

XXVI Regionalny Konkurs

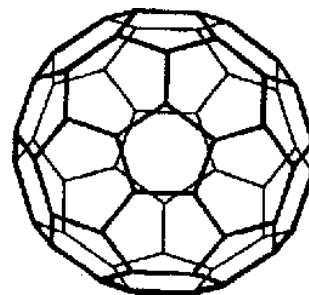
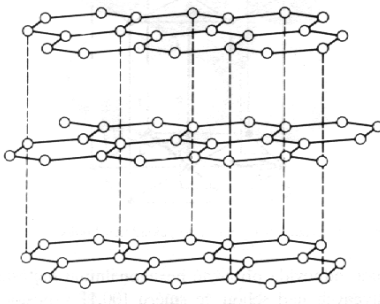
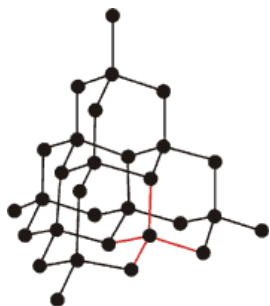
„Młody Chemik”

I etap

Podczas rozwiązywania zadań konkursowych można korzystać z materiałów pomocniczych dołączonych na końcu zestawu: tabeli rozpuszczalności, wykresu rozpuszczalności oraz układu okresowego pierwiastków.

ZADANIE I. TEST (20 punktów)

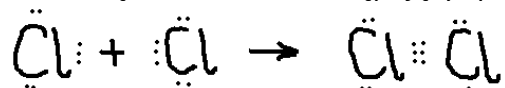
1. Często podczas rozdzielu mieszanin przeprowadzane są wymienione poniżej czynności i procesy. Wybierz zestaw pojęć, w którym czynności i procesy ułożone są we właściwej kolejności:
 - a) dekantacja, sedymentacja, strącanie osadu,
 - b) strącanie osadu, dekantacja, sedymentacja,
 - c) strącanie osadu, sedymentacja, dekantacja,
 - d) sedymentacja, strącanie osadu, dekantacja.
2. Która spośród wymienionych niżej właściwości jest właściwością chemiczną?
 - a) palność,
 - b) rozpuszczalność,
 - c) gęstość,
 - d) kowalność.
3. Wybierz zestaw zawierający wyłącznie substancje proste:
 - a) ksenon, mosiądz, glukoza,
 - b) ind, gal, patyna,
 - c) marmur, kwarc, kalcyt,
 - d) ozon, protaktyn, uran.
4. Przedstawione niżej rysunki ilustrują budowę trzech odmian węgla:



Są to kolejno:

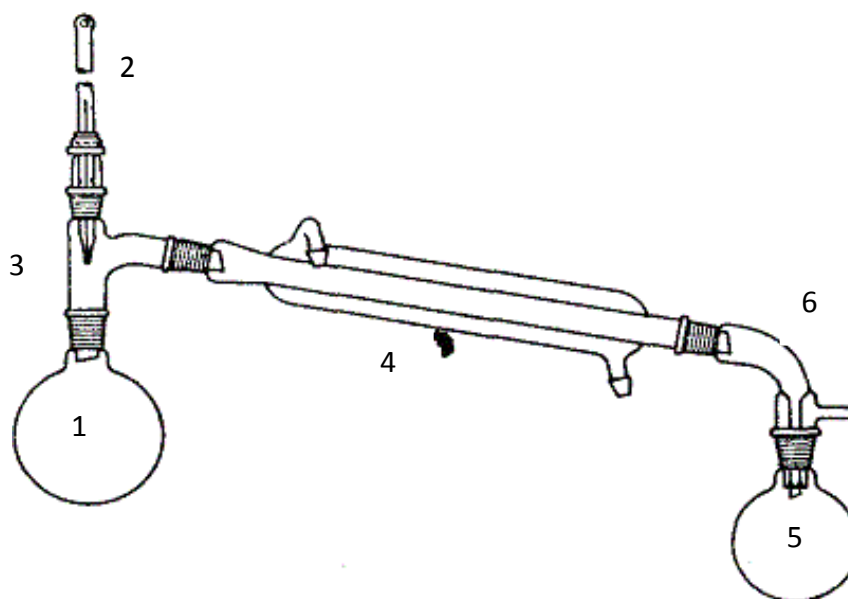
- a) diament, grafit, fuleren,
 - b) grafit, diament, fuleren,
 - c) fuleren, diament, grafit,
 - d) fuleren, grafit, diament.
5. Wurcyt to minerał, którego głównym składnikiem jest siarczek cynku – związek o budowie jonowej. Wskaż prawidłowy opis sposobu tworzenia wiązania w ZnS :
 - a) atom cynku przyjmuje dwa elektrony, a atom siarki oddaje dwa elektrony,
 - b) atom cynku oddaje dwa elektrony, a atom siarki przyjmuje dwa elektrony,
 - c) atom cynku uwspólnia dwa elektrony z atomem siarki,
 - d) atom cynku uwspólnia cztery elektrony z atomem siarki.

