

ARKUSZ ZADAŃ KONKURSOWYCH

Etap drugi – 18 marca 2019 r.

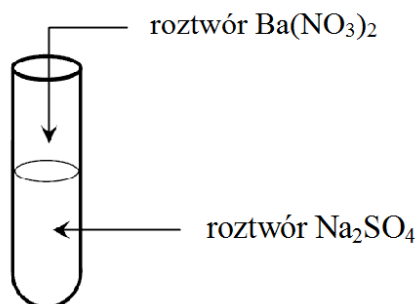
Zadania zamknięte / półotwarte (1. – 10.)

Zadanie 1. (2 pkt.)

Uczeń przeprowadził doświadczenie chemiczne: „Otrzymywanie soli praktycznie nierozpuszczalnej w wodzie” przedstawione na poniższym schemacie.

Napisz w formie jonowej i jonowej skróconej reakcję chemiczną wynikającą z przeprowadzonego przez ucznia doświadczenia chemicznego.

Skorzystaj z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków.



Informacja do Zadania 2.

Postać związków fosforu w wodach zależy od jej odczynu. Jony PO_4^{3-} występują w małych ilościach jedynie w wodach zasadowych ($\text{pH} > 8,5$), a kwas H_3PO_4 w wodach kwaśnych ($\text{pH} < 6$)^[1].

^[1] Aleksandra Macioszczyk, *Hydrogeochemia*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne, 1987

Zadanie 2. (1 pkt.)

Uzupełnij tabelę wpisując odpowiednią postać związków fosforu.

pH roztworu	postać związków fosforu
pH = 5,5	
pH = 11	

Zadanie 3. (1 pkt.)

Zaznacz sumę współczynników stechiometrycznych reakcji spalania całkowitego butenu.

A. 12

C. 15

B. 14

D. 33

Zadanie 4. (1 pkt.)

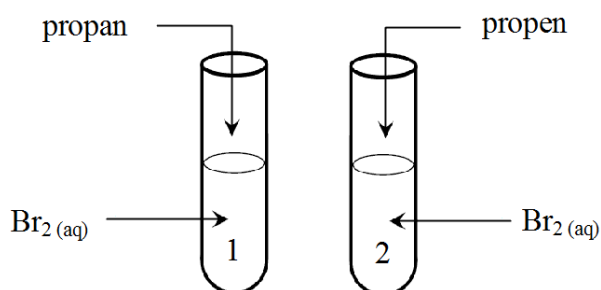
W tabeli przedstawiono masy cząsteczkowe i wzory siarczanu(VI) amonu. Zaznacz wiersz tabeli, w którym poprawnie wpisano wzór i masę cząsteczkową związku.

($m_{\text{at N}} = 14 \text{ u}$, $m_{\text{at O}} = 16 \text{ u}$, $m_{\text{at H}} = 1 \text{ u}$, $m_{\text{at S}} = 32 \text{ u}$)

	Wzór związku chemicznego	Masa związku chemicznego [u]
A.	$(\text{NH}_3)_2\text{SO}_4$	113
B.	$(\text{NH}_3)_2\text{SO}_4$	130
C.	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132
D.	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	114

Zadanie 5. (2 pkt.)

Uzupełnij tabelę dotyczącą informacji z przeprowadzonego na lekcji chemii doświadczenia przedstawionego na poniższej ilustracji.



	Informacja	Udzielona odpowiedź:
1	Odbarwienie wody bromowej nastąpiło w próbkówce numer	
2	Reakcja wody bromowej z propenem jest przykładem reakcji	
3	Doświadczenie zaprezentowane powyżej obrazuje metodę odróżniania związków nasyconych od	
4	Produkt powstały w reakcji bromu z cząsteczką alkenu użytego w doświadczeniu nosi nazwę	

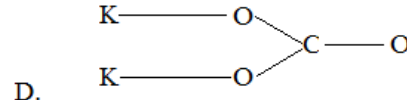
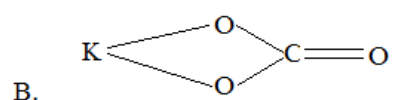
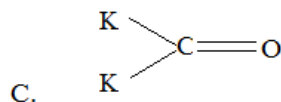
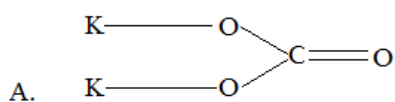
Zadanie 6. (1 pkt.)

