

Wojewódzki Konkurs Przedmiotowy z chemii
dla uczniów szkół podstawowych
Etap rejonowy 22.01.2024

Kod indywidualny
uczestnika

Zanim przystąpisz do rozwiązywania testu, przeczytaj uważnie poniższą instrukcję.

1. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy arkusz testowy jest kompletny i składa się z 13 stron (w tym brudnopis) i zawiera 15 zadań. Jeśli zauważysz jakiegokolwiek braki lub błędy w druku, zgłoś je natychmiast komisji nadzorującej.

2. Następnie wpisz w wyznaczonym miejscu powyżej swój kod ustalony przez Komisję Konkursową.

Czas pracy:
60 minut

3. Czytaj uważnie i ze zrozumieniem polecenia i wskazówki do każdego zadania, oglądaj schematy i rysunki. Przy każdym zadaniu podano maksymalną liczbę punktów, którą można uzyskać.

Maksymalna liczba
punktów: 40

4. Odpowiedzi zapisuj długopisem z czarnym lub niebieskim tuszem. We wszystkich zadaniach poprawna jest tylko jedna odpowiedź, zaznacz ją wpisując **X** w kratkę [] przy wybranej opcji.

5. Jeżeli pomylił 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.

6. Do obliczeń używaj prostego kalkulatora, nie używaj telefonu komórkowego ani żadnego innego urządzenia telekomunikacyjnego.

7. Na końcu arkusza znajdziesz miejsce na brudnopis. Brudnopis nie podlega ocenie.

POWODZENIA

Informacja do zadania 1.

Bartek, uczeń klasy ósmej podczas zajęć kółka chemicznego przygotował dwa odczynniki **A i B**,

A: wodny roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu 1 mol/dm^3

B: wodny roztwór kwasu chlorowodorowego o stężeniu $0,5 \text{ mol/dm}^3$

1.1. (1p.) Podczas przygotowania roztworów A i B uczniowie zapomnieli podpisać naczynia. Kasia zaproponowała aby w celu identyfikacji przeprowadzić badanie odczynu za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego. Wskaż jakie barwy przyjmie wskaźnik w badanych roztworach.

	barwa uniwersalnego papierka wskaźnikowego w roztworze A	barwa uniwersalnego papierka wskaźnikowego w roztworze B
<input type="checkbox"/>	A: granatowa	B: czerwona
<input type="checkbox"/>	A: malinowa	B: różowa
<input type="checkbox"/>	A: zielona	B: Żółta
<input type="checkbox"/>	A: malinowa	B: czerwona

1.2.(1p.) Nauczyciel polecił aby do roztworu A dodać kilka kropeł alkoholowego roztworu fenoloftaleiny a następnie małymi porcjami dozować roztwór B aż do zaobserwowania zmian w układzie. Co zanotowali uczniowie w zeszytach?

- początkowo barwa malinowa, która zanika w miarę dodawania kolejnych porcji kwasu
- początkowo roztwór jest bezbarwny ale stopniowo coraz bardziej malinowy w miarę dodawania kwasu
- początkowo roztwór jest bezbarwny, podczas dodawania kwasu wydzielają się pęcherzyki gazu
- bezbarwny roztwór na początku, potem wytrącał się osad o barwie malinowej

1.3 (1p) Wskaż zapis jonowy skrócony reakcji chemicznej, jaka zaszła podczas opisanego doświadczenia.

- $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$
- $\text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{HCl}$
- $\text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NaOH}$
- $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

1.4. (1p.) Jaką objętość (w cm^3) odczynnika B należy dodać do 50 cm^3 odczynnika A aby nastąpiło zobojętnienie całej ilości zasady kwasem.

- 55 cm^3
- 100 cm^3
- 150 cm^3
- 50 cm^3

Informacja do zadania 2.

W wyniku reakcji siarczku żelaza(II) z kwasem siarkowym(VI) powstaje gaz o nieprzyjemnym zapachu nieświeżych jaj, w którym stosunek masowy pierwiastków wynosi 1 : 16.

2.1. (1p) Wskaż wzór sumaryczny opisanego w informacji wstępnej gazu

- FeS
 H₂S
 NH₃
 FeSO₄

2.2. (1p) Przebieg opisanego eksperymentu dowodzi, że kwas siarkowy(VI) jest mocniejszy w porównaniu z kwasem siarkowodorowym

- Prawda
 Fałsz

Zadanie 3

(1p.) Oszacuj, jaką objętość w warunkach normalnych, zajmie tlenek węgla(IV) powstały w wyniku spalania 12 kg węgla, zawierającego 10 % niepalnych zanieczyszczeń.

