



..... Imię i nazwisko ucznia
..... Pełna nazwa szkoły

Maksymalna liczba punktów	40
Uzyskana liczba punktów	

**KONKURS CHEMICZNY
DLA UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ
ZESTAW ZADAŃ KONKURSOWYCH
ROK SZKOLNY 2021/2022**

ETAP TRZECI

Instrukcja dla ucznia

1. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 90 minut.
2. Zestaw konkursowy zawiera 11 zadań.
3. Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy zestaw zadań jest kompletny. Jeżeli zauważysz usterki, zgłoś je Komisji Konkursowej.
4. Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
5. **Zadania zapisane w brudnopisie nie będą oceniane.**
6. Rozwiązania zapisuj długopisem lub piórem. Rozwiązania zapisane ołówkiem nie będą oceniane.
7. Nie używaj korektora i długopisu ścieralnego.
8. W nawiasach obok numerów zadań podano maksymalną liczbę punktów możliwych do uzyskania za dane zadanie.
9. Możesz używać kalkulatora.

POWODZENIA!

Zadanie 1. (6 punktów)

Pewien związek organiczny A w odpowiednich warunkach ulega hydrolizie, czyli reaguje z wodą. W wyniku tej reakcji powstają dwa związki organiczne B i C zawierające po dwa atomy węgla w swoich cząsteczkach. O związkach tych wiadomo, że:

- wodny roztwór związku C ma odczyn obojętny, a wodny roztwór związku B odczyn kwaśny,
- związek B powstaje w wyniku utlenienia związku C.

I. Zapisz równania reakcji, o których mowa w zadaniu:

.....

.....

.....

II. Podaj nazwy systematyczne związków ukrytych pod literami A, B, C.

A -

B -

C -

III. Narysuj wzór strukturalny związku A.

Liczba punktów
..... /6

Zadanie 2. (3 punkty)

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe albo F – jeśli jest fałszywe. Wybraną odpowiedź zaznacz kółkiem.

Produkt addycji bromu do etenu jest 1,2- dibromoeten.	P	F
W wyniku przyłączenia chlorowodoru do propenu powstaje 1-chloropropan.	P	F
Produkt polimeryzacji chloroetenu jest PVC (PCV).	P	F

Liczba punktów
..... /3

Zadanie 3. (8 punktów)

Przeprowadzono doświadczenia, których celem było badanie właściwości związków chemicznych - głównych składników wybranych produktów spożywczych. W tabeli przedstawiono opisy tych doświadczeń.

Na podstawie tych opisów uzupełnij puste miejsca w tabeli.

Opis doświadczenia	Przewidywane obserwacje	Nazwa procesu, któremu ulegał związek chemiczny, główny składnik produktu spożywczego
Na kawałek szynki, umieszczonej na szalce Petriego, wprowadzono 2-3 krople stężonego kwasu azotowego(V).		
Do probówki zawierającej nieco osadu $\text{Cu}(\text{OH})_2$ wlane niewielką ilość soku z winogron. Zawartość probówki zamieszano, wstawiono do zlewki z gorącą wodą.		
Do probówki zawierającej białko jaja kurzego wlane niewielką ilość alkoholu etylowego.		
W szalce Petriego umieszczono ugotowany makaron i polano go kilkoma kroplami jodyny.		
Przez kilkanaście minut w parownicy ogrzewano smalec ze stężonym roztworem zasady sodowej. Po ostudzeniu, niewielką ilość powstałej substancji wprowadzono do probówki z wodą. Całość wstrząśnięto.		

Napisz równanie reakcji zachodzącej w trakcie ogrzewania smalcu ze stężonym roztworem zasady sodowej i podaj systematyczne nazwy wszystkich reagentów.

.....

.....

.....

Liczba punktów
..... /8

Zadanie 4. (5 punktów)

W tlenie spalono 0,01 mola nieznanego alkanu. W reakcji powstał tlenek węgla(IV) i para wodna. Powstały tlenek węgla(IV) wprowadzono do 200 cm³ roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu molowym 0,5 mol/dm³. Oba substraty przereagowały ze sobą całkowicie.

