

+

KLUCZ ODPOWIEDZI

do zadań na konkurs z chemii etapu szkolnego w roku szkolnym 2017/2018

Nr zad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
pkt.	4	4	9	5	9	4	3	1	1	3	1	5	2	1	1	1
													SUMA pkt.	%		
													54	100		

KONKURS Z CHEMII

dla uczniów gimnazjów województwa warmińsko-mazurskiego w roku szkolnym 2017/2018

ELIMINACJE SZKOLNE

CZAS TRWANIA 60 MINUT

W zadaniach na obliczenia zaliczamy na korzyść ucznia również każdą inną metodę jaką uczeń zaproponuje zgodną z zasadami logicznego myślenia.

Zadanie 1. (0-4 pkt.)

Oceń, wstawiając znak X, prawdziwość podanych informacji (A – D).

A.	Atom jest najmniejszą cząsteczką pierwiastka	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ
B.	Kwas solny i wodorotlenek wapnia mają zastosowanie w cukrownictwie	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ
C.	Stężenie procentowe roztworu określa liczbę gramów substancji, jaką maksymalnie można rozpuścić w 100 g rozpuszczalnika.	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ
D.	Tlen jest gazem palnym	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ

- za każdą poprawną odpowiedź: A.- F; B.- P; C.- F; D.- F	po 1 pkt.
- za podanie błędnych odpowiedzi	0 pkt.

Zadanie 2. (0-4 pkt.)

Ile cząsteczek fosforanu (V) wapnia zawiera łącznie 65 atomów, a ile atomów zawiera 13 cząsteczek azotanu (V) glinu? Wykonaj i zapisz obliczenia.

fosforan (V) wapnia:

1 cząsteczka $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – 13 atomów

65 atomów: 13 atomów = **5 cząsteczek**

azotan (V) glinu

1 cząsteczka $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ – 13 atomów

13 atomów x 13 cząsteczek = **169 atomów**

- za poprawnie napisany każdy wzór sumaryczny	po 1 pkt.
- za poprawne obliczenia z podaniem poprawnego wyniku	po 1 pkt.

Zadanie 3. (0-9 pkt.)

Pierwiastki wchodzące w skład azotanu (V) wapnia to wapń, azot i tlen. Udziel odpowiedzi do poniższych podpunktów: a) - e).

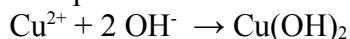
- Który z wymienionych atomów posiada największy stosunek liczby protonów do liczby neutronów i ile on wynosi?
- Który z wymienionych atomów posiada najmniejszą liczbę elektronów walencyjnych? Ile ona wynosi?
- Wapń występuje w przyrodzie głównie w postaci izotopu $^{40}_{20}\text{Ca}$. W niewielkich ilościach tej odmianie izotopowej towarzyszą inne stabilne izotopy. Atomy jednego z nich posiadają w jądrze osiem neutronów więcej niż atomy $^{40}_{20}\text{Ca}$. Określ liczbę atomową i liczbę masową opisanej odmiany.
- Azot w stanie wolnym występuje w przyrodzie w postaci cząsteczek dwuatomowych. Ile elektronów posiada jedna cząsteczka azotu?
- Azot w niektórych związkach chemicznych przyjmuje wartościowość trzy. Podaj wzory sumaryczne związków azotu z innymi pierwiastkami o jakich mowa w poleceniu tego zadania .

- wszystkie wymienione atomy posiadają jednakowy stosunek liczby protonów do liczby neutronów	1 pkt
- stosunek liczby protonów do liczby neutronów wynosi 1:1	1 pkt
- najmniejszą liczbę elektronów walencyjnych posiada atom wapnia	1 pkt
- liczba elektronów walencyjnych wynosi – 2	1 pkt
- liczba atomowa - 20 lub $Z = 20$	1 pkt
- liczba masowa – 48 lub $A = 48$	1 pkt
- cząsteczka azotu posiada 14 elektronów	1 pkt
- Ca_3N_2	1 pkt
- N_2O_3	1 pkt

Zadanie 4. (0-5 pkt.)

Do trzech probówek zawierających roztwór siarczanu (VI) miedzi (II) wprowadzono wodne roztwory trzech różnych substancji.

I. W probówce I zaszła reakcja opisana równaniem jonowym skróconym:



II. W probówce II zaszła reakcja opisana równaniem jonowym skróconym: $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4$

III. W probówce III nie zaszła reakcja chemiczna.

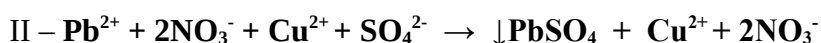
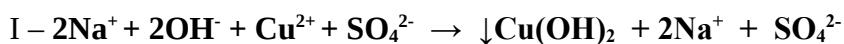
Dla każdego przypadku (I,II,III) uzupełnij poniższą tabelę:

a) napisz wzór i nazwę jednej przykładowej substancji, której roztwór mógł zostać użyty w doświadczeniu;

b) napisz, jakie obserwacje towarzyszyły wykonaniu każdego doświadczenia.

