

**WOJEWÓDZKI KONKURS PRZEDMIOTOWY
Z CHEMII**
organizowany przez Łódzkiego Kuratora Oświaty
dla uczniów szkół podstawowych w roku szkolnym 2021/2022

TEST – ETAP REJONOWY

- Na wypełnienie testu masz **90 min.**
- Arkusz liczy **20 stron** i zawiera **9 zadań**, w tym brudnopis oraz zestaw tablic fizykochemicznych.
- Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy Twój arkusz jest kompletny. Jeżeli zauważysz usterki, zgłoś je Komisji Konkursowej.
- Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
- Odpowiedzi wpisuj długopisem bądź piórem, kolorem czarnym lub niebieskim.
- Dbaj o czytelność pisma i precyzję odpowiedzi.
- W zadaniach zamkniętych zaznacz prawidłową odpowiedź, wstawiając znak X we właściwym miejscu.
- Jeżeli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz znakiem X inną odpowiedź.
- Oceniane będą tylko te odpowiedzi, które umieścisz w miejscu do tego przeznaczonym.
- Przy każdym zadaniu podana jest maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania za prawidłową odpowiedź.
- Pracuj samodzielnie. Postaraj się udzielić odpowiedzi na wszystkie pytania.
- Nie używaj korektora. Jeśli pomylisz się w zadaniach otwartych, przekreśl błędną odpowiedź i wpisz poprawną.
- Korzystaj tylko z przyborów i materiałów określonych w regulaminie konkursu.

Powodzenia

Maksymalna liczba punktów - 100

Liczba uzyskanych punktów -

Imię i nazwisko ucznia:
wypełnia Komisja Konkursowa po zakończeniu sprawdzenia prac

Podpisy członków komisji sprawdzających prace:

1.
(imię i nazwisko) (podpis)

2.
(imię i nazwisko) (podpis)

Zadanie 1. Wybierz i zaznacz poprawne jedno dokończenie każdego zdania. Odpowiedzi przenieś do tabeli poniżej.

1. Łączna liczba elektronów w powłokach elektronowych jonu Cl^- to
 - A. 17.
 - B. 18.
 - C. 35.
 - D. 36.
2. Spośród wymienionych wzorów substancji chemicznych zawierających chlor: Cl_2 , HCl , KCl , Cl_2O wiązanie jonowe występuje w
 - A. Cl_2 .
 - B. HCl .
 - C. KCl .
 - D. Cl_2O .
3. Zestaw, w którym prawidłowo przyporządkowano współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji chemicznej:
 $v\text{BaCl}_2 + x\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow y\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + z\text{NaCl}$ to
 - A. $v=1$ $x=2$ $y=3$ $z=4$.
 - B. $v=2$ $x=3$ $y=4$ $z=6$.
 - C. $v=3$ $x=1$ $y=2$ $z=6$.
 - D. $v=3$ $x=2$ $y=1$ $z=6$.
4. Mieszaninę wody i cukru można rozdzielić na jej składniki z użyciem
 - A. sączenia.
 - B. magnezu.
 - C. rozdzielacza.
 - D. odparowania rozpuszczalnika.
5. Grupa, w której występują tylko wzory soli to
 - A. KCl , KOH , K_2O .
 - B. H_2O_2 , HCl , HClO .
 - C. KCl , K_2SO_4 , KNO_3 .
 - D. KCl , HCl , NaCl .
6. Zawartość procentowa tlenu w związku chemicznym o wzorze CaSO_4 wynosi
 - A. 22 %.
 - B. 27 %.
 - C. 47 %.
 - D. 49 %.

7. Jeżeli rozpuszczalność węglanu sodu w temperaturze 20°C wynosi $R = 20 \text{ g} / 100 \text{ g}$ wody to, aby otrzymać roztwór nasycony w tej temperaturze do 80 g wody należy dodać odważkę tej soli o masie
- A. 6 g.
 - B. 16 g.
 - C. 20 g.
 - D. 80 g.
8. Jeżeli rozpuszczalność węglanu sodu w temperaturze 20°C wynosi $R = 20 \text{ g} / 100 \text{ g}$ wody to, aby otrzymać roztwór nasycony w tej temperaturze do 80 g substancji należy dodać wodę o masie
- A. 40 g.
 - B. 80 g.
 - C. 100 g.
 - D. 400 g.