Zapisz równanie reakcji pochłaniania tlenku węgla(IV) przez roztwór wodorotlenku sodu.

.....

Na podstawie obliczeń ustal wzór sumaryczny spalanego alkanu oraz podaj jego nazwę.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Liczba punktów
..... /5

Zadanie 5. (5 punktów)

Oblicz, ile gramów azotanu(V) potasu znajduje się w 327 gramach 1,5-molowego roztworu tej soli o gęstości 1,09 g/cm³.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Liczba punktów
..... /5

Zadanie 6. (1 punkt)

Sacharoza to dwucukier zwyczajowo zwany cukrem buraczanym. W obecności kwasu solnego cukier ten reaguje z wodą i rozpada się na dwa cukry proste: glukozę i fruktozę. Ile gramów glukozy można otrzymać w opisanej reakcji, jeśli użyto do niej 360 gramów sacharozy?

- A. 180 g glukozy
- B. więcej niż 180 g glukozy
- C. mniej niż 180 g glukozy
- D. nie można tego przewidzieć

Liczba punktów
..... /1

Zadanie 7. (5 punktów)

W wyniku reakcji węgliku wapnia z wodą powstaje wodorotlenek wapnia i etyn czyli acetylen. Reakcja przebiega zgodnie z równaniem: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$

Do nadmiaru wody wrzucono 0,8g węgliku wapnia. Wydzielający się w reakcji gaz wprowadzono do 160 gramów 2-procentowego roztworu bromu. Na podstawie obliczeń ustal, czy nastąpiło całkowite odbarwienie wody bromowej.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Liczba punktów
..... /5

Zadanie 8. (1 punkt)

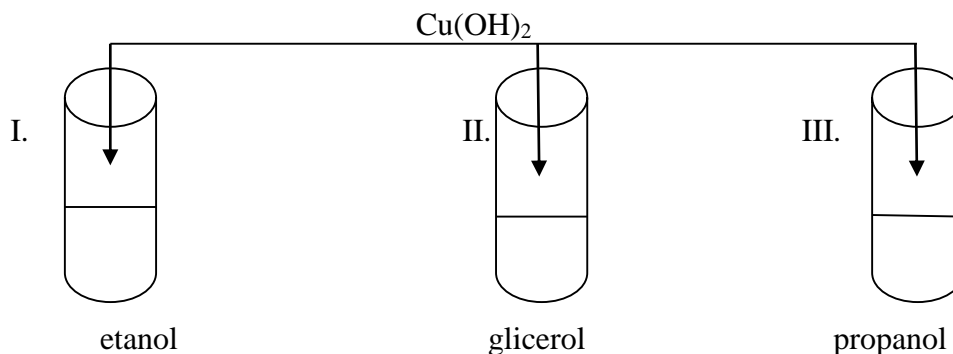
Ustal wzór elementarny kwasu butanowego.

.....

Liczba punktów
..... /1

Zadanie 9. (3 punkty)

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie ze schematem:



A. Podaj obserwacje do tego doświadczenia:

Probówka I

Probówka II

Probówka III

B. Jaki był cel tego doświadczenia?

.....

Liczba punktów
..... /3

Zadanie 10. (2 punkty)

Mydła to sole wyższych kwasów karboksylowych. Mydło sodowe jest mieszaniną soli sodowych kwasów stearynowego, palmitynowego, oleinowego.

Zaproponuj doświadczenie, którego celem będzie wykrycie w roztworze opisanego mydła obecności oleinianu sodu.

I. Wybierz i podkreśl potrzebny odczynnik spośród podanych.

A. roztwór fenoloftaleiny

B. wskaźnik uniwersalny

C. woda bromowa

II. Napisz, jakie obserwacje potwierdzą obecność w mydle oleinianu sodu.

.....

