

Kod ucznia _____

Suma punktów _____

**Konkurs przedmiotowy z chemii
dla uczniów dotychczasowych gimnazjów**

31 stycznia 2019 r. – zawody II stopnia (rejonowe)

Witamy Cię na drugim etapie konkursu chemicznego.
Podczas konkursu możesz korzystać wyłącznie z prostego kalkulatora
oraz pomocy dostarczonych przez organizatora.
Odpowiedzi udzielaj w miejscach do tego przeznaczonych.
Brudnopis nie podlega sprawdzeniu.

Życzymy Ci powodzenia!
Czas rozwiązywania zadań: 120 minut.

Zadanie 1. W tabeli podano wartości temperatury topnienia i temperatury wrzenia wybranych substancji (mierzone pod ciśnieniem 1013 hPa).

Wzór substancji	Temperatura topnienia $^{\circ}\text{C}$	Temperatura wrzenia $^{\circ}\text{C}$
Br_2	-7,2	59,5
HBr	-86,80	-66,38
NaBr	743,0	1391,0

Określ stan skupienia wymienionych substancji w temperaturze pokojowej ok. 20°C i pod ciśnieniem 1013 hPa.

Br_2	
HBr	
NaBr	

Zadanie 2. Jaki rodzaj wiązań chemicznych istnieje między atomami w cząsteczkach podanych substancji? (Wybierz spośród: kowalencyjne spolaryzowane, niespolaryzowane, jonowe).

Br_2	
HBr	
NaBr	

Zadanie 3. Brom tworzy kilka kwasów tlenowych o wzorze HBrO_x . Wykonaj odpowiednie obliczenia i ustal wzór sumaryczny kwasu bromowego, w którym brom stanowi 62 %, a wodór 0,76% masy całego związku.

Wzór związku

Zadanie 4. Brom występuje w przyrodzie w postaci dwóch trwałych izotopów ^{79}Br i ^{81}Br .

Występujące naturalnie izotopy bromu tworzą dwuatomowe cząsteczki bromu o różnych masach cząsteczkowych. Uzupełnij poniższe zestawienie, wpisując masy cząsteczkowe oraz liczby protonów, neutronów i elektronów dla najlżejszej i najcięższej cząsteczki bromu.

Cząsteczka bromu	Masa cząsteczkowa	Liczba protonów	Liczba neutronów	Liczba elektronów
najlżejsza				
najcięższa				

Zadanie 5. Zapisz równania reakcji w formie cząsteczkowej na podstawie podanych informacji.

a) W wyniku reakcji zobojętniania powstaje Na_3PO_4

b) Tlenek dwuwartościowego metalu pod wpływem wodoru i w podwyższonej temperaturze przekształca się w metaliczną miedź i wodę.

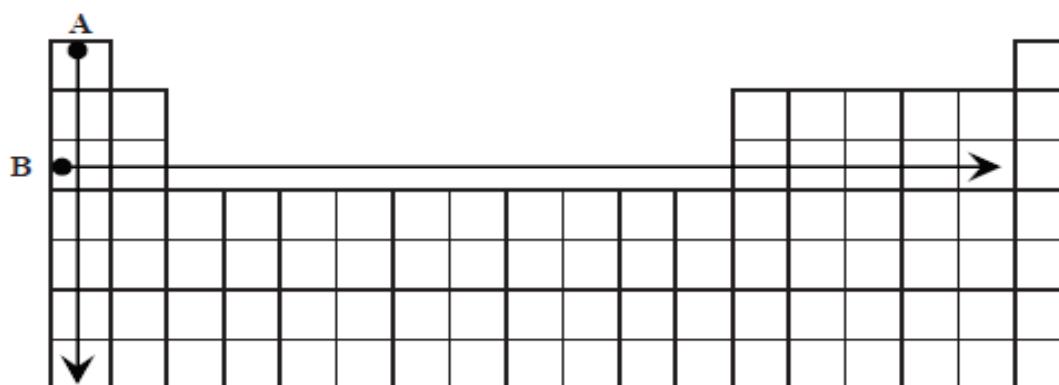
c) Wodorotlenek pewnego metalu rozkłada się w podwyższonej temperaturze, tworząc tlenek trójwartościowego glinu i wodę.

d) Pewna sól rozkłada się w podwyższonej temperaturze, tworząc tlenek czterowartościowego węgla i tlenek wapnia.