Zaznacz miejsce, w którym fosfor znajduje się w organizmie człowieka w największych ilościach (około 85%).

- | | |
|----------------|--------------------|
| A. hemoglobina | C. kości i zęby |
| B. mięśnie | D. błony komórkowe |

Zadanie 7. (1 pkt.)

Wskaż poprawnie narysowany wzór strukturalny węglanu potasu.

**Zadanie 8. (1 pkt.)**

Podane niżej przemiany:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. prażenie wapienia | 3. spalanie magnezu |
| 2. spalanie całkowite metanu | 4. rozkład tlenku rtęci(II) |

zakwalifikuj do odpowiednich typów reakcji – wpisz prawidłowy numer przemiany w wy kropkowane miejsca.

synteza:

analiza:

wymiana:

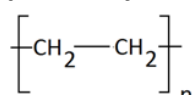
Zadanie 9. (1 pkt.)

Zaznacz ważne minerały fosforu.

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| A. mocznik i saletrzak | C. superfosfat pojedynczy i podwójny |
| B. apatyty i fosforyty | D. saletra amonowa i indyjska |

Zadanie 10. (1 pkt.)

Polietylen otrzymuje się w procesie polimeryzacji, czyli łączenia się monomerów w związek wielkocząsteczkowy – polimer. Wzór polietylenu można zapisać następująco:



Zaznacz wzór cząsteczki monomeru, która służy do otrzymania polietylenu.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| A. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ | C. $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ |
| B. $\text{CH} \equiv \text{CH}$ | D. $\text{CH}_2 = \text{CH}_3$ |

Zadania otwarte (11. – 15.)

Zadanie 11. (4 pkt.)

Oblicz, ile kilogramów karbidu technicznego zawierającego 80% węgliku wapnia przereagowało z wodą dając 25 m³ acetylenu o gęstości 1,07 g/dm³. Wyniki obliczeń podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia



Odpowiedź:.....

Zadanie 12. (4 pkt.)

Zaprojektuj doświadczenie: „Otrzymywanie kwasu fosforowego(V)”. W tym celu: narysuj schemat doświadczenia, zapisz obserwacje, sformułuj wniosek i napisz równania reakcji chemicznych, które zaszły w wyniku przeprowadzonego doświadczenia.

Schemat:

Obserwacje:

.....

.....

.....

Wniosek:

.....

.....

.....

Równania reakcji chemicznej:

.....

.....