6. Uczniowie rozwiązywali zadanie dotyczące wiązań chemicznych. Krzysztof przedstawił powstawanie wiązania w cząsteczce Cl_2 w następujący sposób:



- Jaki błąd popełnił chłopak rozwiązując zadanie?
- a) narysował złą liczbę elektronów walencyjnych,
b) nie zastosował reguły oktetu, obowiązującej podczas tworzenia wiązań chemicznych,
c) narysował schemat powstawania wiązania jonowego zamiast atomowego,
d) Krzysztof nie popełnił błędu – rysunek jest prawidłowy.
7. Fluor, chlor, brom i jod to pierwiastki leżące w 17 grupie układu okresowego pierwiastków. Wskaż prawidłowe zakończenie zdania dotyczącego tych pierwiastków: „W temperaturze pokojowej...”
a) wszystkie są gazami,
b) trzy z nich są gazami, a jeden cieczą,
c) dwa z nich są gazami, jeden cieczą, a jeden ciałem stałym,
d) dwa z nich są gazami, a dwa ciałami stałymi.
8. Wskaż błędne zdanie dotyczące deuteru:
a) deuter jest jedną z odmian alotropowych wodoru ,
b) masa atomowa deuteru jest ok. dwa razy większa od masy izotopu ^1H ,
c) liczba atomowa deuteru jest taka sama jak liczba atomowa pozostałych izotopów wodoru,
d) związek deuteru z tlenem (tzw. woda ciężka) wykorzystywany jest w reaktorach jądrowych.
9. W którym okresie i której grupie układu okresowego pierwiastków leży pierwiastek o następującej konfiguracji elektronowej: $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^6$?
a) w trzecim okresie i trzeciej grupie,
b) w szóstym okresie i trzeciej grupie,
c) w trzecim okresie i szóstej grupie,
d) w trzecim okresie i szesnastej grupie.
10. Z położenia w układzie okresowym można wnioskować na temat właściwości pierwiastków. Wskaż błędne zdanie dotyczące tych zależności:
a) sód jest bardziej aktywny niż cez,
b) pierwiastki leżące w 18 grupie są praktycznie nieaktywne chemicznie,
c) właściwości niemetaliczne w obrębie okresu rosną wraz ze wzrostem liczby atomowej,
d) w drugiej grupie układu okresowego znajdują się wyłącznie metale.
11. Które z przedstawionych równań reakcji ilustrują reakcje wymiany?
I. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
II. $2 \text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow + 2 \text{KNO}_3$
III. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
IV. $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
a) I, II, III i IV,
b) tylko I i IV,
c) tylko II i III,
d) tylko II i IV.

