

.....
pieczętka nagłówkowa szkoły

.....
kod pracy ucznia

KONKURS CHEMICZNY

DLA UCZNIÓW SZKÓŁ GIMNAZJALNYCH

ETAP SZKOLNY

Drogi Uczniu,

Witaj w pierwszym etapie konkursu chemicznego. Przeczytaj uważnie instrukcję i postaraj się prawidłowo odpowiedzieć na wszystkie pytania zawarte w arkuszu konkursowym.

1. Arkusz liczy 10 stron i zawiera 23 zadania.
2. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy Twój test jest kompletny. Jeśli zauważysz usterki, zgłoś je komisji konkursowej.
3. W czasie rozwiązywania zadań możesz korzystać z tablicy układu okresowego pierwiastków, tablicy rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli oraz kalkulatora prostego.
4. Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
5. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu. Staraj się, aby Twoje odpowiedzi były precyzyjne i jednoznaczne.
6. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
7. **Pisz czytelnie.** Używaj długopisu/pióra z czarnym lub granatowym tuszem/atramentem.
8. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
10. W przypadku testu wyboru podane są cztery odpowiedzi, z których jedna lub kilka odpowiedzi jest poprawnych. Uważnie czytaj polecenie. Wybierz poprawne odpowiedzi i wpisz znak X zaznaczając odpowiednią literę w teście.
11. Jeśli zmienisz swoją decyzję, otocz błędną odpowiedź kółkiem i zaznacz poprawną.

Czas pracy:

60 minut

Za bezbłędne rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie

44 punkty.

Pracuj samodzielnie.

Życzymy powodzenia!

Informacja do zadań 1 – 3.

Poniżej podano informacje o dwóch pierwiastkach oznaczonych umownie literami A i D:

Pierwiastek A tworzy kationy A^+ o następującej konfiguracji elektronowej: $K^2L^8M^8$.

Pierwiastek D leży w trzecim okresie i szesnastej grupie układu okresowego pierwiastków.

Zadanie 1 (0 – 1)

Podaj nazwę lub symbol chemiczny pierwiastka A oraz dokończ poniższe zdania.

- Nazwa lub symbol chemiczny pierwiastka A:
- Kationy pierwiastka A mają rozkład elektronów na powłokach taki sam, jak gaz szlachetny
- Liczba atomowa pierwiastka A jest równa
- Pierwiastek A leży w okresie i w grupie układu okresowego pierwiastków.

Zadanie 2 (0 – 2)

Podaj nazwę lub symbol chemiczny pierwiastka D oraz dokończ poniższe zdania.

- Nazwa lub symbol chemiczny pierwiastka D:
- Jądro atomowe pierwiastka D zawiera protonów.
- Konfiguracja elektronów na powłoce walencyjnej w atomie pierwiastka D jest następująca (*należy podać symbol powłoki i liczbę elektronów*):
- Najwyższa wartościowość pierwiastka D w tlenkach jest równa Z wodorem tworzy związek chemiczny o wzorze

Zadanie 3 (0 – 1)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Znakiem X zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

- Pierwiastek A jest metalem i w reakcji z wodą tworzy wodorotlenek. P F
- Związek pierwiastka D z wodorem rozpuszcza się w wodzie. Otrzymany roztwór ma $pH > 7$. P F
- Pierwiastki chemiczne A i D reagują ze sobą tworząc związek o wzorze ogólnym A_2D . P F

Zadanie 4 (0 – 1)

Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

- Związek chemiczny (ma takie same/ma inne) właściwości niż pierwiastki chemiczne, z których powstał.
- Składniki mieszaniny mogą być zmieszane (w dowolnym/w ściśle określonym) stosunku masowym.
- Stosunek masowy pierwiastków wchodzących w skład danego związku chemicznego jest (dowolny/ściśle określony)

Informacja do zadań 5 – 8.

