

KURATORIUM OŚWIATY
W KRAKOWIE

Kod ucznia

MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY

dla uczniów szkół podstawowych

25 października 2022 r.

Etap szkolny

Wypełnia Komisja Etapu Szkolnego

Zadanie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Maksymalna liczba punktów	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	3
Liczba punktów															
KOD oceniającego															
Liczba punktów po weryfikacji															
KOD weryfikatora															

Zadanie	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	SUMA
Maksymalna liczba punktów	4	2	1	2	3	2	2	1	1	1	1	40
Liczba punktów												
KOD oceniającego												
Liczba punktów po weryfikacji												
KOD weryfikatora												

Instrukcja dla ucznia

1. Przed Tobą zestaw 26 zadań konkursowych, na rozwiązanie których masz **90 minut**.
2. Sprawdź, czy arkusz konkursowy zawiera 12 stron (zadania 1–26 i brudnopis). Ewentualny brak zgłoś członkom Komisji Etapu Szkolnego.
3. Na 15 minut przed upływem czasu przeznaczanego na rozwiązanie zadań zostaniesz o tym poinformowany przez członków Komisji Etapu Szkolnego.
4. Nie podpisuj kartek imieniem i/lub nazwiskiem.
5. Stosuj się do poleceń w zadaniach, a rozwiązania i odpowiedzi zapisuj w miejscu na to przeznaczonym.
6. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
Jeśli polecenie w zadaniu zawiera słowo „oblicz”, to przedstawienie obliczeń jest wymagane.
7. Pisz czytelnie. Używaj jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania i odpowiedzi zapisane ołówkiem nie będą oceniane.
8. Nie używaj korektora ani pióra lub długopisu zmazywalnego – zadanie, w którym ich użyjesz nie będzie oceniane.
9. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
10. W obliczeniach możesz wykorzystać prosty kalkulator, który wykonuje jedynie cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatora w telefonie komórkowym.
11. W trakcie Konkursu możesz korzystać wyłącznie z materiałów dołączonych do zestawu zadań. Materiały te powinny zawierać:
 - układ okresowy pierwiastków,
 - tablicę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.
12. W obliczeniach stosuj wartości mas atomowych zaokrąglone do jedności.
13. Pamiętaj o dobieraniu współczynników w równaniach reakcji.
14. Pracuj samodzielnie i nie przeszkadzaj innym.

Powodzenia

Zadanie 1 (1 pkt)

Atom pewnego pierwiastka X zawiera 6 protonów i ma masę 14 u.

Wskaż poprawną odpowiedź, wybierając nazwę pierwiastka X:

- a) krzem b) węgiel c) ołów d) tlen

Zadanie 2 (1pkt)

Siarka posiada 4 izotopy - 3 z nich posiadają parzystą liczbę neutronów, a jeden izotop - nieparzystą liczbę neutronów.

Ile neutronów zawiera izotop siarki ^{34}S ? Wskaż poprawną odpowiedź:

- a) 16 b) 18 c) 32 d) 34

Zadanie 3 (1pkt)

Tlenowce to pierwiastki znajdujące się w 16 grupie układu okresowego.

Ile elektronów walencyjnych ma atom najbliższego tlenowca? Wskaż poprawną odpowiedź:

- a) 2 b) 6 c) 8 d) 84

Zadanie 4 (1pkt)

Kation pewnego metalu Me^{2+} posiada 27 elektronów.

Ile protonów zawiera jądro tego metalu Me. Wskaż poprawną odpowiedź:

- a) 25 b) 27 c) 29 d) 32

Zadanie 5 (1 pkt)

Poniżej podano informacje o budowie atomu krzemu. Spośród podanych niżej informacji (a-d) wskaż te, które są prawdziwe:

- a) Atom krzemu ma 4 elektrony walencyjne.
- b) Elektrony walencyjne atomu krzemu znajdują się na 4 powłoce.
- c) Jądro atomu krzemu zawiera 14 protonów.
- d) Każdy izotop krzemu zawiera 14 neutronów.

Zadanie 6 (1pkt)

Pierwiastek o liczbie atomowej 7 może tworzyć związek chemiczny z wodorem.

