

..... pieczętka WKK										
	Kod ucznia									
			-			-				
	Dzień		Miesiąc			Rok				
DATA URODZENIA UCZNI										

KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW GIMNAZJUM

ETAP REJONOWY

Drogi Uczniu,

Witaj w drugim 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 27 zadań.
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. Jeśli zmienisz swoją decyzję, błędną odpowiedź wyraźnie przekreśl i zapisz odpowiedź poprawną.

Pracuj samodzielnie.

Życzymy powodzenia!

Czas pracy:

90 minut

Za bezbłędne rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać maksymalnie

60 punktów.

Zadanie 1 (0 - 1)

Wskaż parę substancji chemicznych, które nie reagują ze sobą.

- A. tlenek siarki(VI) i tlenek magnezu
- B. kwas azotowy(V) i wodorotlenek wapnia
- C. tlenek fosforu(V) i wapń
- D. kwas chlorowodorowy i tlenek miedzi(II)

Zadanie 2 (0 - 1)

Pierwiastki chemiczne: magnez, wapń i stront należą do tej samej grupy układu okresowego pierwiastków. **Wskaż poprawnie napisaną własność związaną z budową atomów tych pierwiastków.**

- A. różnią się liczbą elektronów walencyjnych
- B. mają jednakową liczbę powłok elektronowych
- C. mają jednakową liczbę elektronów walencyjnych
- D. mają jednakową liczbę protonów w jądrze

Zadanie 3 (0 - 3)

a) Wskaż parę substancji chemicznych, które zmieszane ze sobą ulegną reakcji chemicznej, w której wydzieli się gaz (reakcje przeprowadzano w warunkach normalnych).

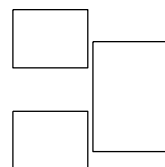
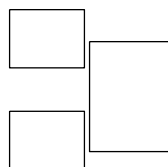
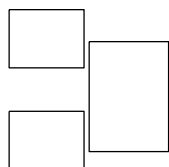
Uwaga! Warunki zadania może spełniać więcej niż jedna para.

- A. wapń i woda B. miedź i kwas solny C. miedź i woda D. wapń i kwas solny

b) Stosując zapis cząsteczkowy, napisz równania odpowiednich reakcji chemicznych.

Zadanie 4 (0 - 1)

Tlen występuje w przyrodzie w postaci trzech izotopów różniących się liczbą neutronów w jądrze atomu. Liczby te wynoszą odpowiednio 8, 9 lub 10 neutronów. **Posługując się zapisem A_ZX , opisz atom każdego z izotopów tlenu, podaj symbol pierwiastka oraz jego liczbę atomową i masową.**



Zadanie 5 (0 - 1)

Sól o wzorze chemicznym **MeX** charakteryzują podane niżej informacje:

1. Metal **Me** to pierwiastek należący do 1 lub 2 grupy układu okresowego pierwiastków.
2. Nazwa pierwiastka **Me** składa się z tylu liter, ile elektronów walencyjnych jest w atomie glinu.
3. **Me** posiada jeden elektron walencyjny na powłoce M.
4. **X** jest pierwiastkiem należącym do grupy 17.
5. Nazwa **X** składa się z tylu liter, ile wynosi liczba atomowa berylu.

Na podstawie powyższych informacji podaj wzór i nazwę systematyczną soli.

wzór; nazwa

Zadanie 6 (0 - 3)

Pewien pierwiastek E jest mieszaniną dwóch izotopów. Jądro lżejszego izotopu składa się ze 154 cząstek elementarnych, w tym z 90 neutronów. Jego zawartość w mieszaninie wynosi 51,35% wszystkich atomów. Natomiast jądro drugiego izotopu zbudowane jest ze 156 cząstek elementarnych.

a) Na podstawie powyższej informacji, podaj liczbę atomową oraz liczby masowe obu izotopów pierwiastka E.

liczba atomowa; liczby masowe A_1 A_2

b) Oblicz masę atomową pierwiastka X. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadania 7, 8, 9

Mieszaninę zawierającą chlorek amonu, węgiel amonu i węgiel wapnia umieszczono w naczyniu żaroodpornym i poddano prażeniu w wysokiej temperaturze. Po przeprowadzeniu reakcji chemicznych stwierdzono, że w naczyniu znajduje się pozostałość w postaci białego proszku.

