

POUFNE

Pieczętka szkoły

10 stycznia 2017 r.

Kod ucznia (wypełnia uczeń)	
Imię i nazwisko Szkoła (wypełnia komisja)	

Czas pracy
90 minut

**KONKURS CHEMICZNY
DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW
ROK SZKOLNY 2016/2017**

Eliminacje rejonowe – II stopień

Informacje:

1. Wpisz **kod ucznia**. Nie wpisuj nazwiska!
2. Przeczytaj **uważnie** wszystkie polecenia i informacje do zadań.
3. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz **90 minut**.
4. Przy każdym zadaniu została podana liczba punktów możliwych do uzyskania.
5. W zadaniach zamkniętych wstaw znak „X” we wskazanych miejscach.
6. Rozwiązania i odpowiedzi zadań otwartych czytelnie zapisz w miejscu do tego przeznaczonym.
7. Za rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać łącznie **40 punktów**.
8. Nie używaj korektora.
9. Pomyłki poprawiaj wyraźnym skreśleniem, a w zadaniach zamkniętych – zakreśl kółkiem.
10. W trakcie obliczeń możesz korzystać wyłącznie z tablic dostarczonych wraz z arkuszem zadań oraz z prostego kalkulatora.

Powodzenia!

Nr zadania	Punkty
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
suma	

Zadanie 1 (0-3)

Nuklid ${}^{42}_{20}\text{E}$ tworzy jon dwudodatni.

a) **Uzupełnij tabelę wpisując odpowiednie dane dotyczące budowy jonu pierwiastka chemicznego E.**

Symbol pierwiastka	Nazwa pierwiastka chemicznego	Liczba					
		atomowa	masowa	protonów	elektronów	neutronów	nukleonów

b) **Określ położenie pierwiastka chemicznego E w układzie okresowym.**

Numer okresu:

Numer grupy:

c) **Podaj zapis konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka chemicznego E.**

.....

d) **Podaj liczbę elektronów walencyjnych i liczbę powłok elektronowych w atomie pierwiastka chemicznego E.**

Liczba elektronów walencyjnych:

Liczba powłok elektronowych:

Zadanie 2. (0-2)

Atomy różnych pierwiastków mogą być połączone wiązaniami kowalencyjnymi (spolaryzowanymi lub niespolaryzowanymi) i jonowymi.

Poniżej podano wzory sześciu związków chemicznych, oznaczonych cyframi rzymskimi I-VI:

I – NaBr II – NO III – CaF₂ IV – H₂O V – KNO₃ VI – H₂SO₄

Wpisz w wolne miejsca w tabeli odpowiednie cyfry tak, aby przedstawić informację na temat rodzaju wiązań, łączących atomy w cząsteczkach lub kryształach tych związków.

Związki, w których obecne są wyłącznie wiązania jonowe	
Związki zbudowane z cząsteczek, w których nie ma wiązań jonowych	
Związki, w których obecne są wiązania jonowe i wiązania kowalencyjne	

Zadanie 3 (0-3pkt)

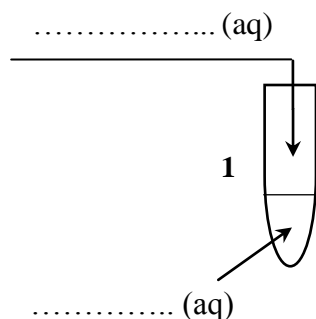
500 g roztworu azotanu (V) ołowiu (II), nasyconego w temperaturze 363K, oziębiono do temperatury 313K.

Rozpuszczalność azotanu(V) ołowiu(II) w temperaturze 363K wynosi 125g w 100g wody, a w temperaturze 313K 70g w 100g wody.

Zadanie 9 (0-3)

Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego zaszła reakcja chemiczna z udziałem jonów Fe^{3+} i PO_4^{3-} . Po reakcji nie stwierdzono obecności tych jonów w roztworze.

- a) Zaproponuj substancje, które mogły zostać użyte w doświadczeniu i wpisz ich wzory sumaryczne w wykropkowane miejsca na rysunku:



- b) Sformułuj i zapisz jedną obserwację i jeden wniosek z przeprowadzonego doświadczenia.