- mniej niż 22,4 m³
 więcej niż 22,4 m³
 dokładnie 22,4 m³

Informacja do zadania 4.

W tabeli przedstawiono w przypadkowej kolejności wzory węglowodorów należących do trzech szeregów homologicznych: alkanów, alkenów i alkinów.

1.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$	2.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	3.	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
4.	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	5.	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	6.	
7.	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	8.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	9.	CH_4

4.1. (1p.) Izomerami nazywamy związki o tym samym wzorze sumarycznym ale różnych wzorach strukturalnych. Przykładami izomerów są związki oznaczone numerami:



- 5 i 3
 1 i 2
 2 i 3
 3 i 8

4.2. (1p.) Przykłady związków należących do tego samego szeregu homologicznego oznaczono numerami:

- 1 i 4
 4 i 7

- 5 i 8
 5 i 7

4.3. (1p.) Związki, których wzory podano w informacji wstępnej, poddano reakcji z bromem. W przypadku alkenów i alkinów reakcja zaszła szybko, w przypadku alkanów konieczne było naświetlenie. Ostatecznie zaobserwowano odbarwienie. Na zdjęciu pokazano przykładowy wygląd jednej z próbek.

rozcieńczony roztwór Br ₂ przed dodaniem węglowodoru (przed reakcją)	wygląd mieszaniny po dodaniu węglowodoru do rozcieńczonego roztworu Br ₂ (po reakcji)
	

Wskaż w którym punkcie zapisano węglowodory odbarwiające wodę bromową dopiero po naświetleniu próbek.

- 4 i 6
 1 i 2
 3 i 4
 tylko 8

4.4. (1p.) Głównym składnikiem gazu ziemnego jest związek oznaczony w tabeli numerem:

- 7
 1
 9
 4

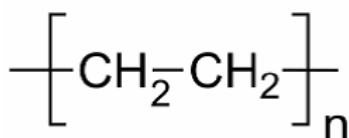
4.5. (1p.) Węglowodorami nasyconymi są związki należące do szeregu homologicznego o ogólnym wzorze:

- C_nH_{2n+2}
 C_nH_{2n}
 C_nH_{2n-2}
 C_nH_n

4.6. (1p.) Zawartość procentowa (w procentach masowych) wodoru w związku o numerze 6 wynosi:

- 14,3
- 85,7
- 33,3
- 66,7

4.7. (1p.) Reakcja polimeryzacji polega na łączeniu się wielu cząsteczek monomeru w długi łańcuch polimerowy zbudowany z powtarzających się merów. Wybierz z tabeli cząsteczkę, która jest monomerem dla polimeru przedstawionego na schemacie:



- 1
- 6
- 4
- 7

Zadanie 5.

(1p.) Rozpoznaj i wskaż pierwiastek na podstawie opisu.

Jest kruchym i łamliwym, srebrzystobiałym, lekkim metalem (gęstość $d < 5 \text{ g/cm}^3$), który w kontakcie z tlenem atmosferycznym matowieje w wyniku pokrywania się warstwą tlenku (pasywuje). Jego stop rozwalcowany do grubości folii stosujemy np. w kuchni do pakowania żywności. Jest dobrym przewodnikiem elektrycznym i cieplnym.

- glin
- żelazo
- magnez
- sód

Zadanie 6.

(1p.) Wskaż poprawne dokończenie:

„Przemiana kostki lodu w kałużę oraz znikanie kostki cukru w ciepłej herbacie są przykładami ...”

- tego samego zjawiska fizycznego zwanego topnieniem, polegającego na zmianie stanu skupienia ze stałego w ciekły;
- tego samego zjawiska fizycznego zwanego rozpuszczaniem, polegającego na wymieszaniu się drobin
- dwóch różnych zjawisk fizycznych: topnienia i rozpuszczania.

Zadanie 7.

(1p.) Pewien związek chemiczny tworzą dwa pierwiastki X i Y, o których wiadomo, że:

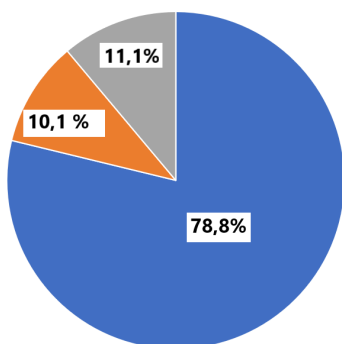
- X jest pierwiastkiem, którego dwuwartościowy jon ma konfigurację elektronową neonu,
- Y stanowi 78% powietrza.