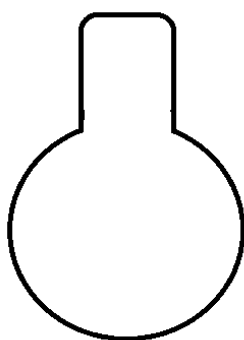
9.



Pokazany na rysunku powyżej piktogram oznacza substancję

- A. drażniącą.
- B. toksyczną.
- C. rakotwórczą.
- D. szkodliwą dla środowiska.

10.



Prawidłowa nazwa sprzętu pokazanego powyżej to

- A. cylinder miarowy.
- B. kolba miarowa.
- C. kolba płaskodenna.
- D. kolba okrągłodenna.

Miejsce na odpowiedź:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										

...../10 pkt

(liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

Zadanie 2. Poniżej przedstawiono schemat ciągu przemian.



Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji chemicznych przedstawione na powyższym schemacie. Napisz nazwy substancji systematyczne oznaczonych literami C i D.

Odpowiedź

Równanie 1.:

.....

Równanie 2.:

.....

Równanie 3.:

.....

Równanie 4.:

.....

Nazwy substancji:

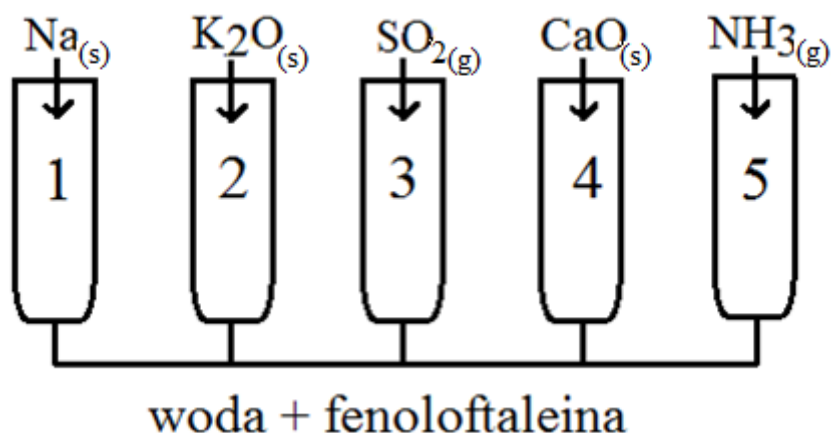
C:

D:

...../10 pkt

(liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

Zadanie 3. Do pięciu probówek zawierających wodę z dodatkiem fenoloftaleiny wprowadzono pięć różnych substancji – do każdej probówki inną substancję. Zawartość każdej probówki wymieszano po zakończeniu reakcji. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym rysunku.



3.1. Napisz numery probówek, w których zmieniła się barwa mieszaniny otrzymanej po dodaniu danej substancji do każdej probówki.

Odpowiedź:

3.2. Napisz jaką barwę przyjmuje zawartość probówki po zakończeniu doświadczeniach w wybranych przez Ciebie w poprzednim podpunkcie probówkach.

Odpowiedź:

3.3. Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących w probówkach od 1 do 4.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