Ile wynosi wartościowość tego pierwiastka względem wodoru? Wskaż poprawną odpowiedź:

- a) 2 b) 3 c) 5 d) 7

Zadanie 7 (2 pkt)

Ołów może tworzyć różne połączenia z tlenem.

Określ, jaką maksymalną wartościowość względem tlenu może przyjąć ołów i podaj wzór sumaryczny jego tlenku dla tej wartościowości.

Wartościowość względem tlenu:

Wzór sumaryczny tlenku:

Informacja do zadania 8

W poniższej tabeli zestawiono wartości elektroujemności wybranych pierwiastków.

Pierwiastek	potas	wapń	wodór	azot	węgiel	chlor	tlen
Elektroujemność	0,9	1,0	2,1	3,0	2,5	3,0	3,5

Elektroujemność wybranych pierwiastków w skali Paulinga

Zadanie 8 (1pkt)

Podkreśl te związki chemiczne, w których występuje wiązanie jonowe.

- a) KCl b) CaO c) CO₂ d) HNO₃

Zadanie 9 (1pkt)

Narysuj wzór strukturalny cząsteczki tlenku węgla(IV).

--

Zadanie 10 (1 pkt)

Jakie wiązanie tworzy się między atomami chloru w cząsteczce Cl₂? Wskaż poprawną odpowiedź:

- a) Wiązanie jonowe c) Wiązanie podwójne
b) Wiązanie kowalencyjne d) Wiązanie potrójne

Zadanie 11 (1pkt)

Ile wiązań powstaje między atomami azotu w cząsteczce N₂? Wskaż poprawną odpowiedź:

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

Zadanie 12 (1pkt)

Ile elektronów bierze udział w tworzeniu wiązań między atomem azotu i atomami wodoru w cząsteczce NH₃? Wskaż poprawną odpowiedź:

- a) 2 b) 3 c) 6 d) 8

Zadanie 13 (2pkt)

Bezwzględna masa cząsteczkowa jest to masa cząsteczki wyrażona w jednostkach układu SI - [kg] lub w [g]. Zależność pomiędzy względną masą cząsteczkową wyrażoną w atomowych jednostkach masy [u], a bezwzględną masą cząsteczkową można przedstawić następująco:

$$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

Wodę, w której atomy wodoru stanowi izotop ^2H , czyli deuter (D) nazywamy wodą ciężką. **Oblicz bezwzględną masę cząsteczkową (wyrażoną w gramach) wody ciężkiej D_2O .**

Obliczenia:

Bezwzględna masa cząsteczkowa wody ciężkiej wynosi

Zadanie 14 (2pkt)

Konfiguracja elektronowa przedstawia rozmieszczenie elektronów w powłokach i podpowłokach atomu lub jonu. Jej znajomość umożliwia przewidywanie właściwości pierwiastków chemicznych np. aktywności chemicznej czy zdolności tworzenia wiązań chemicznych określonego typu.(...)

Powłoki elektronowe (K, L, M, N...) są zajmowane przez elektrony w takiej kolejności, w jakiej wzrasta ich energia, czyli od powłoki o najniższej energii (K).

K - pierwsza powłoka

L - druga powłoka

M - trzecia powłoka

N - czwarta powłoka.

Litwin M., Styka-Wlazło Sz., Szymońska J., To jest chemia 1. Chemia ogólna i nieorganiczna.

Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony, Nowa Era, Warszawa 2019.

O związku AB wiadomo, że zbudowany jest z kationu A^{2+} i anionu B^{2-} , które mają taką samą konfigurację elektronową: $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8$, gdzie cyfry w indeksie górnym oznaczają ilość elektronów na danej powłoce.

a) **Podaj wzór sumaryczny związku AB.**

Wzór:

b) **Napisz konfigurację elektronową atomu pierwiastka A w stanie podstawowym.**

Konfiguracja elektronowa:

Zadanie 15 (3 pkt)

- a) **Uzupełnij poniższy tekst dotyczący właściwości wodoru. W tym celu podkreśl poprawną właściwość z podanych w każdym akapicie.**

W temperaturze pokojowej wodór jest:

- gazem / ciecżą / ciałem stałym
- barwnym / bezbarwnym
- bezwonny / o charakterystycznym zapachu
- lżejszym / cięższym od powietrza.