Pierwiastek chemiczny o nazwie rad i symbolu Ra odkryty został przez Marię Skłodowską-Curie i jej męża Piotra Curie w tym samym roku, co inny pierwiastek - polon (Po). Jako datę tego odkrycia, zgodnie z zeszytem laboratoryjnym Marii, przyjmuje się rok 1898. Rad posiada 33 izotopy. Wszystkie izotopy są promieniotwórcze. Najtrwalszy z izotopów radu ulega rozpadowi α lub rozpadowi β^- . Sole promieniotwórczego radu były używane w terapii nowotworowej i do produkcji farb luminescencyjnych. Obecnie rad nie jest już stosowany, ze względu na dużą radioaktywność, powodującą białaczkę u osób uczestniczących w produkcji soli radu. W tabeli poniżej przedstawiono okres połowicznego rozpadu pięciu wybranych radioizotopów radu oraz jeden z produktów rozpadu promieniotwórczego.

izotop	okres połowicznego rozpadu	produkt rozpadu promieniotwórczego
^{223}Ra	11,43 dni	α
^{224}Ra	3,66 dni	α
^{225}Ra	14,9 dni	β^-
^{226}Ra	1599 lat	α
^{228}Ra	5,76 lat	β^-

Zadanie 5 (0 – 1)

Spośród izotopów radu wymienionych w tabeli, wybierz najmniej trwały i napisz, ile neutronów znajduje się w jego jądrze.

Liczba neutronów w jądrze izotopu najmniej trwałego:

Zadanie 6 (0 – 2)

Spośród izotopów przedstawionych w tabeli wybierz jeden izotop radu ulegający rozpadowi α i jeden izotop radu ulegający rozpadowi β^- . Napisz równania reakcji rozpadów promieniotwórczych wybranych izotopów.

Rozpad α :

Rozpad β^- :

Zadanie 7 (0 – 1)

Odczytaj z tabeli czas połowicznego rozpadu izotopu Ra-225, a następnie oblicz, po jakim czasie rozpadowi ulegnie 87,5% początkowej masy dowolnej próbki.

.....

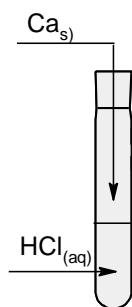
Zadanie 8 (0 – 1)

Rad jest pierwiastkiem należącym do drugiej grupy układu okresowego podobnie jak magnez i wapń. Na tej podstawie można stwierdzić, że rad jest:

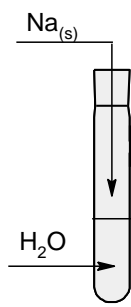
- A) metalem aktywnym chemicznie, reaguje z tlenem i wodą,
- B) niemetalem aktywnym chemicznie, reaguje z tlenem i wodą,
- C) niemetalem niezbyt aktywnym chemicznie, nie reaguje z tlenem i wodą,
- D) metalem niezbyt aktywnym chemicznie.

Informacja do zadań 9 – 10.

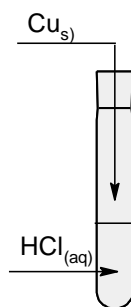
Przeprowadzono doświadczenia, których przebieg ilustruje schemat:



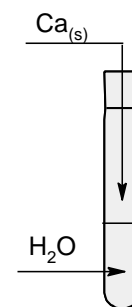
probówka A



probówka B



probówka C



probówka D

Zadanie 9 (0 – 1)

Wskaż probówki, w których wydziela się wodór.

Zadanie 10 (0 – 4)

Napisz w formie cząsteczkowej i jonowej równania dwóch reakcji chemicznych takich, aby niegazowe produkty należały do dwóch różnych grup związków chemicznych.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 11 (0 – 2)

Jednym ze sposobów otrzymywania wodoru jest elektroliza wody, czyli rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego. Sumarycznie reakcja przebiega następująco: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$. Wiedząc, że gęstość wodoru w warunkach normalnych jest równa $0,089 \text{ g/dm}^3$, oblicz objętość wodoru otrzymanego w wyniku rozkładu 36 g wody w podanych warunkach. Wynik podaj z dokładnością do jedności.

Objętość otrzymanego wodoru wynosi

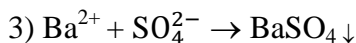
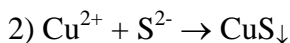
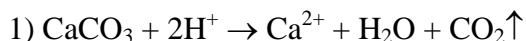
Zadanie 12 (0 – 1)

Dokończ zdanie: Rozpuszczalność wodoru w wodzie wraz z obniżaniem temperatury wody:

- A) znacznie rośnie B) nie zmienia się C) nieznacznie rośnie D) maleje

Zadanie 13 (0 – 3)

Poniżej podano trzy równania reakcji chemicznych w formie jonowej skróconej. **Napisz cząsteczkowe równania reakcji.**



Zadanie 14 (0 – 2)

Mając do dyspozycji węgiel wapnia i węgiel glinu, **napisz równania reakcji otrzymywania etynu (acetyleny) i metanu.**

reakcja otrzymywania etynu:

reakcja otrzymywania metanu:

Informacja do zadań 15, 16.