Obserwacja:

.....

Wniosek:

.....

- c) Napisz w formie jonowej, równanie reakcji biegnącej podczas doświadczenia, oraz podaj nazwę produktu, który pozostał w roztworze po reakcji chemicznej.

.....

.....

Zadanie 10 (0-4)

Korzystając z podanych poniżej informacji, ustal jakie węglowodory ukryto pod literami A, B i C.

Konieczne do ustalenia wzorów węglodorów A, B i C obliczenia, oraz tok rozumowania przedstaw w polach tekstowych poniżej informacji, a wzory strukturalne (półstrukturalne) i nazwy węglodorów wpisz do tabeli.

- W wyniku całkowitego spalenia 1 mola węglodoru A otrzymano $89,60 \text{ dm}^3$ tlenku węgla(IV) (objętość zmierzono w warunkach normalnych) i $3,01 \cdot 10^{24}$ cząsteczek wody.
- Gęstość węglodoru B (zmierzona w warunkach normalnych) jest równa $1,16 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$.
- Jedna cząsteczka węglodoru C ma masę równą $2,66 \cdot 10^{-23}$ grama.

Węglowodór A

Węglowodór B

Węglowodór C

Węglowodór	Wzór strukturalny	Nazwa węglowodoru
A		
B		
C		

Informacja do zadań 11-13.

Poniżej przedstawiono po dwie informacje o węglowodorach: **X** i **Y**.

- Węglowodór **X** ma masę cząsteczkową równą w przybliżeniu 70 u. Po wprowadzeniu tego węglowodoru do wody bromowej nastąpiło jej odbarwienie (reakcja 1.).
- W wyniku spalania węglowodoru **Y** (reakcja 2.) otrzymano gaz, który nie powoduje mętnienia wody wapiennej. Cząsteczka tego węglowodoru zawiera siedem wiązań kowalencyjnych.

Zadanie 11. (0-2)

Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) i nazwy węglowodorów X i Y.

Jeśli istnieją różne możliwości połączenia atomów między sobą, wybierz i podaj tylko jeden wzór węglowodoru.

X:

Y:

Zadanie 12. (0-2)

Napisz równania reakcji chemicznych 1. i 2., o których mowa w informacji wstępnej.

Podaj nazwę produktu reakcji 1.

Równanie reakcji 1.

.....

Nazwa produktu reakcji 1:

Równanie reakcji 2.

.....

Zadanie 13. (0-2)

Oceń, czy umieszczone w tabeli informacje są prawdziwe. Wpisz „TAK” lub „NIE” w kolumnie po prawej stronie.

1.	Węglowodory X i Y należą do tego samego szeregu homologicznego.	
2.	Po wprowadzeniu X do wody bromowej powstał produkt o masie cząsteczkowej równej w przybliżeniu 150 u.	
3.	Węglowodór X może ulegać reakcji polimeryzacji.	
4.	Węglowodór Y w temperaturze pokojowej jest gazem.	
5.	Gazowy produkt opisanej reakcji spalania węglowodoru Y może być przyczyną kwaśnych opadów.	

Zadanie 14 (7 pkt.)

Zaznacz poprawne odpowiedzi w zadaniach I-VII (w każdym z nich wybierz tylko jedną poprawną odpowiedź zaznaczając ją znakiem "X")

I. Świeża brzoskwinia o masie 150 g po wysuszeniu ważyła 35 g.

Zawartość procentowa wody w tej brzoskwini wynosiła:

- A. około 23,3%
- B. około 18,9 %
- C. około 76,7 %
- D. około 43,3 %

II. Próbką wapnia o masie 2g zawiera :

- A. $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów wapnia.
- B. $3,01 \cdot 10^{22}$ atomów wapnia.
- C. $1,5 \cdot 10^{23}$ atomów wapnia.
- D. $6,02 \cdot 10^{22}$ atomów wapnia.