	Wzór sumaryczny	Nazwa systematyczna	Obserwacje
I	NaOH	wodorotlenek sodu/zasada sodowa	wytrącił się osad
II	Pb(NO₃)₂	azotan (V) ołowiu (II)	wytrącił się osad
III	KNO₃	azotan (V) potasu	żadnych zmian nie zaobserwowano

c) Napisz równania w postaci jonowej dla reakcji chemicznych zachodzących w probówce I i II:



- za poprawnie uzupełnioną każdą kolumnę	po 1 pkt.
- za każde poprawnie zapisane równanie w postaci jonowej	po 1 pkt.

Zadanie 5. (0-9 pkt.)

Azotan (V) potasu jest solą dobrze rozpuszczalną w wodzie. W temperaturze 60°C rozpuszczalność tego związku wynosi 110 g. Przygotowano 180 g nasyconego w temperaturze 60°C roztworu azotanu (V) potasu. Odpowiedz na poniższe pytania i dokonaj obliczeń do podpunktów: c), d), e). Przy obliczeniach wyniki podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

a) Jakiego rodzaju mieszaninę otrzymano?

Otrzymano mieszaninę jednorodną.

b) Przyjmując kryterium wielkości cząsteczek substancji rozpuszczanej, jakiego rodzaju jest to roztwór?

Jest to roztwór właściwy.

c) Oblicz masę soli znajdującej się w tym roztworze.

d) Do 180 g nasyconego roztworu azotanu (V) potasu wprowadzono pewną ilość nienasyconego roztworu azotanu (V) potasu. W wyniku tego doświadczenia otrzymano 250 g 60% roztworu. Oblicz masę i stężenie procentowe dodanego roztworu.

e) Do 180 g **nasyconego** roztworu azotanu (V) potasu dosypano 30 g azotanu (V) potasu. Ile będzie teraz wynosić stężenie roztworu? Odpowiedź uzasadnij.

c) Obliczanie masy azotanu (V) potasu w 180 g roztworu w temperaturze 60°C:

interpretacja rozpuszczalności

110 g azotanu (V) potasu + 100 g wody = 210 g roztworu

210 g - 110 g
180 g - x

$$x = \frac{180\text{g} \times 110\text{g}}{210\text{g}} = \underline{94,3\text{ g}}$$

d) Obliczanie masy substancji w 250 g roztworu:

$$m_{s3} = \frac{C_p \times m_r}{100\%} = \frac{60\% \times 250\text{ g}}{100\%} = \underline{150\text{ g}}$$

Obliczanie masy substancji roztworu dodanego:

$$m_{s2} = m_{s3} - m_{s1} = 150\text{ g} - 94,3\text{ g} = \underline{55,7\text{ g}}$$

Obliczanie masy roztworu dodanego:

$$m_{r2} = m_{r3} - m_{r1} = 250\text{g} - 180\text{g} = \underline{70\text{ g}}$$

Obliczanie stężenia procentowego roztworu dodanego:

$$C_{p2} = \frac{m_{s2} \times 100\%}{m_{r2}} = \frac{55,7\text{g} \times 100\%}{70} = \underline{79,6\%}$$

$$m_{r3} \quad 70g$$

e) Obliczanie stężenia procentowego roztworu o masie 180 g:

$$C_{p1} = \frac{m_{s1} \times 100\%}{m_{r1}} = \frac{94,3g \times 100\%}{180g} = \underline{52,4\%}$$

Odp.: **Roztwór był nasycony** i dodane 30 g azotanu (V) potasu do 180 g nasyconego roztworu azotanu (V) potasu **nie rozpuści się**.

- udzielenie poprawnej odpowiedzi - mieszanina jednorodna	1 pkt
- udzielenie poprawnej odpowiedzi - roztwór właściwy (zaliczamy też odpowiedź-roztwór rzeczywisty)	1 pkt
- obliczenie masy azotanu (V) potasu w 180 g roztworu w temperaturze 60°C	1 pkt
- obliczenie masy substancji roztworu dodanego	1 pkt
- obliczenie masy roztworu dodanego	1 pkt
- obliczenie stężenia procentowego roztworu dodanego	1 pkt
- obliczenie stężenia procentowego roztworu o masie 180g	1 pkt
- udzielenie odpowiedzi i podanie w uzasadnieniu, że roztwór był nasycony	1 pkt
- udzielenie odpowiedzi i podanie w uzasadnieniu, że dodana substancja nie rozpuści się	1 pkt

Zadanie 6. (0-4 pkt.)