- b) *Wodór jest łatwopalny, a z tlenem tworzy mieszaninę wybuchową.*

Napisz cząsteczkowe równanie reakcji spalania wodoru w tlenie.

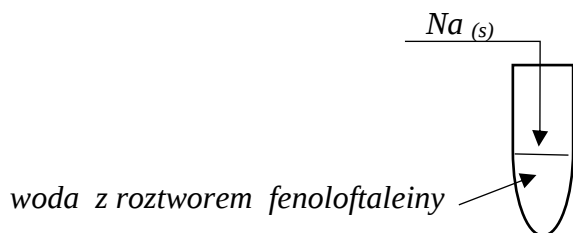
Równanie reakcji:

- c) **Dokończ poniższe zdanie. W tym celu podkreśl, jeden spośród podanych w nawiasie, typ reakcji.**

Opisana reakcja spalania wodoru jest reakcją (*syntezy, analizy, wymiany*).

Zadanie 16 (4pkt)

Do probówki z wodą z dodatkiem fenoloftaleiny wprowadzono niewielką ilość metalicznego sodu tak, jak pokazano na poniższym rysunku.



W trakcie wykonywania doświadczenia zaobserwowano zmianę barwy wskaźnika na kolor malinowy.

- a) **Napisz cząsteczkowe równanie opisanej powyżej reakcji.**

.....

- b) **Podaj wzór jonu, który spowodował zmianę barwy wskaźnika na kolor malinowy.**

.....

c) **Podkreśl wartość pH, jaką będzie miał roztwór w probówce po zakończeniu doświadczenia.**

pH < 7

pH = 7

pH > 7

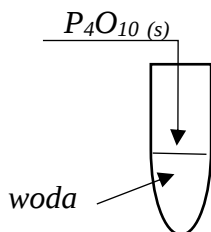
d) **Wiedząc, że przeprowadzona reakcja jest egzoenergetyczna wybierz i zaznacz poprawne zdanie (A- B) opisujące tą reakcję:**

A. Podczas reakcji energia jest wydzielana przez układ do otoczenia.

B. Podczas reakcji układ zyskuje energię.

Zadanie 17 (2pkt)

Do probówki z wodą wprowadzono niewielką ilość tlenku o wzorze P_4O_{10} tak, jak pokazano na poniższym rysunku.



W trakcie wykonywania doświadczenia zaobserwowano rozтворzenie się tlenku w wodzie.

a) **Napisz cząsteczkowe równanie opisanej powyżej reakcji.**

.....

b) **Podaj nazwę systematyczną otrzymanego produktu.**

.....

Zadanie 18 (1pkt)

Kwasy wieloprotonowe (np.: H_2S , H_3PO_4) ulegają dysocjacji stopniowej. Reakcja dysocjacji jonowej kwasu siarkowodorowego przebiega dwustopniowo:



Napisz drugi stopień dysocjacji elektrolitycznej kwasu H_3PO_4 .

.....

Zadanie 19 (2pkt)

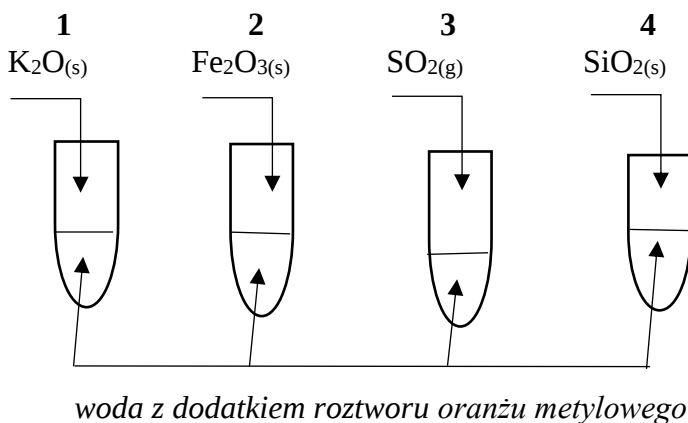
Do 5 g 80% roztworu kwasu H_3PO_4 dodano 75 cm^3 wody. Gęstość otrzymanego roztworu wynosi $1,03 \text{ g/cm}^3$. Oblicz objętość powstałego roztworu. Przyjmij gęstość wody równą 1 g/cm^3 .