12. Jeśli w wyniku reakcji chemicznej powstał jeden mol K_2SO_4 i jeden mol H_2O to znaczy, że substratami reakcji były:
- jeden mol K i jeden mol H_2SO_4 ,
 - jeden mol K_2O i jeden mol SO_3 ,
 - jeden mol K_2O i jeden mol H_2SO_4 ,
 - dwa mole KOH i jeden mol H_2SO_4 .
13. Przeprowadzono następujący eksperyment: kawałek wstążki magnezowej trzymanej w szczypcach wprowadzono do płomienia palnika. Gdy magnez zapalił się wyjęto go z płomienia, a gdy przestał się palić pozostałość umieszczono na szkiełku zegarkowym. Jak powinny brzmieć prawidłowo sformułowane obserwacje dotyczące tego eksperymentu?
- magnez pali się żółtym płomieniem, po reakcji pozostaje szary proszek,
 - magnez pali się białym, oślepiającym płomieniem, po reakcji pozostaje biały proszek,
 - magnez pali się białym, oślepiającym płomieniem, po reakcji pozostaje czarny proszek,
 - magnez pali się niebieskim, oślepiającym płomieniem, po reakcji pozostaje brązowy proszek.
14. Który z niżej wymienionych sposobów jest najbardziej przydatny do zidentyfikowania dwutlenku węgla?
- użycie rozżarzonego łuczywka,
 - użycie wody bromowej,
 - użycie wody wapiennej,
 - użycie fenoloftaleiny.
15. Do syntezy pewnego związku użyto dwóch gazów: jeden z nich był bezbarwny i bezwonny, a drugi miał ostry, charakterystyczny zapach i żółtozieloną barwę. Produkt reakcji również był gazem, który po wprowadzeniu do wody z dodatkiem oranżu metylowego, spowodował zmianę barwy wskaźnika na czerwoną. Jaki związek uzyskano w opisanej reakcji syntezy?
- bromowodór,
 - chlorowodór,
 - fluorowodór,
 - siarkowodór
16. Który z niżej wymienionych tlenków należy dodać do wywaru z czerwonej kapusty, aby nastąpiła zmiana barwy wywaru na zieloną?
- Fe_2O_3 ,
 - CO_2 ,
 - SO_2 ,
 - CaO.
17. Zamieszczony poniżej rysunek przedstawia prosty zestaw do destylacji:



(źródło: <http://syntezaorganiczna.republika.pl/>)

Rozdzielana mieszanina umieszczana jest w elemencie zestawu oznaczonym liczbą:

- 1,
- 3,
- 4,
- 5.

18. Skrócony zapis jonowy: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ może ilustrować reakcję zobojętniania:
- kwasu solnego roztworem wodorotlenku sodu,
 - kwasu fluorowodorowego roztworem wodorotlenku potasu,
 - kwasu bromowodorowego roztworem wodorotlenku litu,
 - wszystkie w/w reakcje.
19. Dokończ zdanie: Po zmieszaniu wodnych roztworów NaCl i KOH...
- powstanie biały osad,
 - wydzieli się gaz,
 - wydzieli się ciepło,
 - nie zajdą żadne widoczne zmiany.
20. W którym z niżej wymienionych roztworów fenoloftaleina zabarwi się na malinowo?
- w roztworze o pH = 1,
 - w roztworze o pH = 5,5,
 - w roztworze o pH = 7,
 - w roztworze o pH = 10.

ZADANIE II. ZADANIE Z TREŚCIĄ (5 punktów)

Przeczytaj umieszczony poniżej tekst dotyczący pewnej znanej Ci z życia codziennego substancji, a następnie odpowiedz na pytania umieszczone poniżej.

Roztwór tej substancji o stężeniu ok. 3% można kupić w aptece. Ten bezbarwny roztwór stosowany jest m.in. do odkażania powierzchniowych ran. Podczas kontaktu z raną roztwór pieni się, a obecna w nim substancja rozkłada się wydzielając tlen.

- Pod jaką nazwą można kupić ten roztwór w aptece?
 - sól fizjologiczna,
 - woda utleniona,
 - woda redestylowana,
 - spirytus medyczny.
- Składnikiem odpowiedzialnym za właściwości odkażające tego roztworu jest:
 - chlorek sodu,
 - nadtlenek wodoru,
 - tlenek wodoru,
 - etanol.
- Ile gramów 30% roztworu tego związku trzeba użyć, aby po zmieszaniu z wodą otrzymać 100 g dostępnego w aptece roztworu o stężeniu 3% ?
 - 1 g,
 - 3 g,
 - 10 g,
 - 30 g.
- Umieszczony na opakowaniu 30% roztworu tego związku piktogram:

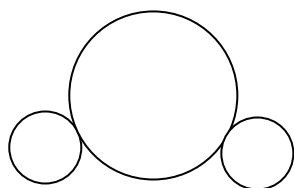


informuje, że jest to substancja:

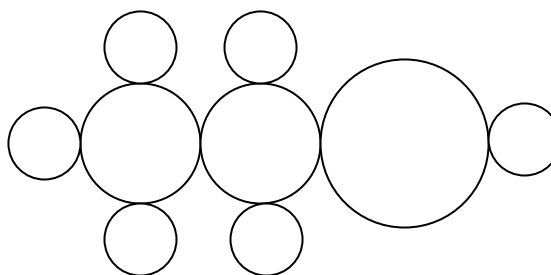
- żrąca,
- niebezpieczna na środowiska,
- silnie utleniająca,
- trująca.