...../13 pkt
 (liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

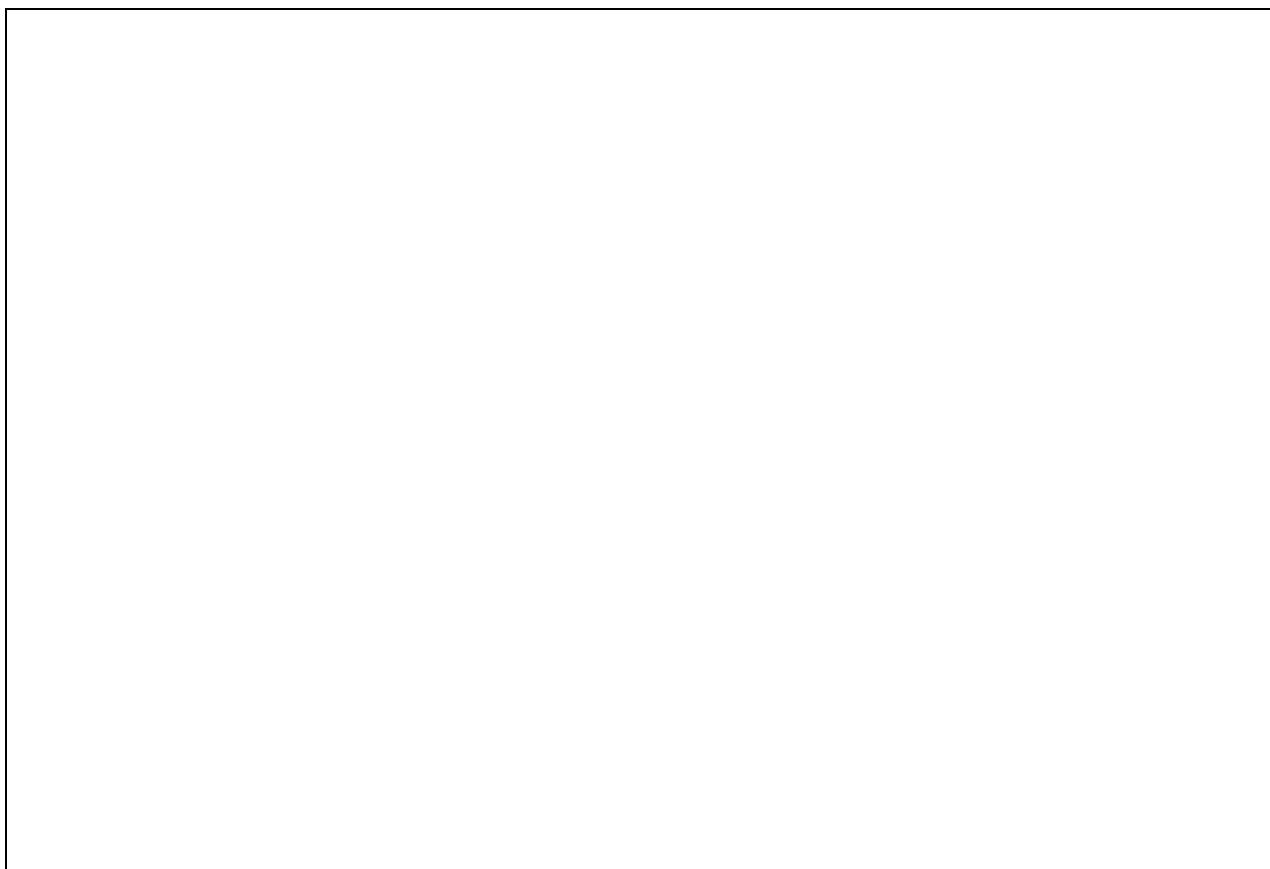
Zadanie 4. Poniżej przedstawiono wzory trzech soli.



4.1. Spośród wzorów substancji zamieszczonych powyżej wybierz tą sól, która jest praktycznie nierozpuszczalną w wodzie. Napisz jej nazwę systematyczną.

4.2. Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli otrzymać wybraną w poprzednim podpunkcie czystą sól. W tym celu wypisz niezbędne odczynniki oraz sprzęt laboratoryjny, przedstaw schematyczny rysunek doświadczenia, zapisz obserwacje.

Miejsce na opis:



4.3. Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji otrzymywania soli opisane przez Ciebie w poprzednim podpunkcie.

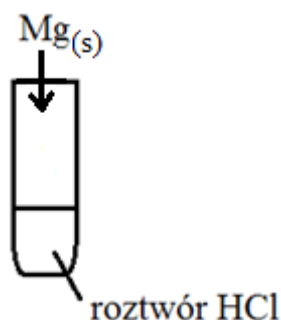
Odpowiedź:

.....

...../11 pkt

(liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

Zadanie 5. Przeprowadzono doświadczenie mające na celu zbadanie przebiegu reakcji metalu z kwasem. W tym celu do probówki zawierającej kwas solny wprowadzono kawałek wstążki magnezowej.



5.1. Oceń poprawność opisów przebiegu doświadczenia chemicznego. Zaznacz literę P, jeśli obserwacja jest prawdziwa lub literę F, jeśli jest fałszywa.