Pierwiastki chemiczne A i B tworzą związek typu A_5B_{12} o masie cząsteczkowej 72 u. W związku tym znajduje się 83,33% (w procentach masowych) pierwiastka A.

Zadanie 15 (0 – 2)

Oblicz wzór sumaryczny związku chemicznego, o którym mowa w informacji wstępnej.

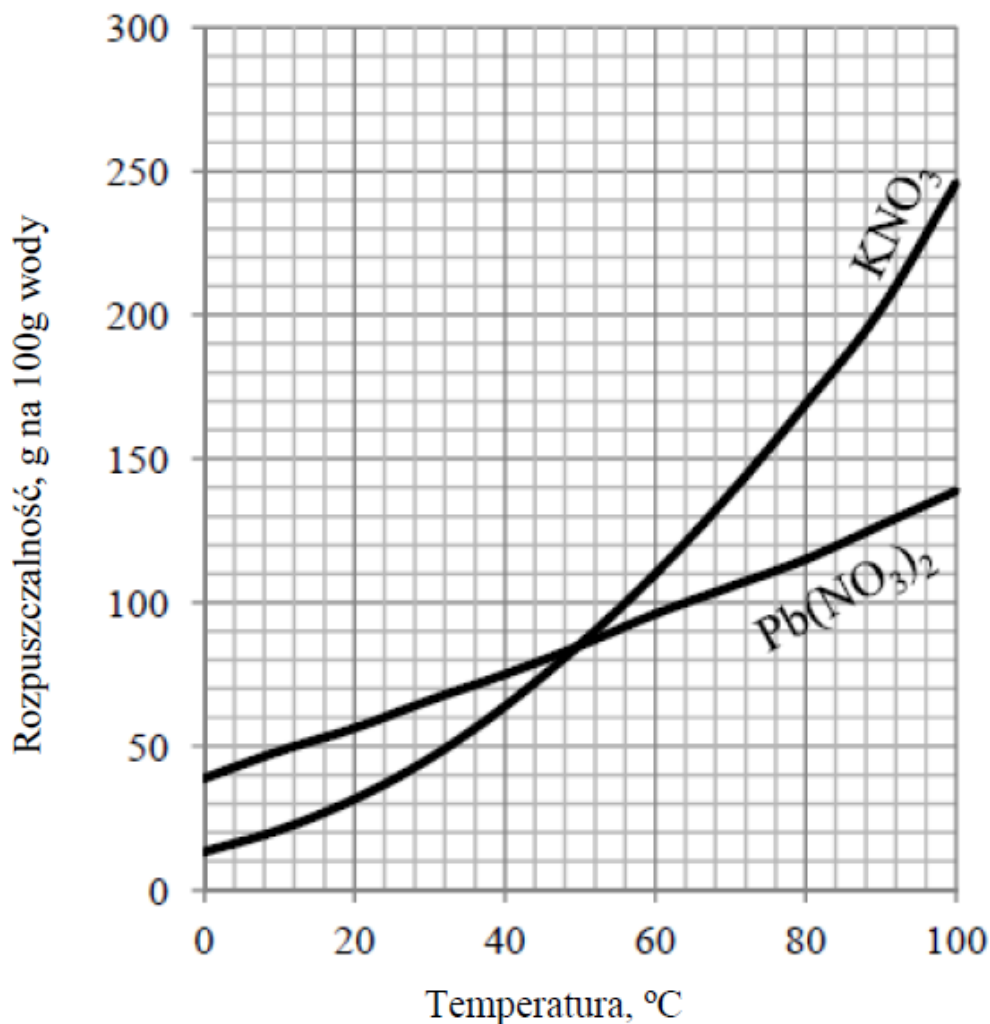
Zadanie 16 (0 – 3)

Związek, o którym mowa w informacji wstępnej tworzy trzy różne izomery. **Napisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy systematyczne tych izomerów.**

izomer 1	izomer 2	izomer 3
wzór półstrukturalny	wzór półstrukturalny	wzór półstrukturalny
nazwa systematyczna:	nazwa systematyczna:	nazwa systematyczna:

Informacja do zadań 17, 18.

Poniżej przedstawiono wykresy zależności rozpuszczalności azotanów(V) ołowiu(II) i potasu w wodzie od temperatury.



Zadanie 17 (0 – 3)

Na podstawie odpowiednich obliczeń oceń, czy możliwe jest przygotowanie roztworu azotanu(V) potasu o stężeniu 55% w wodzie o temperaturze 60°C. Uzasadnij swoją ocenę.