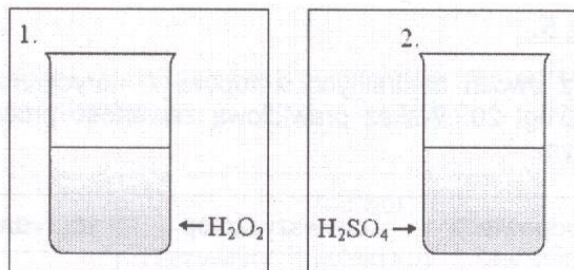
III. Czas połowicznego rozpadu węgla ^{14}C wynosi **5730 lat**. Jaka masa izotopu węgla ^{14}C zostanie z jego próbki o masie 1g po upływie **17190 lat**.

- A. 0,25 g
- B. 0,5 g
- C. 0,125 g
- D. 0,063 g

IV. Ile gramów nadtlenu wodoru (H_2O_2) uległo rozkładowi, jeżeli powstały tlen, zajmował w warunkach normalnych objętość 5dm^3 ?

- A. 15,2 g
- B. 30,4 g
- C. 34,2 g
- D. 7,58 g

V. Na zajęciach uczniowie w dwóch jednakowych zlewkach umieścili takie same masy wodnego roztworu nadtlenku wodoru (wody utlenionej) i stężonego kwasu siarkowego(VI) zgodnie z poniższym rysunkiem:



Następnie rozważali, jak zmieni się masa obu zlewek po 12. godzinach. **Który uczeń poprawnie określił zmiany masy obu zlewek?**

Uczeń	Masa zlewki z roztworami	
	1	2
A	nie ulega zmianie	wzrośnie
B	zmaleje	wzrośnie
C	nie ulega zmianie	nie ulega zmianie
D	wzrośnie	wzrośnie

VI. Węglowodór C_xH_y uległ w odpowiednich warunkach spaleni, zgodnie z równaniem reakcji: $\text{C}_x\text{H}_y + 8\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Wzór sumaryczny tego węglowodoru ma postać:

- A. C_{10}H_6
- B. C_5H_6
- C. C_5H_{12}
- D. $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$

VII. Stosowanie niektórych proszków do prania może powodować eutrofizację zbiorników wodnych. Zjawisko to powodują niedokładnie oczyszczone ścieki zawierające:

- A. CaCO_3
- B. SiO_2
- C. Na_2CO_3
- D. Na_3PO_4

Brudnopis (nie podlega ocenianiu)