Siarczek pewnego jednowartościowego metalu zawiera 12,9% siarki. Podaj wzór sumaryczny tego związku oraz jego nazwę systematyczną.

Obliczenie masy związku:

$$12,9\% - 32g$$

$$100\% - Xg$$

$$100\% \times 32g$$

$$xg = \frac{100\% \times 32g}{12,9\%} = 248g$$

I II

Wzór wyjściowy: X_2S

Obliczenie masy metalu w związku :

$$248g - 32g = \underline{216g}$$

Obliczenie masy atomowej:

$$216g : 2 \text{ atomy} = \underline{108g}$$

masa atomowa: 108 – srebro (Ag)

Ag₂S – siarczek srebra (I)

- obliczenie masy związku	1 pkt
- obliczenie masy atomowej	1 pkt
- ustalenie wzoru sumarycznego	1 pkt
- podanie nazwy systematycznej	1 pkt

Zadanie 7. (0-3 pkt.)

Wskaż poniżej wszystkie możliwe zastosowania argonu (wstaw X w okienku):

A) stosowany jest w spawaniu w atmosferze ochronnej

B) produkcja barwników w procesie technologicznym

C) używa się go w żarówkach

D) wykorzystywany jest do wypełniania szyb zespolonych w nowoczesnych oknach

E) napełnianie poduszek powietrznych w samochodzie

F) wypełnia się nim dyski twarde komputerów

G) stosowany jako atmosfera neutralna w dojrzewalniach owoców

H) stosowany do „zasilania” markerów do gry w paintball

- wskazanie 1 poprawnej odpowiedzi	0 pkt.
- wskazanie 2 poprawnych odpowiedzi	1 pkt
- wskazanie 3 poprawnych odpowiedzi	2 pkt.
- wskazanie 4 poprawnych odpowiedzi: A, C, D, F	3 pkt.

Zadanie 8. (0-1 pkt.)

Wskaż, które z poniższych stwierdzeń dotyczy wodoru (wstaw X w okienku):

A) spala się niebieskim płomieniem, a probówkę napełnioną wodorem trzymamy do góry dnem

B) spala się żółtym płomieniem, a probówkę napełnioną wodorem trzymamy do góry dnem

C) spala się niebieskim płomieniem, a probówkę napełnioną wodorem trzymamy do dołu dnem

D) spala się żółtym płomieniem i w połączeniu z siarką tworzy gaz o zapachu zgniłych jaj

- za wskazanie poprawnej odpowiedzi - A	1 pkt
--	-------

Zadanie 9. (0-1 pkt.)

Przeprowadzono reakcje próbek pięciu metali oznaczonych umownie I, II z wodą i kwasem solnym. Wyniki eksperymentu zamieszczono w poniższej tabeli.

	Reakcja z H ₂ O	Reakcja z HCl
metal I	Reakcja zachodzi dopiero po ogrzaniu (do 100°C)	Wydziela się palny gaz
metal II	Reakcja zachodzi w temperaturze pokojowej	Wydziela się palny gaz

Próbki jakich metali wzięto do doświadczeń (wstaw X w okienku):

	metal I	metal II
A.	sód	magnez
B.	cynk	potas
X C.	magnez	sód
D.	wapń	lit

- za wskazanie poprawnej odpowiedzi - C	1 pkt
---	-------

Zadanie 10. (0-3 pkt.)

Podane poniżej w tabeli informacje połącz w pary tak, by każda z nich zawierała przyczynę i skutek i uzupełnij wykropkowane miejsca właściwie pod tabelą.

A	tlenek siarki (VI), tlenek węgla (IV), ozon, pochodne węglowodorów	1	najpierw drażnią gardło i oczy, potem przez obrzęk krtani i zahamowanie akcji serca powodują śmierć
B	zwiększająca się liczba użytkowników aut	2	smog
C	kwaśne opady	3	efekt szklarniowy
D	spalanie coraz częściej odsiarczonych węgla kopalnych	4	zawartość tlenków azotu w atmosferze wzrasta z roku na rok
E	freony	5	niszczenie głównie roślin iglastych
F	zwiększająca się zawartość m.in. tlenu	6	„dziura ozonowa”

	węgla (IV) i metanu w atmosferze		
-	-----	7	z roku na rok emisja tlenku siarki (IV) maleje

A - 2; B - 4; C - 5; D - 7; E - 6; F - 3;

- za prawidłowe dwie lub trzy odpowiedzi	1 pkt
- za prawidłowe cztery lub pięć odpowiedzi	2 pkt
- za prawidłowych sześć odpowiedzi	3 pkt

Zadanie 11. (0-1 pkt.)