Zadanie 6. W jonie pierwiastka X znajduje się 36 elektronów, 33 protony i 42 neutrony.

Podaj symbol pierwiastka X.	
Posługując się zapisem ${}^A_ZX^?$, podaj symbol chemiczny jonu.	
Opisz położenie pierwiastka X w układzie okresowym.	nr grupy ____ nr okresu ____

Zadanie 7. Na rysunku przedstawiono schemat układu okresowego pierwiastków (bez lantanowców i aktynowców), na którym umieszczono strzałki A i B odpowiadające kierunkom zmian wybranych wielkości charakteryzujących pierwiastki chemiczne.



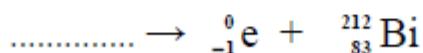
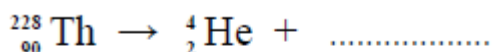
Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Stwierdzenie	P/F
Strzałka A wskazuje wzrost charakteru metalicznego pierwiastków.	
Strzałki A i B wskazują kierunki wzrostu masy atomowej zaznaczonych pierwiastków.	
Strzałka B wskazuje spadek ładunku jądra atomowego.	
Strzałka B wskazuje nasilenie się tendencji do przyjmowania elektronów.	
Strzałka A wskazuje wzrost liczby powłok elektronowych w atomach oraz wzrost liczby elektronów na ostatniej powłoce zaznaczonych pierwiastków.	

Zadanie 8. Izotop pewnego pierwiastka o liczbie masowej 130 ma w jądrze 1,5 razy więcej neutronów niż protonów. Podaj symbol tego pierwiastka oraz liczbę neutronów znajdujących się w jądrze jego izotopu.

Symbol pierwiastka: _____ Liczba neutronów: _____

Zadanie 9. Uzupełnij schematy ilustrujące rozpady promieniotwórcze α i β^- . Podaj symbole i liczby atomowe oraz liczby masowe izotopów.



Zadanie 10. W celu porównania właściwości fizycznych i chemicznych metali z 1. i 2. grupy układu okresowego o symbolach **Ca**, **K** i **Mg** uczniowie wykonali doświadczenia chemiczne. Uzupełnij poniższą tabelę zawierającą obserwacje i wnioski uczniów, wpisując przy każdym opisie symbol chemiczny tylko jednego metalu.

Obserwacje i wnioski uczniów	Symbol metalu
Kawałek metalu wyjęty z nafty jest miękki; można go kroić nożem.	
Kawałek metalu wrzucony do zimnej wody nie roztwarza się; reakcja zachodzi dopiero po podgrzaniu.	
Kawałek metalu wrzucony do wody unosi się na jej powierzchni; formuje w kulkę; roztwarza się z wydzielaniem dużej ilości energii. Wydzielający się wodór zapala się.	
Kawałek metalu wrzucony do zimnej wody roztwarza się; wydziela się gaz; w czasie doświadczenia roztwór mętnieje.	

Zadanie 11. Do całkowitego spalenia dwóch moli pewnego węglowodoru zużyto 19 moli tlenu i otrzymano 14 moli pary wodnej. Ustal wzór sumaryczny węglowodoru.

Wzór sumaryczny _____

Zadanie 12. W kolumnie I przedstawiono nazwy wybranych zjawisk, a w kolumnie II nazwy substancji, których nadmiar może być przyczyną występowania tych zjawisk.

Przyporządkuj zjawiskom z kolumny I odpowiednie nazwy substancji z kolumny II.