Układ okresowy pierwiastków

18

1

¹ H Wodór 1,01																	² He Hel 4,00
2																⁹ F Fluor 19,00	¹⁷ Cl Chlor 35,45
³ Li Lit 6,94	⁴ Be Beryl 9,01															¹⁰ Ne Neon 20,18	¹⁸ Ar Argon 39,95
¹¹ Na Sód 23,00	¹² Mg Magnez 24,31															¹⁶ S Siarka 32,07	³⁵ Br Brom 79,90
¹⁹ K Potas 39,10	²⁰ Ca Wapń 40,08	²¹ Sc Skand 44,96	²² Ti Tytan 47,88	²³ V Wanad 50,94	²⁴ Cr Chrom 52,00	²⁵ Mn Mangan 54,94	²⁶ Fe Żelazo 55,85	²⁷ Co Kobalt 58,93	²⁸ Ni Nikiel 58,69	²⁹ Cu Miedź 63,55	³⁰ Zn Cynk 65,39	³¹ Ga Gal 69,72	³² Ge German 72,61	³³ As Arsen 74,92	³⁴ Se Selen 78,96	³⁶ Kr Krypton 83,80	
³⁷ Rb Rubid 85,47	³⁸ Sr Stront 87,62	³⁹ Y Itr 88,91	⁴⁰ Zr Cyrkon 91,22	⁴¹ Nb Niob 92,91	⁴² Mo Molibden 95,94	⁴³ Tc Technet 97,91	⁴⁴ Ru Ruten 101,07	⁴⁵ Rh Rod 102,91	⁴⁶ Pd Pallad 106,42	⁴⁷ Ag Srebro 107,87	⁴⁸ Cd Kadm 112,41	⁴⁹ In Ind 114,82	⁵⁰ Sn Cyna 118,71	⁵¹ Sb Antymon 121,76	⁵² Te Tellur 127,60	⁵³ I Jod 126,90	⁵⁴ Xe Ksenon 131,29
⁵⁵ Cs Cez 132,91	⁵⁶ Ba Bar 137,33	⁵⁷ La Lantan 138,91	⁷² Hf Hafn 178,49	⁷³ Ta Tantal 180,95	⁷⁴ W Wolfram 183,84	⁷⁵ Re Ren 186,21	⁷⁶ Os Osm 190,23	⁷⁷ Ir Iryd 192,22	⁷⁸ Pt Platyna 195,08	⁷⁹ Au Złoto 196,97	⁸⁰ Hg Rtęć 200,59	⁸¹ Tl Tal 204,38	⁸² Pb Ołów 207,20	⁸³ Bi Bizmut 208,98	⁸⁴ Po Polon 208,98	⁸⁵ At Astat 209,99	⁸⁶ Rn Radon 222,02
⁸⁷ Fr Franc 223,02	⁸⁸ Ra Rad 226,03	⁸⁹ Ac ^{**} Aktyn 227,03	¹⁰⁴ Rf Ruterford 261,11	¹⁰⁵ Db Dubn 263,11	¹⁰⁶ Sg Seaborg 263,12	¹⁰⁷ Bh Bohr 264,10	¹⁰⁸ Hs Häs 269,10	¹⁰⁹ Mt Meitner 268,10	¹¹⁰ Ds Darmstadt 281,10	¹¹¹ Uun Unun 280	¹¹² Uub Unubi 285	¹¹³ Uut Unanti 284	¹¹⁴ Uuq Ununquad 289	¹¹⁵ Uup Ununpent 288	¹¹⁶ Uuh Ununheks 292	¹¹⁷ Uus Ununsept 294	¹¹⁸ Uuo Ununoct 294
		⁵⁸ Ce Cet 140,12	⁵⁹ Pr Praseodym 140,91	⁶⁰ Nd Neodym 144,24	⁶¹ Pm Promet 144,91	⁶² Sm Samar 150,36	⁶³ Eu Europ 151,96	⁶⁴ Gd Gadolin 157,25	⁶⁵ Tb Terb 158,93	⁶⁶ Dy Dysproz 162,50	⁶⁷ Ho Holm 164,93	⁶⁸ Er Erb 167,26	⁶⁹ Tm Tul 168,93	⁷⁰ Yb Iterb 173,04	⁷¹ Lu Lutet 174,97		
		⁹⁰ Th Tor 232,04	⁹¹ Pa Protaktyn 231,04	⁹² U Uran 238,03	⁹³ Np Neptun 237,03	⁹⁴ Pu Pluton 244,06	⁹⁵ Am Ameryk 243,06	⁹⁶ Cm Kuri 247,07	⁹⁷ Bk Berkel 247,07	⁹⁸ Cf Kaliforn 251,08	⁹⁹ Es Einstein 252,09	¹⁰⁰ Fm Ferm 257,10	¹⁰¹ Md Mendelew 258,10	¹⁰² No Nobel 259,10	¹⁰³ Lr Lawrens 262,11		

Źródło: W. Mizerski, *Tablice Chemiczne*, Adamantan, 2004. Masy atomowe podane z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Tabela rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie

KATIONY \ ANIONY	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Sr ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺	Cu ²⁺	Sn ²⁺	Ni ²⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	
OH ⁻	R	R	R	R	N	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Cl ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Br ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	N	T	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
I ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	T	N	*	R	R	R	R	R	*	R	R	R
S ²⁻	R	R	R	R	R	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
SO ₃ ²⁻	R	R	R	R	R	T	N	N	T	N	N	T	*	---	N	T	N	T	*	N	R	R
SO ₄ ²⁻	R	R	R	R	R	T	N	N	T	R	N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NO ₃ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
CO ₃ ²⁻	R	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R
PO ₄ ³⁻	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	T	N	N	N	N	T
SiO ₃ ²⁻	R	---	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
MnO ₄ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	---	R	R	R	*	R	R	*	*	R	R	R	R
CrO ₄ ²⁻	R	R	R	R	R	R	N	T	N	T	N	N	N	N	N	T	N	*	N	N	N	N
CH ₃ COO ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

R substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie

T substancja trudno rozpuszczalna w wodzie

N substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie

--- substancja rozkłada się w wodzie albo nie została otrzymana

***** w roztworze zachodzą złożone reakcje chemiczne