5. Który z poniższych rysunków przedstawia model cząsteczki tego związku?

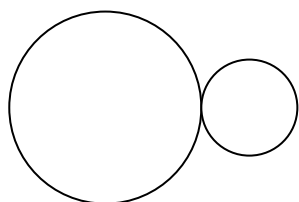
a)



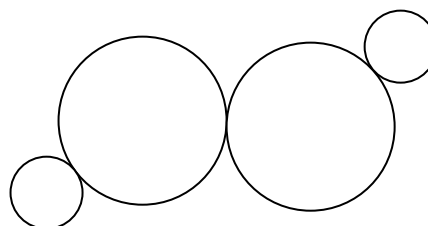
b)



c)



d)



ZADANIE III. KRZYŻÓWKA Z PRZYMIOTNIKAMI (10 punktów)

Uzupełnij krzyżówkę wpisując brakujące wyrazy w odpowiednie miejsca. Litery z pól wyszczególnionych, czytane pionowo dadzą nazwę pewnego związku, podaj tę nazwę i określ, czy jest to związek organiczny czy nieorganiczny.

A crossword puzzle grid with 8 rows and 12 columns. The grid is composed of white squares and a central vertical bar of 8 dark gray squares. The numbers 1 through 8 are placed to the left of the grid, indicating the starting positions for the words. The grid is symmetrical about the central vertical bar.

1. węgiel ... - węgiel o porowatej powierzchni wykazujący właściwości sorpcyjne
2. metale ... - inna nazwa metali należących do grupy litowców
3. substancja ... - substancja bardzo łatwo pochłaniająca wodę
4. dysocjacja ... - inaczej dysocjacja jonowa
5. wzór ... - inaczej wzór kreskowy
6. saletra ... - zwyczajowa nazwa KNO_3
7. mieszanina ... - zwyczajowa nazwa mieszaniny wodoru i tlenu w stosunku objętościowym 2:1
8. roztwór ... - to roztwór, w którym w danej temperaturze można rozpuścić jeszcze pewną ilość substancji

ZADANIE IV. OBLICZENIA (10 punktów)

- Ile gramów KNO_3 wydzieli się ze 120 g roztworu nasyconego w temp. 70°C jeśli ochłodzimy go do temp. 60°C ?
a) 15 g, b) 30 g, c) 36 g, d) 55 g.
- Jaka jest masa cząsteczkowa związku chemicznego, którego roztwór nasycony w temp. 30°C zawiera ok. 68,8 g związku w 100 g roztworu?
a) 85 u, b) 166 u, c) 170 u, d) 180 u.
- Jakie jony obecne będą w roztworze jeśli zmieszymy roztwór zawierający 2 mole $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ z roztworem zawierającym 2 mole NaI ?
a) Pb^{2+} , Na^+ , NO_3^- , I^- ,
b) Pb^{2+} , Na^+ , NO_3^- ,
c) Na^+ , NO_3^- ,
d) Na^+ , NO_3^- , I^- .
- Po odparowaniu z roztworu $67,2 \text{ dm}^3$ pary wodnej (objętość mierzona w warunkach normalnych) pozostało 12 g suchego chlorku sodu. Jakie było stężenie procentowe wyjściowego roztworu?
a) ok. 15,2%, b) ok. 17,8%, c) ok. 18,2%, d) ok. 22,2%.
- Stosunek masowy manganu do tlenu w tlenku manganu(VII) wynosi w przybliżeniu:
a) 1:1, b) 1:2, c) 2:7, d) 7:2.