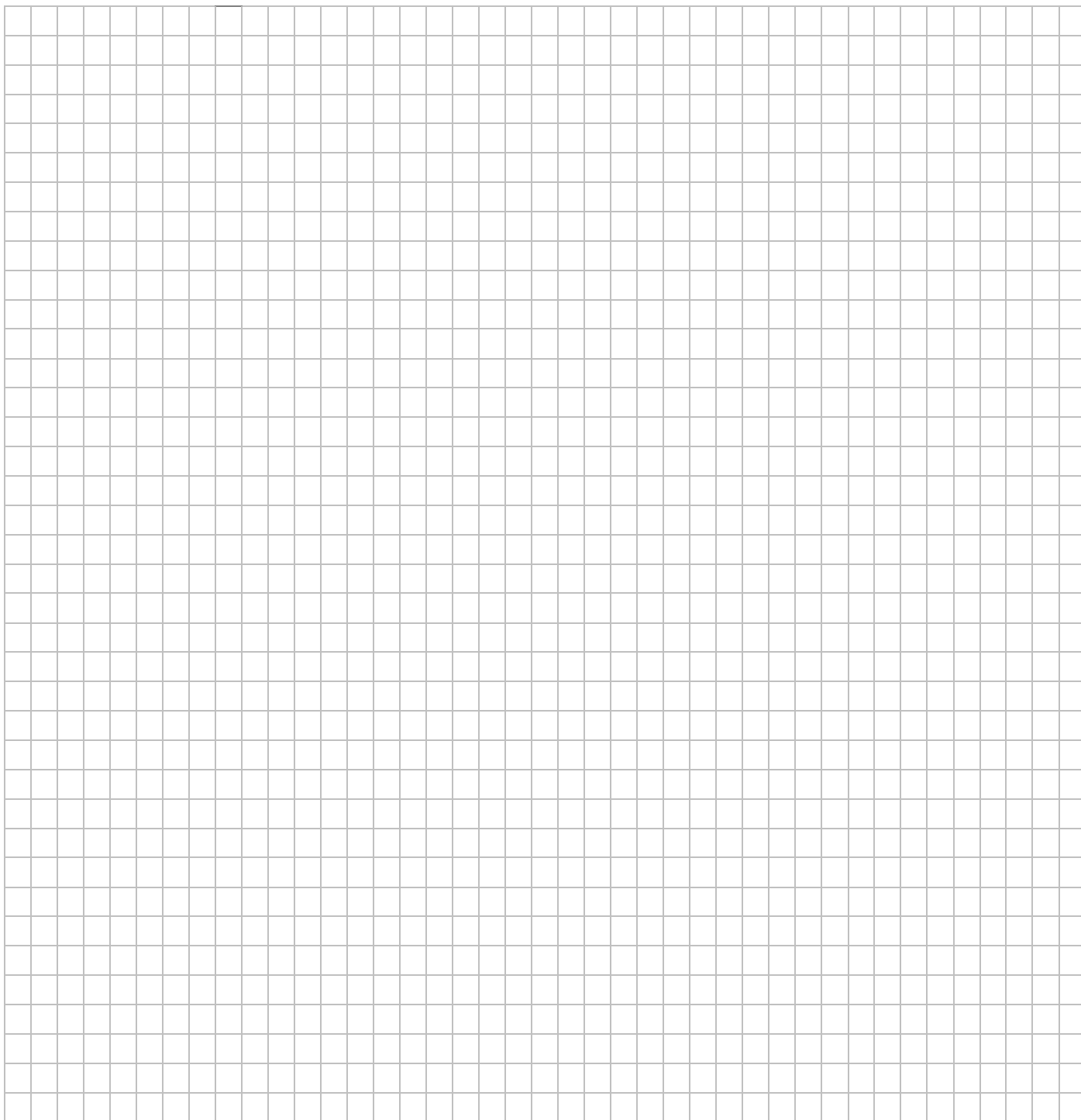
Zadanie 13. (3 pkt.)

Poniżej w tabeli przedstawiono rozpuszczalność azotanu(V) potasu w wodzie w różnych temperaturach.

Temperatura [°C]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rozpuszczalność [g/100g H ₂ O]	13,3	20,9	31,6	45,8	63,9	85,5	110	138	169	202	246