Zadanie 7 (0 - 3)

a) Napisz równania zachodzących podczas prażenia reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej.

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

Zadanie 8 (0 - 2)

Podaj nazwy/nazwę substancji, jakie/jaka pozostały/pozostała po wyprażeniu mieszaniny. Swoją odpowiedź uzasadnij.

Nazwa/nazwy substancji:

Uzasadnienie:

.....
.....

Zadanie 9 (0 - 1)

Określ typ reakcji chemicznych zachodzących w naczyniu.

.....

Zadanie 10 (0 - 4)

Oblicz, ile moli atomów węgla zawiera każda z podanych próbek.

Obliczenia:

A. 11g CO₂

B. 750 milimoli jonów C₂O₄²⁻

Odp.

Odp.

C. 1,505*10²³ cząsteczek C₃H₈

D. 0,000125 kmoli C₆H₁₂O₆

Odp.

Odp.

Zadanie 11 (0 - 2)

W pewnej próbce etenu znajduje się 3,612*10²³ wszystkich atomów. Wiedząc, że gęstość etenu w warunkach normalnych wynosi 1,25 g/dm³, oblicz objętość tego gazu.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 12 (0 - 1)

Wskaż grupę związków chemicznych, w której występują tylko węglowodory nienasycone.

A. C₂H₂, CH₄, C₃H₈ B. C₃H₈, C₄H₈, C₂H₆ C. C₂H₂, C₂H₄, C₃H₆ D. C₃H₈, C₂H₂, C₄H₈

Zadanie 13 (0 - 1)

Na lekcji chemii uczeń badał właściwości etanolu. W tym celu do roztworu tego alkoholu zanurzył papierek uniwersalny. Stwierdził, że pH roztworu wynosi:

A. 3 B. 5,5 C. 7 D. 10

Zadanie 14 (0 - 3)

Wskaż parę substancji chemicznych, które mogą ze sobą reagować, następnie zapisz odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaj nazwę systematyczną produktu.

A. C₂H₅OH i NaOH B. Cu i HCl C. MgO i CO D. CH₂ = CH₂ i Cl₂

Równanie reakcji chemicznej:

Nazwa systematyczna produktu:

Zadanie 15 (0 - 1)

Poniżej przedstawiono kilka reakcji chemicznych zachodzących z udziałem węgla i jego związków.

A. CH₄ → C + 2H₂ B. C + O₂ → CO₂ C. CO₂ + ZnO → ZnCO₃

D. 2CO + O₂ → 2CO₂ E. 3C + 2Fe₂O₃ → 2Fe + 3CO₂ F. 2C + O₂ → 2CO

Wskaż reakcje będące reakcjami utleniania i redukcji, które jednocześnie są reakcjami syntezy.

.....

Zadanie 16 (0 – 3)

Właściwości fizykochemiczne substancji zależą od ich budowy. Substancje chemiczne można podzielić między innymi na trzy grupy: o budowie jonowej, o budowie kowalencyjnej, metale. Poniżej przedstawiono opis właściwości fizykochemicznych tych grup substancji.

- A. Substancje o różnych stanach skupienia, nie przewodzące prądu elektrycznego nawet po stopieniu.
- B. W większości ciała stałe, przewodzące prąd elektryczny, ciągliwe i kowalne, posiadają połysk.
- C. Substancje stałe, mające wysokie temperatury topnienia, w stanie stałym nie przewodzą prądu elektrycznego. Roztwory wodne tych substancji przewodzą prąd elektryczny.

Na podstawie analizy powyższego tekstu uzupełnij tabelę, wpisując literę A, B, lub C odpowiadającą opisowi właściwości odpowiednich grup substancji. Ze zbioru: Ag , Br_2 , CH_4 , $NaCl$, $NaOH$, Zn wybierz i wpisz do tabeli symbole i wzory wszystkich substancji należących do danej grupy.

Grupa substancji	Opis właściwości substancji	Przykłady substancji
kowalencyjne		
jonowe		
metale		

Zadanie 17 (0 – 2)

Związek chemiczny ma następujący wzór elektronowy kreskowy: $\overline{X} = Y = \overline{X}$

Na podstawie analizy tego wzoru, określ typ wiązania chemicznego w cząsteczce tego związku oraz liczbę elektronów walencyjnych pierwiastka X i pierwiastka Y.

rodzaj wiązania: liczba elektronów walencyjnych X, Y

Zadanie 18 (0 – 1)

Porównując budowę cząsteczki etanu i etenu wyjaśnij, dlaczego węglowodory nasycone nie odbarwiają wody bromowej?