A	Magnez roztwarza się.	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> F
B	Roztwór HCl jest bezbarwny	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> F
C	Roztwór po zakończeniu reakcji przyjmuje barwę malinową.	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> F
D	Roztwór po zakończeniu reakcji odbarwia się.	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> F
E	W wyniku przeprowadzonej reakcji wytrąca się biały osad.	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> F

5.2. Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

- | | |
|-----------------|---|
| A. szlachetnych | B. aktywnych |
| C. reaguje | D. nie reaguje |
| E. tlen | F. wodór |
| G. bezbarwny | H. żółty |
| I. bezwonny | J. o charakterystycznym nieprzyjemnym zapachu |
| K. dobrze | L. słabo |

Magnez należy do metali (A. / B.), dlatego (C. / D.) z kwasem chlorowodorowym.

Wydzielający się w reakcji gaz to (E. / F.), który jest (G. / H.), (I. / J.)

i (K. / L.) rozpuszcza się w wodzie.

5.3 Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, która zaszła podczas opisanego doświadczenia.

Odpowiedź:

.....

5.4. Zaproponuj metodę identyfikacji gazu, który wydziela się podczas opisanego doświadczenia. Opisz sposób postępowania wraz z obserwacjami, potwierdzającymi obecność gazu.

Odpowiedź:

.....

.....

...../15 pkt

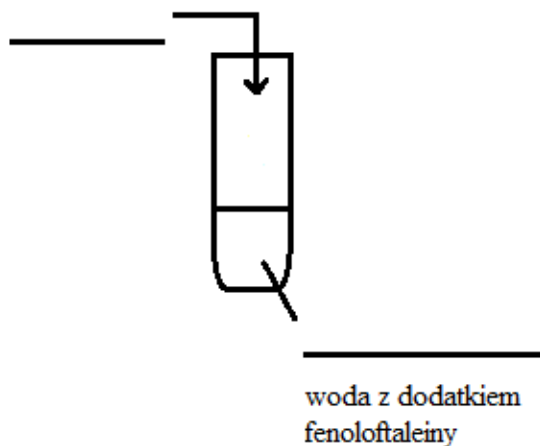
(liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

Zadanie 6. Zaprojektuj doświadczenie, w którym zbadasz przebieg reakcji kwasu z zasadą.

6.1. Wybierz wszystkie potrzebne odczynniki spośród podanych poniżej.

roztwór HNO_3 roztwór NaCl woda z dodatkiem fenoloftaleiny roztwór NaOH
roztwór NaNO_3

Wpisz wzory sumaryczne tych odczynników, tak aby otrzymać schemat projektowanego doświadczenia.



6.2. Opisz zmiany możliwe do zaobserwowania podczas przebiegu doświadczenia. Uzupełnij tabelę.

Barwa roztworu przed reakcją	Barwa roztworu po reakcji

6.3. Dokończ zdanie. Podkreśl wniosek A, B. albo C. i jego uzasadnienie 1. albo 2.

Otrzymany w probówce roztwór ma odczyn

A.	kwasowy	o czym świadczy	1.	Odbarwienie roztworu
B.	obojętny		2.	zabarwienie się roztworu na malinowo
C.	zasadowy			

6.4. Napisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji w tym doświadczeniu.

Odpowiedź:

.....

6.5. Po dodaniu do probówki wybranych przez Ciebie roztworów niektóre z jonów nie wzięły udziału w reakcji kwasu z zasadą. Napisz wzory tych jonów.

Odpowiedź:

...../11 pkt

(liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

Zadanie 7. Przeprowadzono doświadczenie, które polegało na dodaniu 20 g tlenku cynku zawierającego 2 % zanieczyszczeń do 200 g 10-procentowego roztworu kwasu siarkowego(VI). Zanieczyszczenia nie reagują z kwasem siarkowym(VI).

7.1. Oblicz masę kwasu siarkowego(VI), który jest zawarty w 200 g 10-procentowego roztworu tego kwasu.

Miejsce na odpowiedź

7.2. Oblicz ile gram zanieczyszczeń znajduje się w użytym do wyżej opisanego doświadczenia tlenku cynku.

Miejsce na odpowiedź

7.3. Rozstrzygnij, która substancja (kwas siarkowy(VI) czy tlenek cynku) została użyta w nadmiarze? Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi obliczeniami.