Wskaż wzór sumaryczny tego związku chemicznego.

- SO₂
- CaO
- MgO
- Mg₃N₂

Informacja do zadania 8

W przyrodzie magnez występuje w postaci trzech izotopów o liczbach masowych 24, 25 i 26, których zawartość (w procentach masowych) ilustruje wykres.



8.1. (1p.) Oblicz średnią masę atomową magnezu na podstawie danych z wykresu wiedząc, że izotopu o liczbie masowej 24 jest najwięcej, a o liczbie masowej 25 najmniej.

Wskaż wynik z dokładnością do części dziesiątych.

- 24,32 u
- 24,3 u
- 25,69 u
- 25,7 u

8.2. (1p.) Wskaż, w którym punkcie poprawnie opisano nuklid o liczbie masowej 25.

	liczba protonów	liczba neutronów	liczba elektronów
<input type="checkbox"/>	12	12	12
<input type="checkbox"/>	13	12	12
<input type="checkbox"/>	12	13	12

Informacja do zadania 9.

Atomy pierwiastków chemicznych o niepełnym obsadzeniu powłok walencyjnych dążą do uzyskania stanu o możliwie najniższej energii. Mogą go uzyskać tworząc wiązania chemiczne poprzez uwspólnianie (wiązanie kowalencyjne) lub całkowite oddawanie / przyjmowanie elektronów (wiązanie jonowe).

9.1. (3p.) Wybierz pojęcia w celu utworzenia prawdziwych informacji na temat tworzenia się wiązania jonowego.

Atomy metali A / B elektrony tworząc kationy

Atomy niemetalu A / B elektrony tworząc aniony.

Wiązanie jonowe powstaje, gdy różnica elektroujemności w skali Paulinga jest ... od 1,7

A. oddają	C. niższa
B. przyjmują	D. wyższa

9.2. (1p.) W którym z podanych niżej związków chemicznych występuje **wiązanie jonowe** (czyli procentowy udział wiązania jonowego jest najwyższy)?

- NH_3
- PH_3
- KBr
- Cl_2O_7

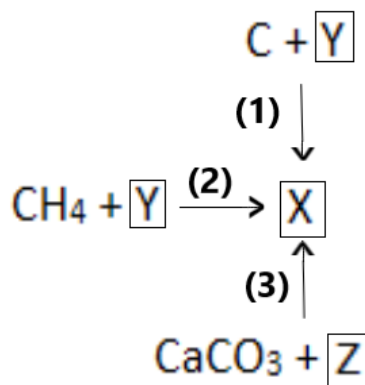
9.3. (1p.) Wskaż drobinę, w której pomiędzy dwoma atomami tworzącymi **wiązanie kowalencyjne** występuje więcej niż jedna para elektronów

- Cl_2
- N_2
- HBr
- CH_4

Informacja do zadania 10.

Za pomocą chemografu przedstawiony jest zbiór powiązanych ze sobą reakcji chemicznych dla których cechą wspólną jest jeden z produktów - oznaczony literą X. Ustal, jakie substancje zostały ukryte pod literami X, Y, Z, a następnie odpowiedz na pytania.

Uwaga: dla reakcji nr 2 i 3 związek X nie jest jedynym produktem.



10.1.(1p.) Związkiem chemicznym ukrytym pod literą X jest:

- tlenek węgla(IV)
- tlenek wodoru
- metan
- kwas węglowy

10.2. (1p.) Reakcja nr 2 jest reakcją spalania całkowitego

- prawda
- fałsz

10.3. (1p.) Związkiem ukrytym pod literą Z nie może być:

- chlorek sodu
- kwas chlorowodorowy
- HNO_3
- kwas siarkowy(VI)

10.4. (1p.) Reagent ukryty w chemografii pod literą Y jest niepalnym składnikiem powietrza

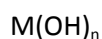
- prawda
- fałsz

10.5. (1p.) W cząsteczce oznaczonej symbolem Y atomy połączone są wiązaniem kowalencyjnym niespolaryzowanym

- prawda
- fałsz

Zadanie 11.