.....

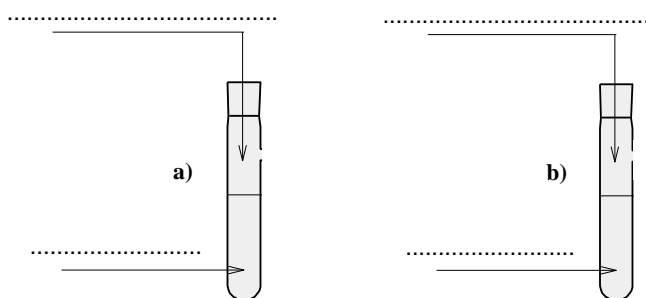
Zadanie 19 (0 – 3)

Zaprojektuj doświadczenie, przy pomocy którego otrzymasz azotan(V) wapnia podanymi metodami:

a) metal + kwas

b) wodorotlenek metalu + kwas

W tym celu uzupełnij schemat doświadczenia wpisując symbole i wzory właściwych odczynników wybranych spośród: Ca , CaO , $Ca(OH)_2$, HCl , HNO_3 , HNO_2 , fenoloftaleina. Zapisz obserwacje i wnioski.



Obserwacje:
 probówka a)

probówka b)

Wniosek z przeprowadzonego doświadczenia:

Zadanie 20 (0 – 4)

Zapisz równania reakcji chemicznych przebiegających w doświadczeniu w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej.

Probówka a)

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

Probówka b)

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

Zadanie 21 (0 – 5)

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji chemicznych syntezy, podczas których można otrzymać podane substancje chemiczne.

- a) wodorotlenek potasu
- b) chlorek miedzi(II)
- c) krzemian sodu
- d) fosforan(V) wapnia
- e) tlenek żelaza(III)

Zadanie 22 (0 – 2)

Diopfaz należy do grupy bardzo rzadkich minerałów tworzących piękne zielone kryształy. Związek ten o wzorze $6\text{CuO} : 6\text{SiO}_2 : x\text{H}_2\text{O}$ ma masę cząsteczkową 948u i zawiera ok. 11,4% wody. **Oblicz wzór cząsteczki diopfaz.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 23 (0 – 1)

Tlenek krzemu(II) powstaje podczas ogrzewania do ok. 1250 °C tlenku krzemu(IV) z czystym krzemem w próżni. Zachodzi wówczas reakcja chemiczna:



Określ, czy opisana reakcja jest procesem egzotermicznym czy endotermicznym.

.....

Zadanie 24 (0 – 3)

Rozpuszczalność fosforanu(V) sodu Na_3PO_4 w wodzie w temperaturze 20°C wynosi $12,1\text{g}/100\text{g}$ wody. Roztwór Na_3PO_4 otrzymano poprzez rozpuszczenie 30g czystego fosforanu(V) sodu w 200cm^3 wody o temperaturze 20°C .

a) **Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

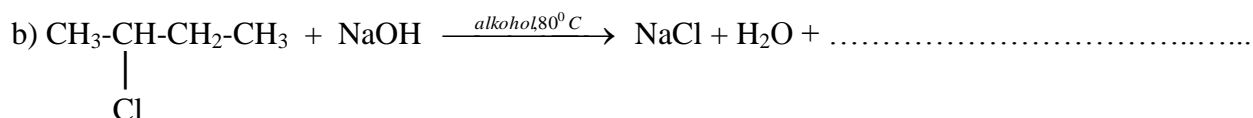
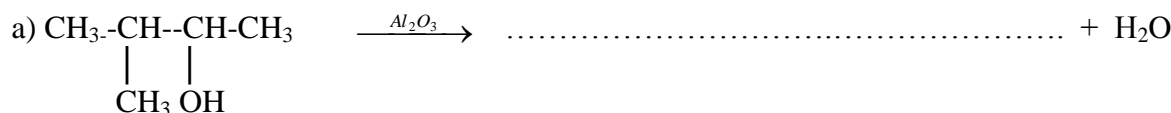
b) **Zakreśl wyrażenie, które poprawnie kończy zdanie opisujące roztwór, który otrzymano.**

Otrzymany roztwór jest roztworem ...