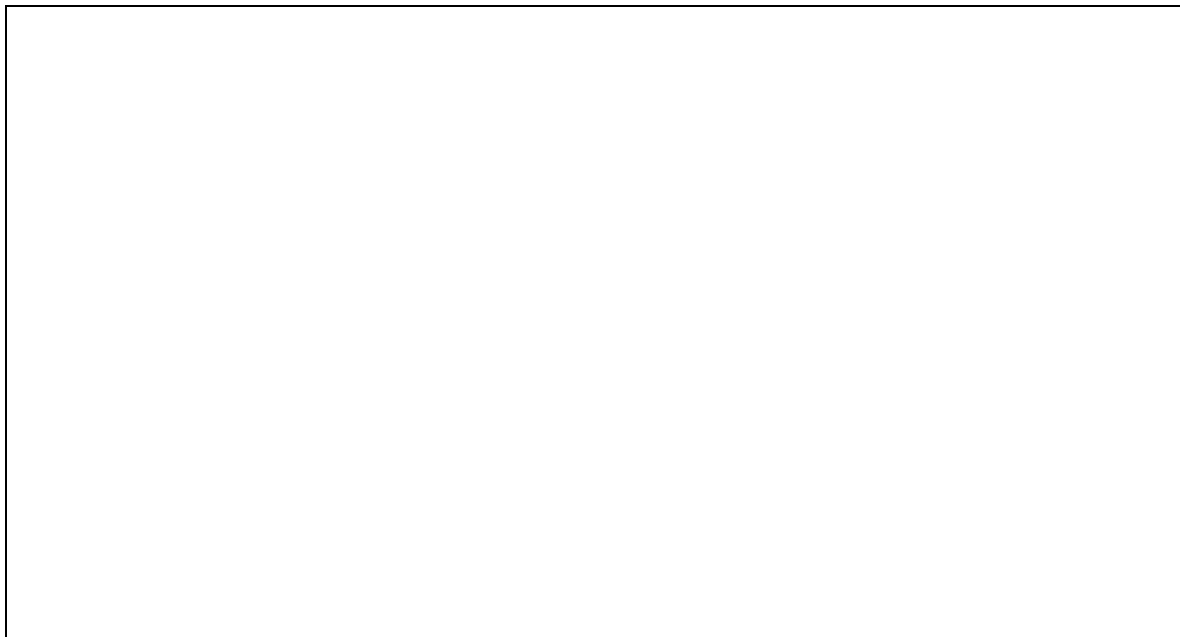
Miejsce na odpowiedź

7.4. Oblicz ile gramów reagenta użytego w nadmiarze zostało po zakończeniu reakcji.

Miejsce na odpowiedź

7.5. W wyniku określonych procedur wyizolowano czystą sól z próbówki. Oblicz ile gramów soli otrzymano w tej reakcji.

Miejsce na odpowiedź

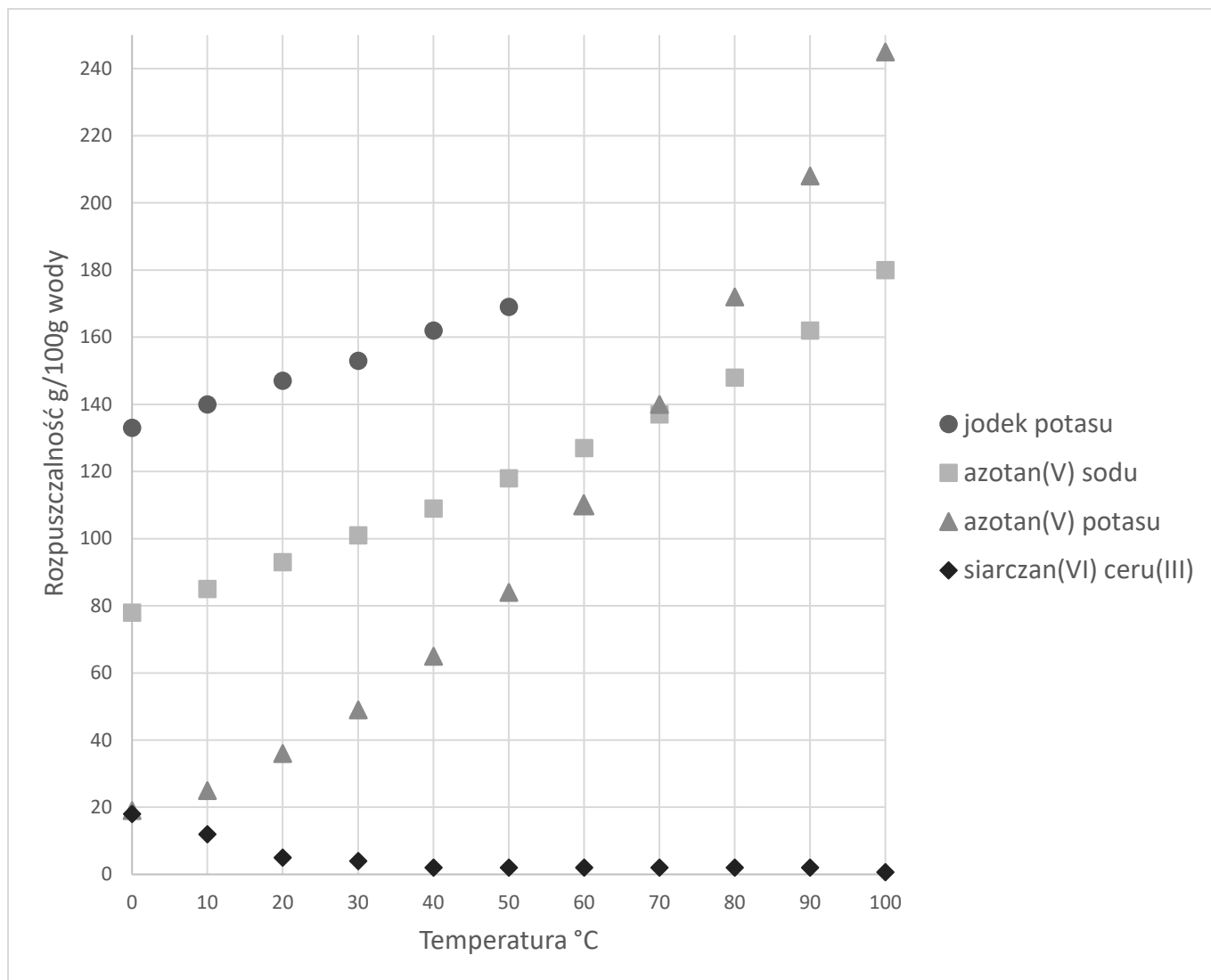


...../**10 pkt**

(liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

Informacja do zadań 8-9

Wykres przedstawia zależność rozpuszczalności wybranych substancji od temperatury.



Źródło: na podstawie Witold Mizerski "Tablice Chemiczne", Wydawnictwo Adamantan, 1997

Zadanie 8. Zbadano rozpuszczalność dwóch soli A i B w temperaturze 10°C. W 120 g nasyconego roztworu soli A znajdowało się 70 g tej soli. Natomiast w 462,5 g nasyconego roztworu soli B znajdowało się 250 g wody.

8.1. Oblicz wartości rozpuszczalności (w gram na 100 g wody) dla obydwu badanych soli. Następnie wskaż, która z tych soli jest lepiej rozpuszczalna i o ile gram.

Miejsce na odpowiedź

8.2. Zidentyfikuj użyte w doświadczeniu sole A i B na a następnie zapisz ich wzory sumaryczne

Wzory sumaryczne soli:

A:

B:

8.3. Dokończ zdanie dotyczące wpływu temperatury na rozpuszczalność substancji używając stwierdzeń: *rośnie* lub *maleje*

Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność azotanu(V) potasu w wodzie
..... ,

a siarczanu(VI) ceru(III)

...../10 pkt

(liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

Zadanie 9. W temperaturze 40°C sporządzono roztwór azotanu(V) potasu, który zawierał 250 g wody i 150 g soli.

9.1. Przeprowadź poprawne obliczenia aby uzasadnić że roztwór azotanu(V) potasu w temperaturze 40°C jest nienasycony.

Miejsce na odpowiedź

9.2. Odczytaj z wykresu i napisz dwa przykłady substancji, które w temperaturze 40°C są lepiej rozpuszczalne w wodzie od azotanu(V) potasu.

