	208,98	209,99	222,02		
0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	2,0	1,9	2,2	2,2	2,2	2,4	1,9	1,8	1,8	1,9	2,0	2,2			
87Fr	88Ra	89Ac**	104Rf	105Db	106Sg	107Bh	108Hs	109Mt	110Ds	111Uun	112Uub	113Uut	114Uuq	115Uup	116Uuh	117Uus	118Uuo		
Franc	Rad	Aktywny	Rutherford	Dubn	Seeborg	Bohr	Has	Meitner	Darmstadt	Uranium	Uranubi	Uranuti	Uranukw	Uranupent	Uranubeks	Uranusept	Uranuoct		
223,02	226,03	227,03	261,11	263,11	265,12	264,10	269,10	268,10	281,10	280	285	284	289	288	292		294		
0,7	0,9																		
		*)																	
		58Ce		59Pr		60Nd		61Pm		62Sm		63Eu		64Gd		65Tb		66Dy	
		Cer		Praseodym		Neodym		Promet		Samar		Europ		Gadolin		Terb		Dysproz	
		140,12		140,91		144,24		144,91		150,36		151,96		157,25		158,93		162,50	
		90Th		91Pa		92U		93Np		94Pu		95Am		96Cm		97Bk		98Cf	
		Tor		Protaktyn		Uran		Neptun		Pluton		Ameryk		Kur		Berkel		Kaliforn	
		232,04		231,04		238,03		237,05		244,06		243,06		247,07		247,07		251,08	
		99Es		100Fm		101Md		102No		103Lr									
		Einstein		Ferm		Mendelew		Nobel		Lorens									
		252,09		257,10		258,10		259,10		262,11									
		**)																	

Źródło: W. Miżerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004. Masy atomowe podano z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Szereg aktywności metali (wybrane metale):

K Na Ca Mg Al Zn Cr Fe Ni Sn Pb H Sb Bi Cu Ag Hg Pt Au

ROZPUSZCZALNOŚĆ 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



MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA

KONKURS CHEMICZNY

DLA UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ

ROK SZKOLNY 2023/2024

ETAP DRUGI

Za poprawne rozwiązanie zadania innym sposobem niż podany niżej należy przyznać odpowiednią liczbę punktów.

Nr zad.	Propozycja odpowiedzi					Liczba punktów	Liczba punktów za zadanie
1.	Wzór jonu wraz z ładunkiem	Liczba protonów	Liczba elektronów	Liczba neutronów	Konfiguracja powłokowa	Określenie składu jądra atomowego w wierszu – 1p. Określenie liczby elektronów i zapisanie konfiguracji elektronowej w wierszu – 1p.	4
79 34 Se ²⁻	34	36	45	K ² L ⁸ M ¹⁸ N ⁸			
42 20 Ca ²⁺	20	18	22	K ² L ⁸ M ⁸			
2.	C					Poprawny wybór	1
3.	Fe _x O _y 56x/16y=7/3 x/y=2/3 Fe ₂ O ₃ tlenek żelaza(III)					Poprawna metoda – 1p. Ustalenie wzoru – 1p. Podanie nazwy – 1p. Jeżeli uczeń podaje tylko wzór i nazwę tlenku, bez obliczeń - 1p.	3
4.	Chlorek miedzi(II) Fe + CuCl ₂ → Cu + FeCl ₂ Siarczek sodu FeCl ₂ + Na ₂ S → FeS + 2NaCl					Poprawny wybór obu substancji – 1p. Poprawny zapis każdego równania reakcji – 1p.	3
5.	A. 4NH ₃ + 3O ₂ → 6H ₂ O + 2N ₂ B. 4NH ₃ + 3O ₂ → 6H ₂ O + 2N ₂ 1 mol atomów – 0,5 mola cząsteczek 68 g -----2 mol X -----0,5 mol X= 17 g					Poprawny zapis równania – 1p. Poprawna metoda – 1p. Poprawność rachunkowa – 1p.	3
6.	A. M _{soli} =14+4+14+3*16 = 80g/mol %N =28/80 *100%=35% B. x- masa soli w roztworze 192/292=x/600 x= 394,5g = m _s , m _w = 205,5g C. 394,5/600*100%=65,8% D. y –masa soli w roztworze po ogrzaniu 580/100 = y/205,5 y=1191,9 g 1191,9- 394,5=797,4 g soli dosypać					A. Poprawna metoda obliczenia zawartości procentowej azotu w soli – 1p. Poprawność rachunkowa – 1p. B. Poprawna metoda – 1p. Poprawność rachunkowa – 1p. C. Poprawna metoda – 1p. Poprawność rachunkowa – 1p. D. Poprawna metoda – 1p. Poprawność rachunkowa – 1p.	8

7.	FFP	Każdy poprawny wybór – 1p.	3
8.	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+$	Poprawny zapis równania – 1p.	4
9.	PPP	Każdy poprawny wybór – 1p.	3
10.	<p><u>Probówka 1:</u> Ciało stałe zanika. Wydziela się bezwonny gaz. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$</p> <p><u>Probówka 2:</u> Ciało stałe zanika. Wydziela się gaz o zapachu zgnitych jaj. $\text{MgS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$</p> <p><u>Probówka 3:</u> Ciało stałe zanika. Wydziela się gaz o duszącym zapachu. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$</p> <p><u>Probówka 4:</u> Ciało stałe zanika. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$</p>	Poprawnie podane obserwacje – 1p. Poprawnie napisane równanie reakcji – 1p.	8

Razem 40 punktów.