I Zjawisko
1. kwaśne deszcze
2. eutrofizacja wód
3. efekt cieplarniany

II Substancje
A. tlenek węgla(IV)
B. fosforany(V)
C. tlenki siarki i azotu
D. freony

I	II
1.
2.
3.

Informacja do zadań 13-14.

W poniższej tabeli przedstawiono wartości rozpuszczalności dwóch wybranych substancji w wodzie.

Wzór związku	Rozpuszczalność, g/100 g H ₂ O					
	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Ca(OH) ₂	0,17	0,16	0,13	0,11	0,09	0,07
PbI ₂	0,04	0,07	0,12	0,19	0,30	0,46

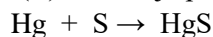
Zadanie 13. Oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu jodku ołowiu (II) w temperaturze 80°C (wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku).

Odpowiedź _____

Zadanie 14. Po odparowaniu do sucha 140 g wodnego roztworu Ca(OH)₂, nasyconego w temperaturze 30°C, otrzymano 0,2 g wodorotlenku. Oblicz jego rozpuszczalność w temperaturze 30°C (wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku).

Odpowiedź _____

Zadanie 15. Od 2009 roku ze sprzedaży zaczęto wycofywać termometry rtęciowe, które szkodzą zdrowiu i środowisku. Komisja Europejska zarządziła zaprzestanie ich produkcji. Powodem tego zalecenia jest fakt, że pary metalicznej rtęci są silnie trujące. Przypadkowo rozlana rtęć, np. z uszkodzonego termometru, powinna być szybko zneutralizowana przez zasypywanie jej sproszkowaną siarką. Powstaje wówczas siarczek rtęci (II), a reakcja przebiega następująco:



Odpowiedz, wykonując odpowiednie obliczenia, czy 10 g siarki wystarczy do zneutralizowania 5 cm³ rtęci. Gęstość rtęci wynosi 13,546 g/cm³.

Odpowiedź _____

Zadanie 16. Badano odczyny wodnych roztworów popularnymi wskaźnikami kwasowo-zasadowymi:

- oranżem metylowym,
- papierkiem uniwersalnym,
- roztworem fenoloftaleiny.

Zabarwienie wskaźników zestawiono w tabeli.

Uzupełnij tabelę, wpisując brakujące zabarwienie wskaźników oraz zakres pH roztworów.

	Roztwór I	Roztwór II	Roztwór III	Roztwór IV
Zabarwienie oranżu metylowego pod wpływem roztworu.		czerwony	żółty	
Zabarwienie papierka uniwersalnego pod wpływem roztworu.	niebieski		niebieski	żółty
Zabarwienie fenoloftaleiny pod wpływem roztworu.	malinowa	bezbarwna		bezbarwna
pH roztworu (pH < 7; pH = 7; pH > 7).				

Zadanie 17. Sole można otrzymać między innymi w reakcjach:

1. tlenków metali z kwasami,
2. metali z kwasami,
3. wodorotlenków z kwasami.

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli otrzymać rozpuszczalne w wodzie sole:

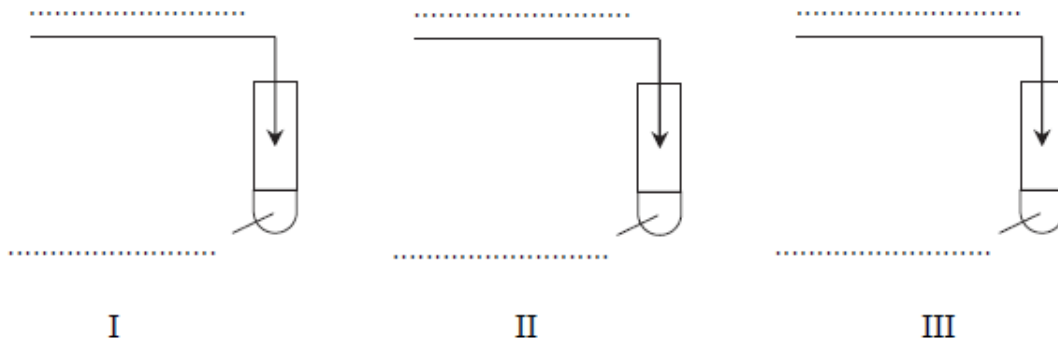
- metodą 1. – probówka I,
- metodą 2. – probówka II,
- metodą 3. – probówka III.