Miejsce na odpowiedź

9.3. O ile stopni Celsjusza należy ochłodzić opisany roztwór azotanu(V) potasu, aby stał się nasycony? Odpowiednia dane odczytaj z wykresu.

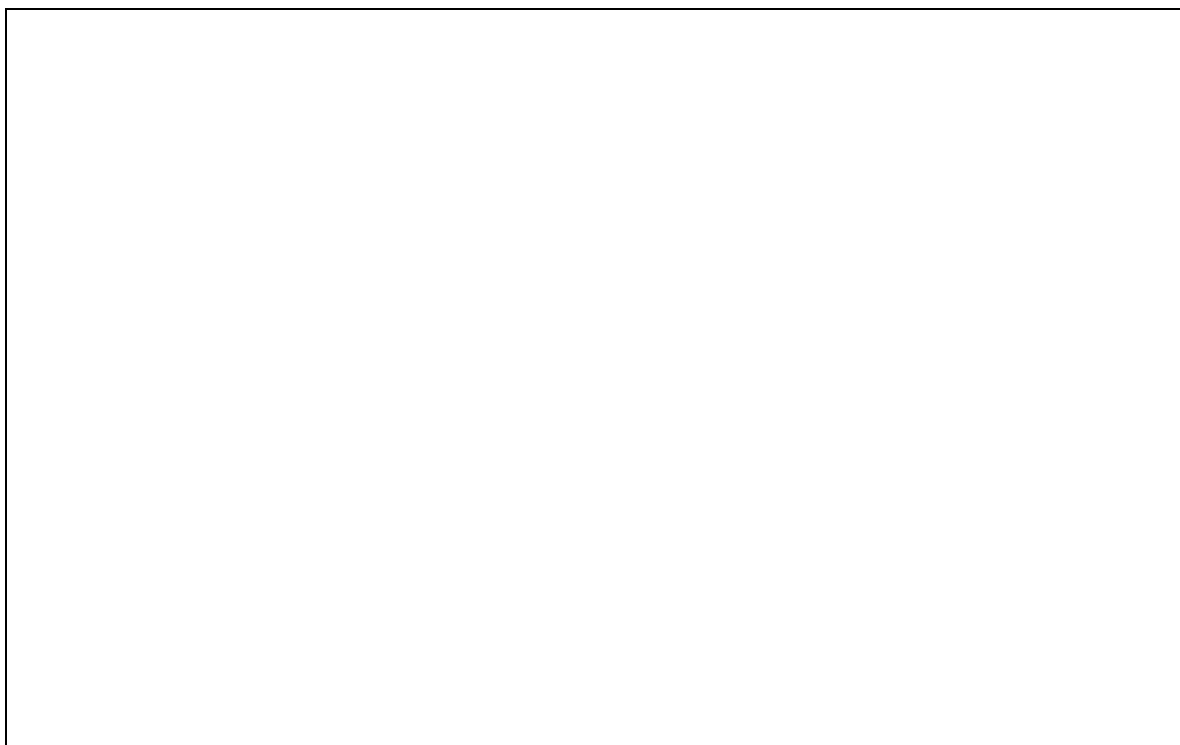
Miejsce na odpowiedź

9.4. Ile gramów azotanu(V) potasu należy dodatkowo rozpuścić, aby opisany roztwór azotanu(V) potasu stał się nasycony w temperaturze 40°C?

Miejsce na odpowiedź

9.5. Ile gramów wody należy odparować, aby opisany roztwór azotanu(V) potasu stał się nasycony w temperaturze 40°C?

Miejsce na odpowiedź



...../10 pkt

(liczba uzyskanych punktów /maksymalna liczba punktów)