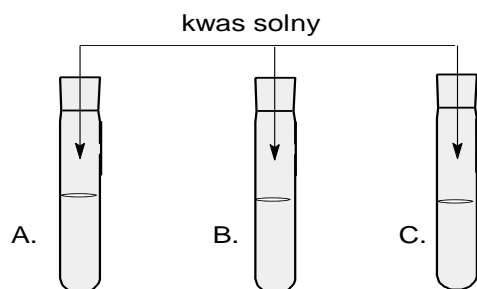
A. nasyconym B. nienasyconym C. nasyconym z osadem D. koloidalnym

Zadanie 25 (0 – 2)

Jednym z podstawowych praw w chemii organicznej jest reguła Zajcewa. Mówi ona, że w reakcji eliminacji związku typu HX , wodór zostanie odłączony od tego atomu węgla, który posiada mniej atomów wodoru. **Analizując powyższy tekst, dokończ równania reakcji chemicznych, wpisując wzory półstrukturalne właściwych alkenów:**

**Zadanie 26** (0 – 3)

W trzech probówkach oznaczonych literami A, B i C znajdują się bezbarwne roztwory trzech soli potasu: siarczku, węglanu i krzemianu. W celu identyfikacji zawartości probówek przeprowadzono doświadczenie zilustrowane rysunkiem:



Po przeprowadzonym doświadczeniu sporządzono notatkę. Stwierdzono, że w probówce oznaczonej literą A wytrącił się nierozpuszczalny w wodzie osad. W probówce oznaczonej literą B otrzymano gaz o zapachu zgniłych jaj, zaś w probówce oznaczonej literą C powstał również gaz, ale był on bezbarwny i bezwonny.

a) **Na podstawie opisanych obserwacji zidentyfikuj zawartość probówek A, B i C. W tym celu zapisz wzory sumaryczne właściwych substancji chemicznych.**

A:, B:, C:

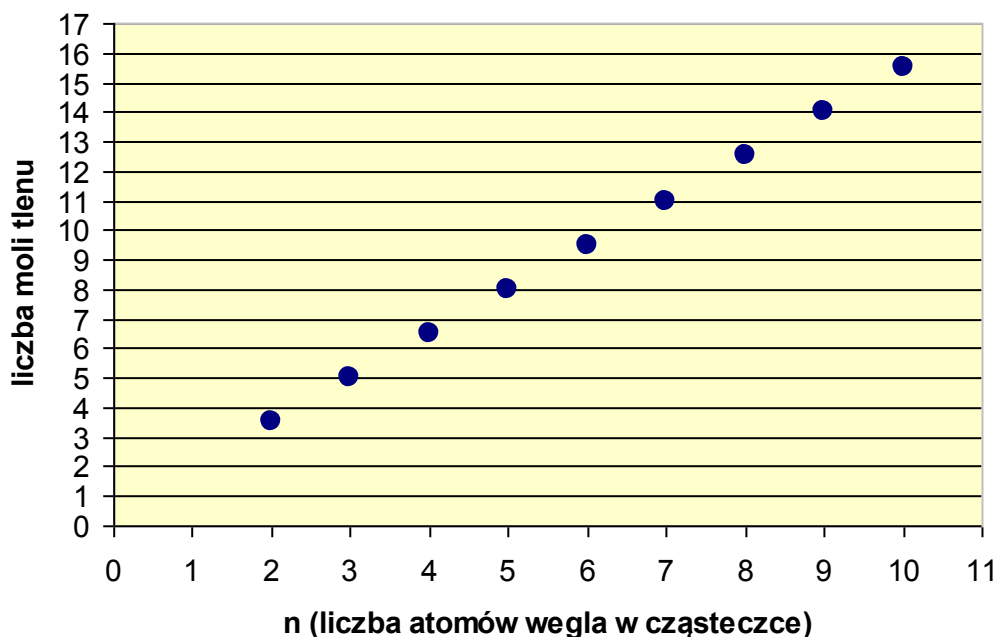
b) **Stosując zapis jonowy skrócony zapisz równania reakcji chemicznych zachodzących w dwóch, wybranych przez Ciebie probówkach.**

probówka, równanie reakcji:

probówka, równanie reakcji:

Zadanie 27 (0 – 3)

Poniższy wykres przedstawia zależność ilości moli tlenu potrzebnego do całkowitego spalania węglowodorów o wzorze ogólnym C_nH_{2n+2} , od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach.