Obliczenia:

Objętość powstałego roztworu wynosi

Zadanie 20 (3pkt)

Do czterech probówek z wodą i roztworem oranżu metylowego wprowadzono odpowiednio: tlenek potasu, tlenek żelaza(III), tlenek siarki(IV) i tlenek krzemu(IV), tak jak pokazano na poniższym rysunku. Następnie zawartość probówek wymieszano.



a) Podaj numer/ numery probówek, w których zaszła reakcja chemiczna.

Numer/ numery probówek:.....

b) Podaj numer/numery probówek, w których oranż metylowy zmienił barwę na kolor czerwony.

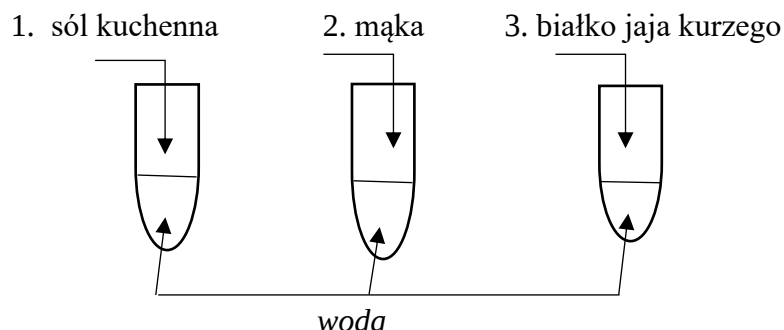
Numer/ numery probówek:.....

c) Podaj numer/numery probówek, w których otrzymano roztwór o odczynie zasadowym.

Numer/ numery probówek:.....

Zadanie 21 (2pkt)

Do trzech probówek z zimną wodą wprowadzono odpowiednio: sól kuchenną, mąkę, białko jaja kurzego, tak jak pokazano na poniższym rysunku. Następnie zawartość probówek dokładnie wymieszano.



Uzupełnij poniższe dwa zdania dotyczące opisanego wyżej doświadczenia. W tym celu wybierz i otocz kółkiem odpowiednie elementy podane w nawiasach.

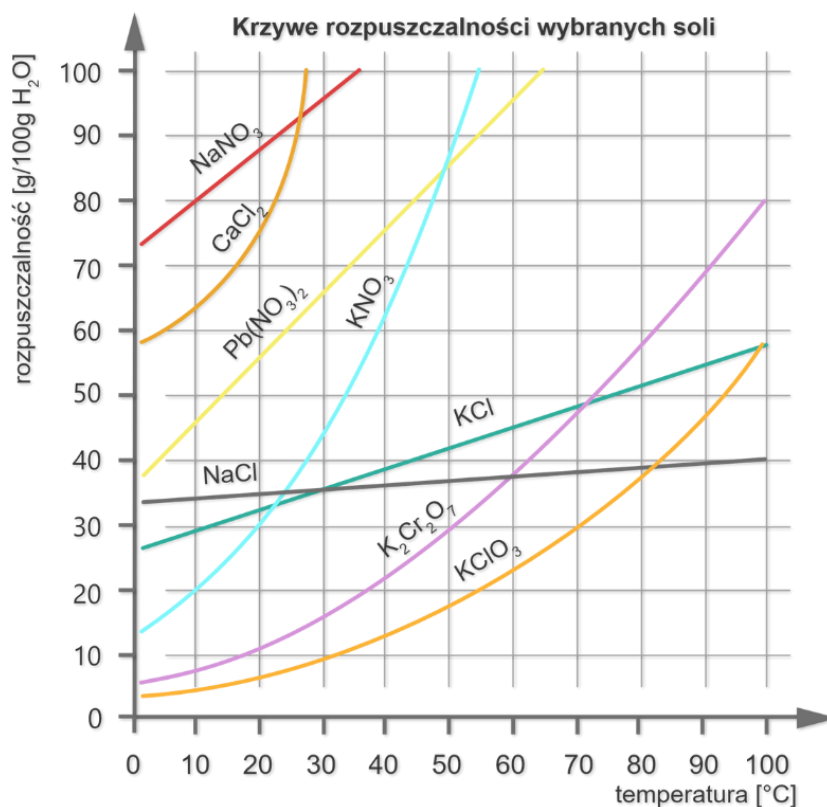
a) Mieszaninę jednorodną otrzymano w probówce/ probówkach nr (1, 2, 3),
a w probówce / probówkach nr (1, 2, 3) otrzymano mieszaninę niejednorodną.