Wymienione w nawiasie zastosowania (składnik termitu [materiał wybuchowy], stosowany w hutnictwie, jako surowiec ceramiczny, przemysł szklarski [barwienie szkła, polerowanie szkła], stosowany do wytwarzania ołówków, stosowany jako czerwony pigment [“czerwony tlenek żelaza”] otrzymany syntetycznie, polerowanie metali i kamieni szlachetnych, wyrób farb) dotyczą (wstaw X w okienku):

A. tlenku wapnia

B. tlenku azotu (III)

C. tlenku żelaza (III)

D. wszystkich wyżej wymienionych tlenków

- za wskazanie poprawnej odpowiedzi - C	1 pkt
---	-------

Zadanie 12. (0-5 pkt.)

Wymień 8 zastosowań chlorków wpisując je kolejno do poniższej tabeli:

1	otrzymywanie sody, NaOH, HCl, Na i Cl ₂
2	chłodnictwo (z lodem - mieszaniny oziębiające)
3	lecznictwo (roztwory fizjologiczne)
4	nawozy mineralne
5	spektroskopia (monokryształy)
6	oczyszczanie metali przed lutowaniem
7	procesy cynowania i cynkowania
8	produkcja proszków do prania
9	farbiarstwo
10	elektrolit w bateriach
11	środek suszący
12	ochrona dróg komunikacyjnych przed oblodzeniem

13	nasycony roztwór $MgCl_2+MgO$ daje cement Sorela, służący do produkcji materiałów izolacyjnych
14	srebrzenie
15	malowanie na szkłe
16	składnik światłoczułych emulsji fotograficznych
17	dezynfekcja wody
18	lutnictwo
19	przerób rud miedzi i srebra
20	miedziowanie
21	produkcja barwników

- wskazanie 1-2 poprawnych zastosowań	0 pkt.
- wskazanie 3 poprawnych zastosowań	1 pkt
- wskazanie 4 poprawnych zastosowań	2 pkt.
- wskazanie 5 lub 6 poprawnych zastosowań	3 pkt.
- wskazanie 7 poprawnych zastosowań	4 pkt.
- wskazanie 8 poprawnych zastosowań	5 pkt.

Zadanie 13. (0-2 pkt.)

Atom X zawiera 95 cząstek elementarnych (protony, neutrony, elektrony), z czego 31,58% to protony. Atom Y zawiera 100 cząstek elementarnych, z czego 40,0% to neutrony.

Zaznacz poprawną odpowiedź (wstaw X w okienku) oraz obok wpisz nazwę pierwiastka lub nazwy pierwiastków:

			Nazwa pierwiastka lub nazwy pierwiastków
X	A.	X i Y to atomy tego samego pierwiastka	cynk
	B.	X i Y to atomy różnych pierwiastków, ale leżących w tym samym okresie	
	C.	X i Y to atomy różnych pierwiastków, ale leżących w tej samej grupie układu okresowego	
	D.	X i Y to atomy różnych pierwiastków z różnych okresów i różnych grup układu okresowego	

- wskazanie poprawnej odpowiedzi - A	1 pkt
- podanie poprawnej nazwy pierwiastka - cynk	1 pkt

Zadanie 14. (0-1 pkt)

Uniwersalny papierek wskaźnikowy zanurzony w wodzie wapiennej będzie miał barwę (wstaw X w okienku):

- A. żółtą
 B. malinową
 C. niebieską
 D. czerwoną

- wskazanie poprawnej odpowiedzi - C

1 pkt

Zadanie 15. (0-1 pkt)

Soli lub roztworu soli nie można otrzymać w reakcji (wstaw X w okienku):

- A. wapnia z chlorem
 B. dwutlenku węgla z kwasem solnym
 C. tlenku miedzi (II) z kwasem azotowym (V)
 D. dwutlenku węgla z tlenkiem wapnia.

- wskazanie poprawnej odpowiedzi - B

1 pkt

Zadanie 16. (0-1 pkt)

Masz do dyspozycji mieszaninę: woda + atrament niebieski. Spośród przedstawionych poniżej propozycji rozdzielenia mieszaniny na składniki wybierz tę właściwą, wstawiając X w wolnej kratce obok wielkiej litery.

	A.	Sedymentacja + dekantacja
	B.	Filtracja
	C.	Krystalizacja
X	D.	Destylacja

- wskazanie poprawnej odpowiedzi - D

1 pkt