Do każdego doświadczenia użyj kwasu solnego.

Na schemacie doświadczenia wpisz wzory użytych odczynników wybranych spośród:

Ag Ag₂O Cu(OH)₂ roztwór HCl Cu Al AgOH CaO

Schemat doświadczenia



Napisz w formie cząsteczkowej i jonowej reakcję chemiczną, która zaszła w probówce **III**.

Zapis cząsteczkowy _____

Zapis jonowy pełny _____

Zapis jonowy skrócony _____

Informacja do zadań 18-20.

Glukoza jest cukrem prostym o wzorze sumarycznym $C_6H_{12}O_6$, który bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie. Jej roztwory stosuje się w medycynie, w przemyśle spożywczym oraz farmaceutycznym.

Przygotowano dwa gorące roztwory syropu z glukozy – A i B. Objętość każdego z nich wynosi 100 cm^3 . Dodatkowo wiadomo, że:

- gęstość 8% roztworu A wynosi $1,03\text{ g/cm}^3$
- w roztworze B na dwie cząsteczki glukozy przypada 5 cząsteczek wody.

Zadanie 18. Oblicz, ile gramów glukozy otrzymamy po całkowitym odparowaniu wody z roztworu A.

Odpowiedź _____

Zadanie 19. Oblicz stężenie procentowe roztworu B. Wynik zaokrąglij do liczby całkowitej.

Odpowiedź _____

Zadanie 20. W jakim stosunku masowym należy wymieszać roztwór A i B, aby otrzymać roztwór glukozy o stężeniu 24% ?

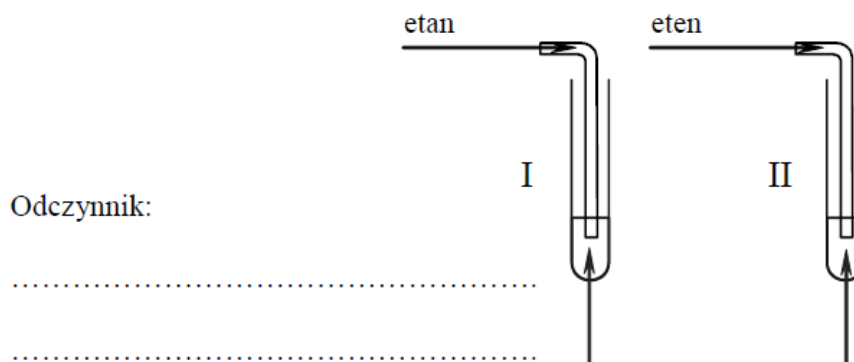
Odpowiedź: Roztwór A _____ Roztwór B _____

Zadanie 21. Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić etan od etenu. W tym celu:

a) uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę użytego odczynnika wybranego z podanej listy:

- kwas chlorowodorowy,
- wodny roztwór bromu,
- kwas bromowodorowy.

Schemat doświadczenia:



b) Napisz, jakie obserwacje potwierdzą obecność etanu w probówce I i etenu w probówce II po wprowadzeniu tych gazów do wybranego odczynnika (wypełnij poniższą tabelkę).

	Barwa zawartości probówki	
	<u>przed</u> zmieszaniem reagentów	<u>po</u> zmieszaniu reagentów
Probówka I		
Probówka II		

BRUDNOPIS (nie podlega sprawdzeniu!)