Uzasadnienie:

Zadanie 18 (0 – 1)

Napisz, w jakim zakresie temperatur rozpuszczalność azotanu(V) ołowiu(II) jest większa od rozpuszczalności azotanu(V) potasu.

.....

Zadanie 19 (0 – 2)

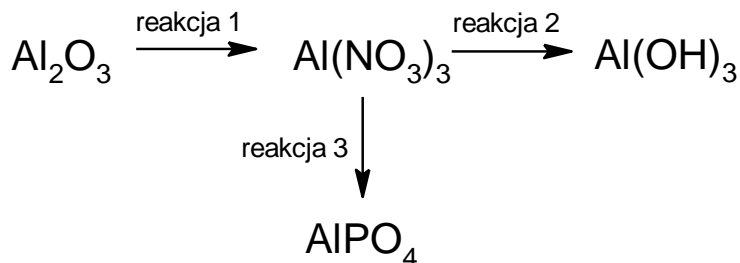
Na zajęciach kółka chemicznego uczniowie otrzymali bryłkę metalu. Mieli zbadać, czy jest to bryłka cynku. Aby wykonać zadanie, uczniowie w tablicach chemicznych sprawdzili gęstość cynku i zapisali, że wynosi ona $7,14 \text{ g/cm}^3$. Bryłkę metalu zważyli na wadze laboratoryjnej i zanotowali, że jej masa wynosi 3,2 g. Do pomiaru objętości bryłki użyto cylindra miarowego. Początkowa objętość wody wynosiła $0,005 \text{ dm}^3$. Po wrzuceniu do niej bryłki metalu, poziom wody wzrósł do objętości $0,0055 \text{ dm}^3$. **Wykonaj obliczenia i sprawdź, czy badana bryłka metalu była wykonana z cynku.**

Obliczenia:

Odpowiedź: Badana bryłka metalu *była / nie była* wykonana z cynku. (*podkreśl właściwe wyrażenie*).

Zadanie 20 (0 – 6)

Przeprowadzono reakcje chemiczne, których przebieg ilustruje podany poniżej schemat. Do reakcji użyto roztwory wodne odczynników, które należą do różnych grup związków nieorganicznych (kwasy, zasady i sole – w każdej reakcji inny). **Stosując zapis cząsteczkowy i jonowy skrócony, napisz równania kolejnych reakcji chemicznych oznaczonych cyframi 1 – 3.** Podczas pracy skorzystaj z tabeli rozpuszczalności wybranych soli i wodorotlenków w wodzie.



reakcja 1:

.....

reakcja 2:

.....

reakcja 3:

.....

Zadanie 21 (0 – 2)

Napisz, stosując wzory półstrukturalne, dwa równania reakcji, w których powstanie 2-bromopropan dobierając reagenty tak, aby w pierwszej reakcji substratem był związek nasycony (reakcja 1), a w drugiej związek nienasycony (reakcja 2). W reakcji 1 nie zapomnij wpisać nad strzałką warunków, w jakich ona przebiega.

1.

2.

Zadanie 22 (0 – 1)

Oblicz, ile cząsteczek etenu uległo reakcji polimeryzacji, jeśli otrzymany polietylen ma masę cząsteczkową równą 1820 u.

Odpowiedź: Polimeryzacji uległo cząsteczek etenu.

Zadanie 23 (0 – 1)

Wpisz znak X w odpowiednie pola obok podanych zdań, wskazując, czy zdania te są prawdziwe, czy fałszywe.

	PRAWDA	FALSZ
1. Wzór ogólny alkenów to C_nH_{2n} .		
2. Dwa różne węglowodory o wzorze C_4H_{10} stanowią parę izomerów.		
3. Węglowodory o wzorach C_3H_8 i C_4H_8 należą do tego samego szeregu homologicznego.		
4. Cząsteczka węglowodoru łańcuchowego o wzorze C_6H_{10} posiada jedno wiązanie podwójne		