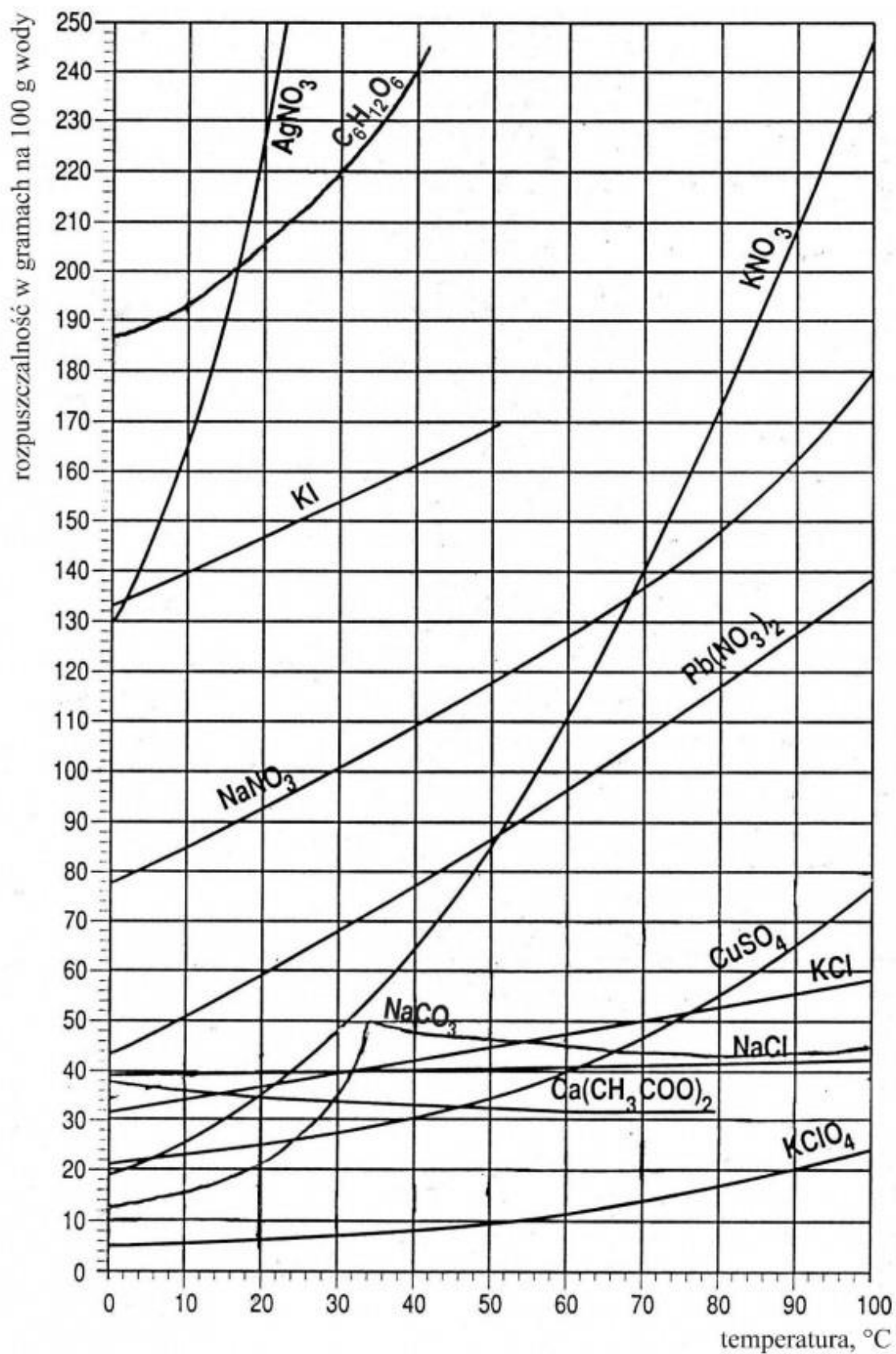
MATERIAŁY POMOCNICZE:**Tabela rozpuszczalności:**

	Cl^-	Br^-	I^-	NO_3^-	CH_3COO^-	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

Wykres rozpuszczalności:



[illegible]

Źródło: W. Mizerski, Tablice Chemiczne, Adamantan, 2004