Na podstawie wykresu odczytaj lub oblicz:

a) Ile moli tlenu należy użyć do całkowitego spalania 1 mola heptanu?

b) Ile atomów węgla i ile atomów wodoru zawiera w cząsteczce węglowódor, jeśli do spalania 1 mola użyto 15,5 mola tlenu?

c) Ile moli tlenu należy użyć do całkowitego spalania 6 moli węglowodoru o 4 atomach węgla w cząsteczce?

BRUDNOPIS

(nie podlega ocenie)

FRAGMENT UKŁADU OKRESOWEGO PIERWIASTKÓW

1																			18	
₁H																				₂He
1,01																				4,00
wodór	2																			Hel
₃Li	₄Be																			
6,94	9,01																			
Lit	Beryl																			
₁₁Na	₁₂Mg																			
23,00	24,31																			
Sód	Magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	₁₃Al	₁₄Si	₁₅P	₁₆S	₁₇Cl	₁₈Ar			
												26,98	28,08	30,97	32,07	35,45	39,95			
												Glin	Krzem	Fosfor	Siarka	Chlor	Argon			
₁₉K	₂₀Ca	₂₁Sc	₂₂Ti	₂₃V	₂₄Cr	₂₅Mn	₂₆Fe	₂₇Co	₂₈Ni	₂₉Cu	₃₀Zn	₃₁Ga	₃₂Ge	₃₃As	₃₄Se	₃₅Br	₃₆Kr			
39,01	40,08	44,96	47,88	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	63,39	69,72	72,61	74,92	78,96	79,90	83,80			
Potas	Wapń	Skand	Tytan	Wanad	Chrom	Mangan	Żelazo	Kobalt	Nikiel	Miedź	Cynk	Gal	German	Arsen	Selen	Brom	Krypton			
₃₇Rb	₃₈Sr	₃₉Y	₄₀Zr	₄₁Nb	₄₂Mo	₄₃Tc	₄₄Ru	₄₅Rh	₄₆Pd	₄₇Ag	₄₈Cd	₄₉In	₅₀Sn	₅₁Sb	₅₂Te	₅₃I	₅₄Xe			
85,47	87,62	88,91	91,22	92,91	95,94	97,91	101,1	102,9	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	127,60	126,90	131,29			
Rubid	Stront	Ittr	Cyrkon	Niob	Molibden	Technet	Ruten	Rod	Pallad	Srebro	Kadm	Ind	Cyna	Antymon	Tellur	Jod	Ksenon			
₅₅Cs	₅₆Ba	₅₇La*	₇₂Hf	₇₃Ta	₇₄W	₇₅Re	₇₆Os	₇₇Ir	₇₈Pt	₇₉Au	₈₀Hg	₈₁Tl	₈₂Pb	₈₃Bi	₈₄Po	₈₅At	₈₆Rn			
132,9	137,3	139,9	148,5	180,9	183,8	186,2	190,2	192,2	195,08	196,97	200,59	204,38	207,20	208,98	208,98	209,99	222,02			
Ceż	Bar	Lantan	Hafn	Tantal	Wolfram	Ren	Osm	Iryd	Platyna	Złoto	Rtęć	Tal	Ołów	Bizmut	Polon	Astat	Radon			
₈₇Fr	₈₈Ra	₈₉Ac**	₁₀₄Rf	₁₀₅Db	₁₀₆Sg	₁₀₇Bh	₁₀₈Hs	₁₀₉Mt	₁₁₀Ds	₁₁₁Rg										
223,02	226,03	227,03	261,11	263,11	265,12	264,10	269,10	268,10	281,10											
Frans	Rad	Aktyn	Rutherford.	Dubn	Seaborg	Bohr	Has	Meitner	Darms.	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
S ²⁻	r	r	r	r	s	r	n	n	n	o	n	n	n	n	n
SO ₃ ²⁻	r	r	r	r	n	n	n	n	s	o	n	n	o	n	o
SO ₄ ²⁻	r	r	r	r	s	n	s	r	r	r	r	r	r	n	r
NO ₃ ⁻	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
PO ₄ ³⁻	r	r	r	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO ₃ ²⁻	r	r	r	n	n	n	n	n	n	o	n	n	o	n	o
SiO ₃ ²⁻	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

x - związek nie istnieje