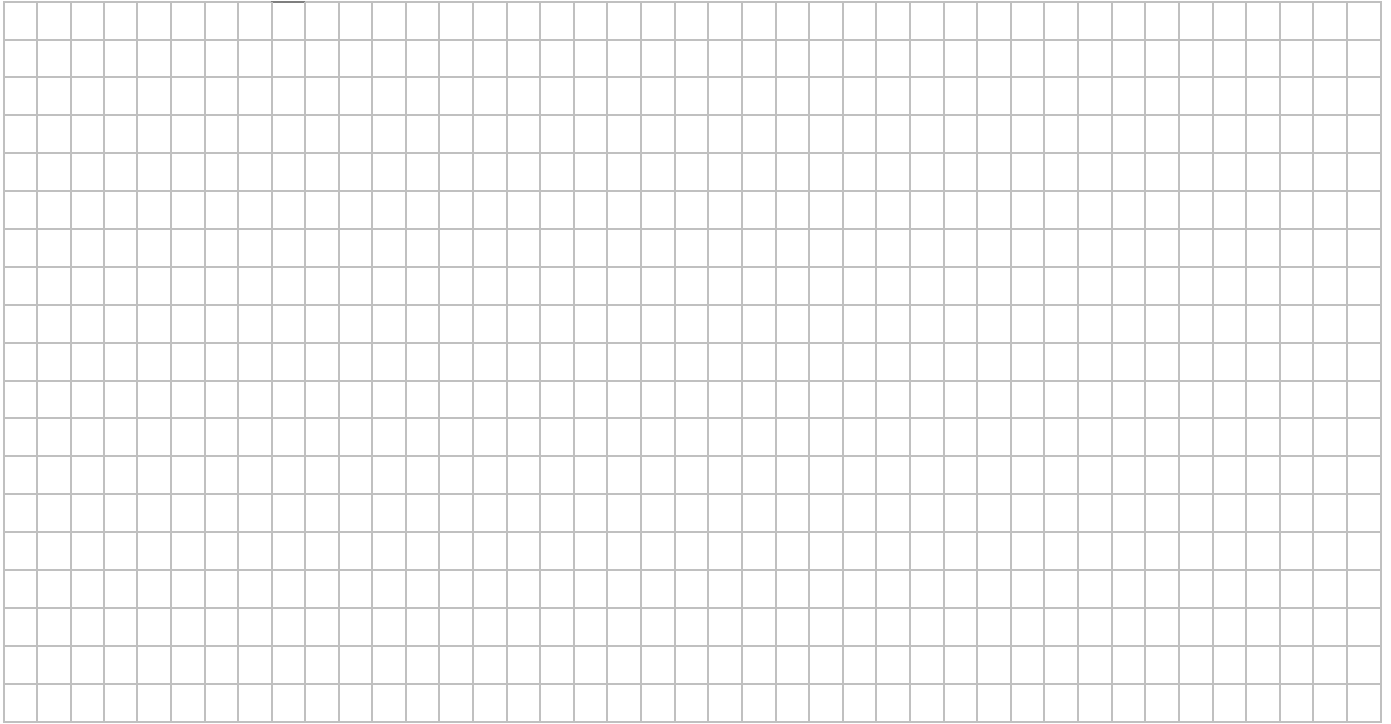
Źródło: Kotlik Bohumir i inni, *Fizyczne i chemiczne tablice*. Olsztyn: Studio Wydawnicze 69.

a) Narysuj wykres zależności rozpuszczalności azotanu(V) potasu od temperatury w zakresie 0 – 70°C.



- b) Na podstawie narysowanego wykresu odczytaj rozpuszczalność azotanu(V) potasu w temperaturze 35°C, a następnie oblicz stężenie procentowe roztworu przygotowanego w podanej temperaturze. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