Brudnopsis

Układ okresowy pierwiastków

1

18

¹ H Wodor 1,01	<div>1314151617</div>																² He Hel 4,00	
2												³ B Bor 10,81	⁶ C Węgiel 12,01	⁷ N Azot 14,01	⁸ O Tlen 16,00	⁹ F Fluor 19,00	¹⁰ Ne Neon 20,18	
³ Li Lit 6,94	⁴ Be Beryl 9,01											¹³ Al Glin 26,98	¹⁴ Si Krzem 28,08	¹⁵ P Fosfor 30,97	¹⁶ S Siarka 32,07	¹⁷ Cl Chlor 35,45	¹⁸ Ar Argon 39,95	
¹¹ Na Sód 23,00	¹² Mg Magnez 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
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 Gall 69,72	³² Ge German 72,61	³³ As Arsen 74,92	³⁴ Se Selen 78,96	³⁵ Br Brom 79,90	³⁶ Kr Krypton 83,80	
³⁷ Rb Rubid 85,47	³⁸ Sr Stront 87,62	³⁹ Y Itr 88,91	⁴⁰ Zr Cytron 91,22	⁴¹ Nb Niob 92,91	⁴² Mo Molibden 95,94	⁴³ Tc Technet 97,91	⁴⁴ Ru Ruten 101,07	⁴⁵ Rh Ród 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 Bary 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 Rutherford 261,11	¹⁰⁵ Db Dubn 263,11	¹⁰⁶ Sg Seaborg 265,12	¹⁰⁷ Bh Bohr 264,10	¹⁰⁸ Hs Hass 269,10	¹⁰⁹ Mt Meitner 268,10	¹¹⁰ Ds Darmstadt 281,10	¹¹¹ Uun Ununum 280	¹¹² Uub Ununbium 285	¹¹³ Uut Ununtrium 284	¹¹⁴ Uuq Ununquad 289	¹¹⁵ Uup Ununpent 288	¹¹⁶ Uuh Ununhex 292	¹¹⁷ Uus Ununsept 293	¹¹⁸ Uuo Ununoct 294	
*)																		
			⁵⁸ Ce Cer 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 Terb 168,93	⁷⁰ Yb Itrerb 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 237,05	⁹⁴ Pu Pluton 244,06	⁹⁵ Am Ameryk 243,06	⁹⁶ Cm Kury 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 podano z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

[illegible]

ROZPUSTCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLEKÓW W WODZIE W TEMP. 25°C

	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	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. rozтворów); N- substancja nierozpuszczalna; - oznacza, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

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

SZEREG ELEKTRO- CHEMICZNY METALI

kwasy	stała dysocjacji K_a lub K_{a1}
HF	$6,3 \cdot 10^{-4}$
HCl	$1 \cdot 10^7$
HBr	$3 \cdot 10^9$
HI	$1 \cdot 10^{10}$
H ₂ S	$1,02 \cdot 10^{-7}$
H ₂ Se	$1,9 \cdot 10^{-4}$
H ₂ Te	$2,5 \cdot 10^{-3}$
HClO	$5,0 \cdot 10^{-8}$
HClO ₂	$1 \cdot 10^{-2}$
HClO ₃	10
HNO ₂	$2 \cdot 10^{-4}$
HNO ₃	25
H ₂ SO ₃	$1,54 \cdot 10^{-2}$
H ₃ BO ₃	$5,8 \cdot 10^{-10}$
H ₃ AsO ₃	$6 \cdot 10^{-10}$
H ₃ AsO ₄	$5,62 \cdot 10^{-3}$
H ₃ PO ₄	$7,52 \cdot 10^{-3}$
H ₄ SiO ₄	$2,2 \cdot 10^{-10}$

Źródło: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004

Elektroda	$E^0 [V]$
Li/Li ⁺	-3,04
Ca/Ca ²⁺	-2,86
Mg/Mg ²⁺	-2,36
Al/Al ³⁺	-1,69
Mn/Mn ²⁺	-1,18
Zn/Zn ²⁺	-0,76
Cr/Cr ³⁺	-0,74
Fe/Fe ²⁺	-0,44
Cd/Cd ²⁺	-0,40
Co/Co ²⁺	-0,28
Ni/Ni ²⁺	-0,26
Sn/Sn ²⁺	-0,14
Pb/Pb ²⁺	-0,14
Fe/Fe ³⁺	-0,04
H ₂ /2H ⁺	0,00
Bi/Bi ³⁺	+0,32
Cu/Cu ²⁺	+0,34
Ag/Ag ⁺	+0,80
Hg/Hg ²⁺	+0,85
Au/Au ³⁺	+1,52

Źródło: W. Mizerski, *Tablice Chemiczne*, Adamantan, 2004A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004