(1p.) Zapoznaj się z podanymi niżej czterema informacjami na temat grupy związków o ogólnym wzorze



gdzie M oznacza metal,

n jest wartością tego metalu oraz liczbą grup wodorotlenkowych w wodorotlenku

Zapoznaj się z czterema informacjami i oceń ich prawdziwość:

1. nie jest możliwe wyodrębnienie pojedynczej cząsteczki wodorotlenku z sieci krystalicznej ze względu na budowę jonową;
2. wodorotlenki metali, z wyjątkiem większości metali grupy I i grupy II układu okresowego, nie tworzą zasad;
3. zasady, dysocjując tworzą kationy wodorotlenkowe;
4. wszystkie wodorotlenki są substancjami stałymi, ponieważ są związkami o budowie jonowej.

Prawdziwe są informacje oznaczone numerami:

- 1, 2, 3, 4
- 1, 2, 4
- 1, 2, 3
- Tylko 2 i 4

Zadanie 12.

(1p.) O pewnym węglowodorze wiadomo, że:

- jest trzecim z kolei związkiem w swoim szeregu homologicznym,
- w jego cząsteczce znajduje się atom węgla, który tworzy wiązania tylko z atomami węgla,
- odbarwia wodę bromową,
- jego cząsteczka składa się w sumie z 10 atomów.

Wskaż jego masę cząsteczkową:

- 54 u
- 40 u
- 56 u
- 42 u

Informacja do zadania 13

W tabeli podano wartości rozpuszczalności w temperaturze 10 °C wybranych soli.

wzór soli	KClO ₄	K ₂ SO ₄	HgCl ₂	CuSO ₄
rozpuszczalność w g / 100 g wody	5	8	10	22

Przeprowadzono doświadczenie polegające na przygotowaniu mieszanin tych soli z wodą. W tym celu odważono porcje po 20 g każdej soli i wsypano do oddzielnych zlewek. Następnie do każdej dodano tyle wody destylowanej, aż masa każdej mieszaniny osiągnęła wartość 112 gramów. Każdy układ został dokładnie wymieszany bagietką. Podczas całego eksperymentu utrzymywano stałą temperaturę (10 °C).

13.1. (1p.) Chlorek rtęci rozpuścił się całkowicie

- prawda
- fałsz

13.2. (1p.) W układzie zawierającym siarczan(VI) miedzi(II) po całkowitym odparowaniu wody pozostałoby około 20,2 g soli.

- prawda
- fałsz

13.3. (1p.) Stężenie procentowe nasyconego roztworu siarczanu(VI) potasu wynosi:

- mniej niż 5 %
- więcej niż 5 %

13.4 (1p.) Najniższe stężenie procentowe ma roztwór soli o najwyższej masie cząsteczkowej

- prawda
- fałsz

Informacja do zadania 14.

W tabeli zebrano wybrane dane fizykochemiczne dla wybranych alkanów o łańcuchach prostych.

	metan	butan	tetradekan
liczba atomów węgla	1	4	14
temp. topnienia [°C]	-182	-138	6
temp. wrzenia [°C]	-161	-0,6	254
gęstość [g/cm ³]	0,0072*	0,0027*	0,7596**

* warunki normalne: temperatura 0 °C, ciśnienie 1013 hPa

**warunki standardowe: temperatura 25 °C, ciśnienie 1000 hPa

14.1. (1p.) W temperaturze pokojowej (około 20 °C) butan jest gazem

- prawda
 fałsz

14.2. (1p.) Metan jest ciałem stałym w przedziale temperatur od - 162 do - 180 °C

- prawda
 fałsz

14.3. (1p.) 1 kg tetradekanu zmieści się do butelki o pojemności 1 litra (1dm³)

- prawda
 fałsz

Informacja do zadania 15.

Ropa naftowa jest mieszaniną wielu cennych z punktu widzenia przemysłu surowców, głównie węglowodorów w stanie stałym, ciekłym i rozpuszczonych gazów. Jej skład może się nieco różnić w zależności od miejsca wydobycia. Metodą rozdzielania na grupy związków o podobnych właściwościach fizycznych jest proces nazywany destylacją frakcjonowaną.

15.1 (1 p.) Wskaż, w którym punkcie wymieniono wyłącznie składniki będące frakcjami ropy naftowej:

- benzyna, nafta, węgiel brunatny
 nafta, benzyna, mazut
 olej roślinny, margaryna, mydło
 smoła pogazowa, gaz koksowniczy, koks

15.2. (1p.) Destylacja frakcjonowana jest jedną z metod rozdzielania mieszanin na składniki, wykorzystującą różnice:

- gęstości
 temperatur topnienia
 temperatur zapłonu
 temperatur wrzenia

BRUDNOPIS