b) Mieszaninę powstałą w probówce nr 2 nazywamy
(zawiesiną / koloidem / roztworem właściwym),

a powstałą w probówce nr 3 nazywamy

(zawiesiną / koloidem / roztworem właściwym).

Informacja do zadań 22-25



Źródło: ZPE- Platforma edukacyjna Ministerstwa Edukacji i Nauki; <https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj>

Zadanie 22 (2pkt)

Korzystając z powyższego wykresu, oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu dichromianu(VI) potasu ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) w temperaturze 50 °C.

Obliczenia:

Stężenie procentowe nasyconego roztworu wynosi

Zadanie 23 (1pkt)

Jaki otrzymano roztwór po rozpuszczeniu 40 g azotanu(V) sodu (NaNO_3) w 60 g wody o temperaturze 10°C. Wskaż poprawną odpowiedź:

a) Roztwór nasycony

b) Roztwór nienasycony

Czy jest możliwe przygotowanie roztworu chloranu(V) potasu (KClO_3) o stężeniu 30% i temperaturze 70 °C. Wskaż poprawną odpowiedź:

- a) Tak b) Nie.

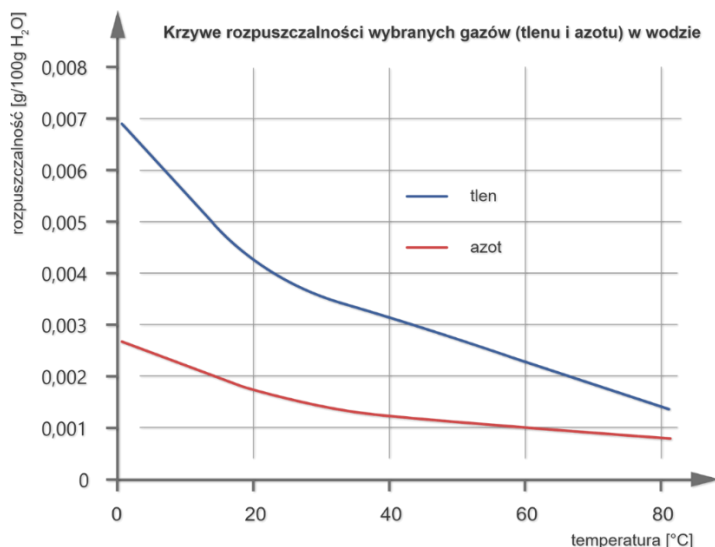
Zadanie 25 (1pkt)

W temperaturze 30°C przygotowano nasycony roztwór chlorku potasu (KCl).

Jaką czynność należy wykonać, aby w naczyniu z powyższym roztworem pojawiły się kryształki soli? Wskaż wszystkie poprawne odpowiedzi:

- a) ogrzać roztwór, c) dodać rozpuszczalnika,
b) ochłodzić roztwór, d) odparować rozpuszczalnik,

Zadanie 26 (1pkt)



Źródło: ZPE- Platforma edukacyjna Ministerstwa Edukacji i Nauki: <https://zpe.gov.pl/a/przeczytaj>

Dokonaj analizy podanego wykresu i uzupełnij poniższy tekst dotyczący rozpuszczalności gazów w wodzie. W tym celu wybierz i otocz kółkiem odpowiednie wyrazy podane w nawiasach.

Rozpuszczalność gazów zależy od temperatury i (zmniejsza się / zwiększa się) wraz z jej wzrostem. Nawet lekkie (ogrzanie / ochłodzenie) próbówki zawierającej wodę z rozpuszczonym tlenem powoduje wydzielanie się z wody pęcherzyków gazu.

Taka właściwość (może / nie może) być wykorzystana do usuwania z wody zanieczyszczeń gazowych podczas gotowania.

BRUDNOPIS

(nie podlega ocenie)