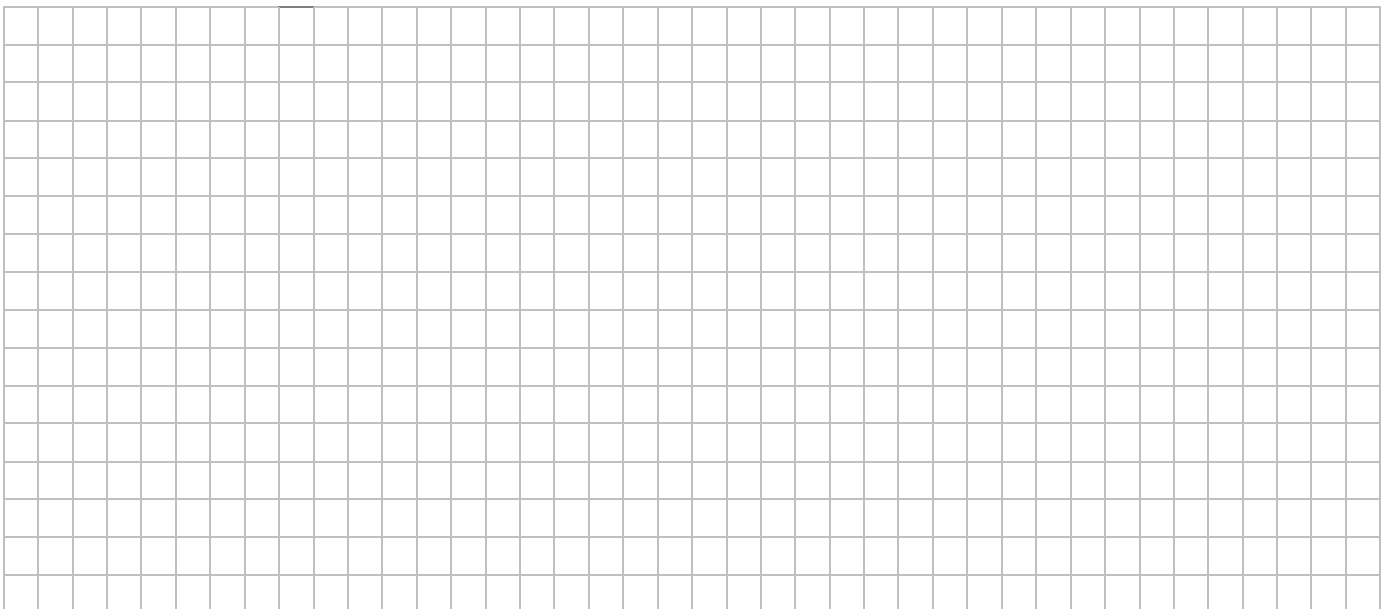
Obliczenia:



Odpowiedź:

- c) Napisz, jaki rodzaj roztworu otrzymamy (nasycony / nienasycony / przesycony) jeżeli w 25°C rozpuścimy 35 g azotanu(V) potasu w 150 g wody?

Obliczenia:

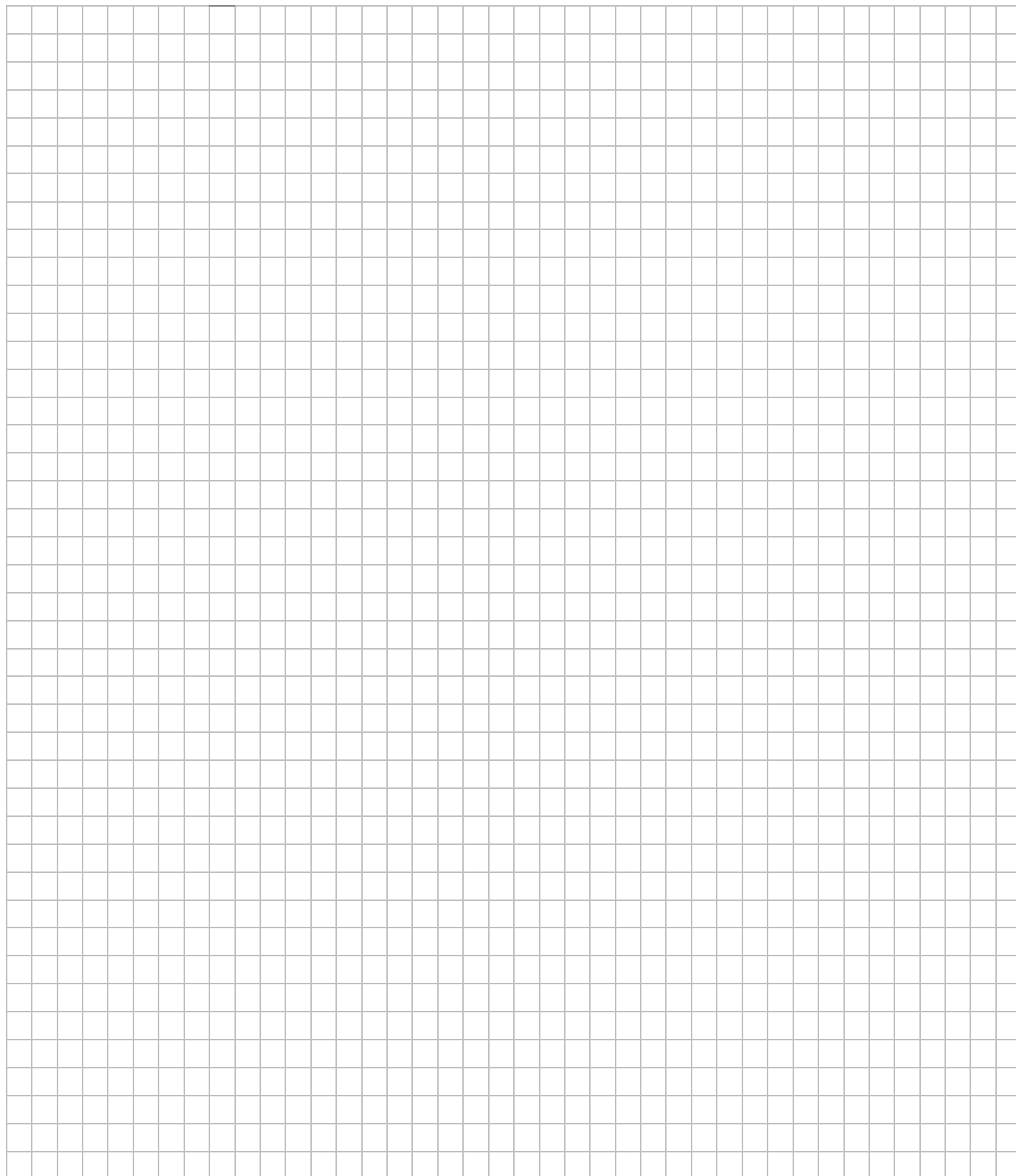


Odpowiedź:

Zadanie 14. (3 pkt.)

W celu otrzymania dibromoetanu użyto do reakcji chemicznej 1,5 g etylenu i 5,5 g bromu. Czy substraty przereagowały całkowicie? Oblicz, ile gramów dibromoetanu powstało. Napisz odpowiednie równanie reakcji chemicznej i wykonaj odpowiednie obliczenia. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:



Odpowiedź:.....

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie w temperaturze 25 °C

	Cl⁻	Br⁻	I⁻	NO₃⁻	CH₃COO⁻	S²⁻	SO₃²⁻	SO₄²⁻	CO₃²⁻	SiO₃²⁻	CrO₄²⁻	PO₄³⁻	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
NH₄⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	—	R	R	R
Cu²⁺	R	R	—	R	R	N	N	R	—	N	N	N	N
Ag⁺	N	N	N	R	R	N	N	T	N	N	N	N	—
Mg²⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N
Ca²⁺	R	R	R	R	R	T	N	T	N	N	T	N	T
Ba²⁺	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	R
Zn²⁺	R	R	R	R	R	N	T	R	N	N	T	N	N
Al³⁺	R	R	R	R	R	—	—	R	—	N	N	N	N
Sn²⁺	R	R	R	R	R	N	—	R	—	N	N	N	N
Pb²⁺	T	T	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N
Mn²⁺	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Fe²⁺	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	—	N	N
Fe³⁺	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