BRUDNOPIS

FRAGMENT UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIĄSTKÓW

1																18				
¹ H 1,01 wodór											¹³ B 10,81 Bor	¹⁴ C 12,01 Węgiel	¹⁵ N 14,01 Azot	¹⁶ O 16,00 Tlen	¹⁷ F 19,00 Fluor	¹⁸ Ne 20,18 Neon				
³ Li 6,94 Lit	⁴ Be 9,01 Beryl											¹³ Al 26,98 Glin	¹⁴ Si 28,08 Krzem	¹⁵ P 30,97 Fosfor	¹⁶ S 32,07 Siarka	¹⁷ Cl 35,45 Chlor	¹⁸ Ar 39,95 Argon			
¹¹ Na 23,00 Sód	¹² Mg 24,31 Magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	³¹ Ga 69,72 Gal	³² Ge 72,61 German	³³ As 74,92 Arsen	³⁴ Se 78,96 Selen	³⁵ Br 79,90 Brom	³⁶ Kr 83,80 Krypton			
¹⁹ K 39,01 Potas	²⁰ Ca 40,08 Wapń	²¹ Sc 44,96 Skand	²² Ti 47,88 Tytan	²³ V 50,94 Wanad	²⁴ Cr 52,00 Chrom	²⁵ Mn 54,94 Mangan	²⁶ Fe 55,85 Żelazo	²⁷ Co 58,93 Kobalt	²⁸ Ni 58,69 Nikiel	²⁹ Cu 63,55 Miedź	³⁰ Zn 63,39 Cynk	³¹ Ga 69,72 Gal	³² Ge 72,61 German	³³ As 74,92 Arsen	³⁴ Se 78,96 Selen	³⁵ Br 79,90 Brom	³⁶ Kr 83,80 Krypton			
³⁷ Rb 85,47 Rubid	³⁸ Sr 87,62 Stront	³⁹ Y 88,91 Itr	⁴⁰ Zr 91,22 Cyrkon	⁴¹ Nb 92,91 Niob	⁴² Mo 95,94 Molibden	⁴³ Tc 97,91 Technet	⁴⁴ Ru 101,1 Ruten	⁴⁵ Rh 102,9 Rod	⁴⁶ Pd 106,42 Pallad	⁴⁷ Ag 107,87 Srebro	⁴⁸ Cd 112,41 Kadm	⁴⁹ In 114,82 Ind	⁵⁰ Sn 118,71 Cyna	⁵¹ Sb 121,76 Antymon	⁵² Te 127,60 Tellur	⁵³ I 126,90 Jod	⁵⁴ Xe 131,29 Ksenon			
⁵⁵ Cs 132,9 Cez	⁵⁶ Ba 137,3 Bar	⁵⁷ La* 139,9 Lantan	⁷² Hf 148,5 Hafn	⁷³ Ta 180,9 Tantal	⁷⁴ W 183,8 Wolfram	⁷⁵ Re 186,2 Ren	⁷⁶ Os 190,2 Osm	⁷⁷ Ir 192,2 Iryd	⁷⁸ Pt 195,08 Platyna	⁷⁹ Au 196,97 Złoto	⁸⁰ Hg 200,59 Rtęć	⁸¹ Tl 204,38 Tal	⁸² Pb 207,20 Ołów	⁸³ Bi 208,98 Bizmut	⁸⁴ Po 208,98 Polon	⁸⁵ At 209,99 Astat	⁸⁶ Rn 222,02 Radon			
⁸⁷ Fr 223,02 Frans	⁸⁸ Ra 226,03 Rad	⁸⁹ Ac** 227,03 Aktyn	¹⁰⁴ Rf 261,11 Rutherford	¹⁰⁵ Db 263,11 Dubn	¹⁰⁶ Sg 265,12 Seaborg	¹⁰⁷ Bh 264,10 Bohr	¹⁰⁸ Hs 269,10 Has	¹⁰⁹ Mt 268,10 Meitner	¹¹⁰ Ds 281,10 Darms.	¹¹¹ Rg Roent.										

Tabela rozpuszczalności wybranych wodorotlenków i soli.

	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ag ⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺
OH⁻	r	r	r	s	s	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Cl⁻	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
Br⁻	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	s	r
S²⁻	r	r	r	r	s	r	n	n	n	o	n	n	n	n	n
SO₃²⁻	r	r	r	r	n	n	n	n	s	o	n	n	o	n	o
SO₄²⁻	r	r	r	r	s	n	s	r	r	r	r	r	r	n	r
NO₃⁻	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
PO₄³⁻	r	r	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO₃²⁻	r	r	r	n	n	n	n	n	n	o	n	n	o	n	o
SiO₃²⁻	r	r	o	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n

r - substancja dobrze rozpuszczalna

s - substancja słabo rozpuszczalna (osad wytrąca się ze stężonego roztworu)

n - substancja praktycznie nierozpuszczalna

o - substancja w roztworze wodnym nie istnieje