Układ okresowy pierwiastków

1		2		18														
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
liczba atomowa		symbol chemiczny pierwiastka																
1H Wodór 1,01 2,1																		
masa atomowa, u		elektroujemność																
1,01																		
2,1																		
19K Potas 39,10 0,9	20Ca Wapń 40,08 1,0	21Sc Skand 44,96 1,3	22Ti Tytan 47,87 1,5	23V Wanad 50,94 1,7	24Cr Chrom 52,00 1,9	25Mn Mangan 54,94 1,7	26Fe Żelazo 55,85 1,9	27Co Kobalt 58,93 2,0	28Ni Nikiel 58,69 2,0	29Cu Miedź 63,55 1,9	30Zn Cynk 65,39 1,6	31Ga Gal 69,72 1,6	32Ge German 72,61 1,8	33As Arsen 74,92 2,0	34Se Selen 78,96 2,4	35Br Brom 79,90 2,8	36Kr Krypton 83,80	
37Rb Rubid 85,47 0,8	38Sr Stront 87,62 1,0	39Y Itr 88,91 1,3	40Zr Cyrkon 91,22 1,4	41Nb Niob 92,91 1,6	42Mo Molibden 95,94 2,0	43Tc Technet 97,91 1,9	44Ru Ruten 101,07 2,2	45Rh Rod 102,91 2,2	46Pd Pallad 106,42 2,2	47Ag Srebro 107,87 1,9	48Cd Kadm 112,41 1,7	49In Ind 114,82 1,7	50Sn Cyna 118,71 1,8	51Sb Antymon 121,76 1,9	52Te Tellur 127,60 2,1	53I Jod 126,90 2,5	54Xe Ksenon 131,29	
55Cs Cez 132,91 0,7	56Ba Bar 137,33 0,9	57La* Lantan 138,91 1,1	72Hf Hafn 178,49 1,3	73Ta Tantal 180,95 1,5	74W Wolfram 183,84 2,0	75Re Ren 186,21 1,9	76Os Osm 190,23 2,2	77Ir Iryd 192,22 2,2	78Pt Platyna 195,08 2,2	79Au Złoto 196,97 2,4	80Hg Rtęć 200,59 1,9	81Tl Tal 204,38 1,8	82Pb Ołów 207,20 1,8	83Bi Bizmut 208,98 1,9	84Po Polon 208,98 2,0	85At Astat 209,99 2,2	86Rn Radon 222,02	
87Fr Frans 223,02 0,7	88Ra Rad 226,03 0,9	89Ac** Aktyn 227,03	104Rf Rutherford 261,11	105Db Dubn 263,11	106Sg Seaborg 265,12	107Bh Bohr 264,10	108Hs Has 269,10	109Mt Meitner 268,10	110Ds Darmstadt 281,10	111Uu Ununun 280	112Uub Ununbi 285	113Uut Ununtrii 284	114Uuq Ununkwad 289	115Uup Ununpent 288	116Uuh Ununheks 292	117Uus Ununsept 294	118Uuo Ununokt 294	
		*)		59Pr Prazeodym 140,91		60Nd Neodym 144,24	61Pm Promet 144,91	62Sm Samar 150,36	63Eu Europ 151,96	64Gd Gadolin 157,25	65Tb Terb 158,93	66Dy Dysproz 162,50	67Ho Holm 164,93	68Er Erb 167,26	69Tm Tul 168,93	70Yb Iterb 173,04	71Lu Lutet 174,97	
		**)		90Th Tor 232,04		91Pa Protaktyn 231,04	92U Uran 238,03	93Np Neptun 237,05	94Pu Pluton 244,06	95Am Ameryk 243,06	96Cm Kuur 247,07	97Bk Berkel 247,07	98Cf Kaliforn 251,08	99Es Einstein 252,09	100Fm Ferm 257,10	101Md Mendelew 258,10	102No Nobel 259,10	103Lr Lorens 262,11

Źródło: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004. Masy atomowe podano z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