Liczba punktów
..... /2

Zadanie 11. (1 punkt)

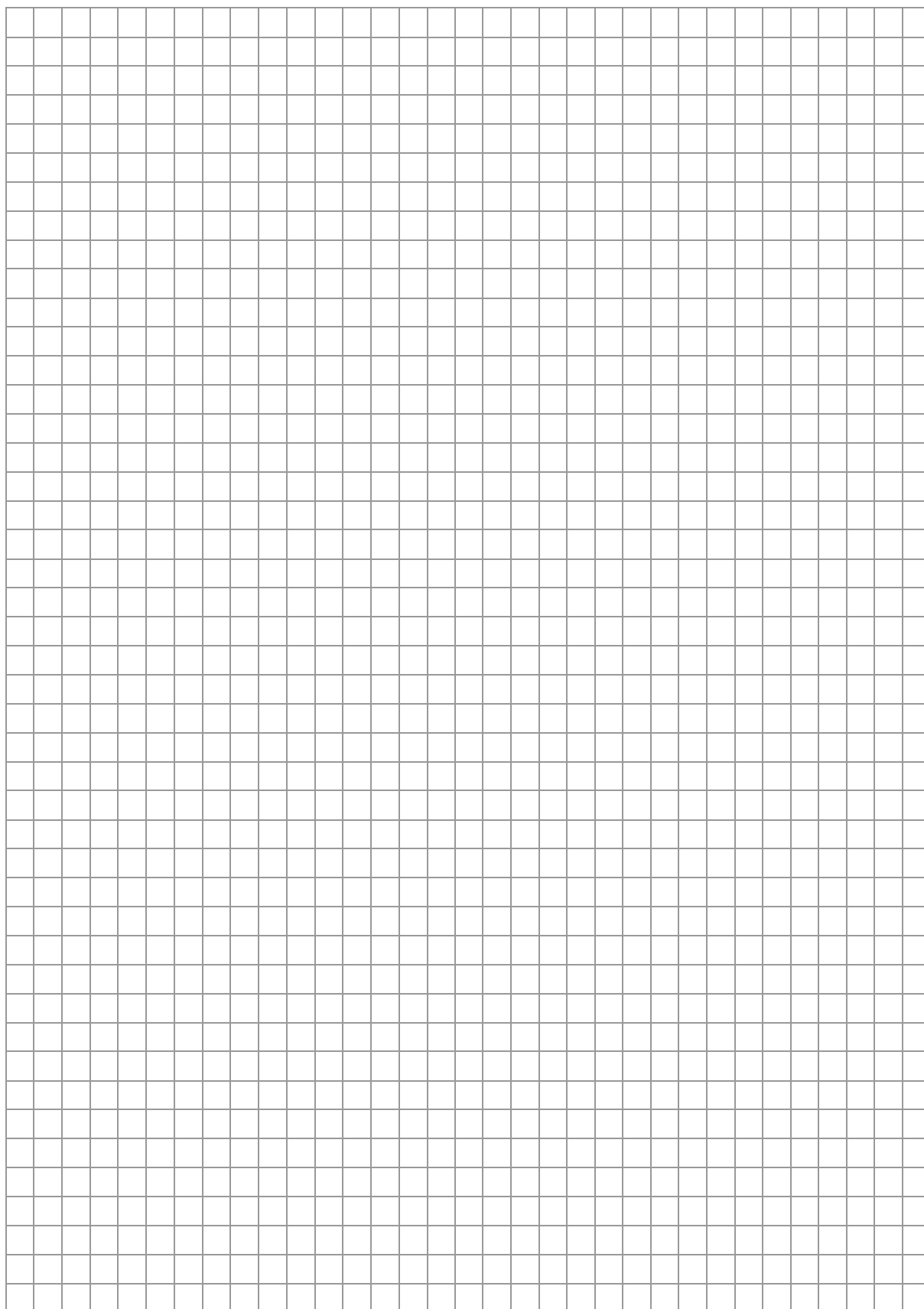
Węglowodory mogą występować w różnych stanach skupienia. Gazami są przykładowo: metan, eten, etyn. Składniki benzyny czy nafty to ciecze, natomiast parafiny, mazut to ciała stałe. Poniżej przedstawiono kilka opisów dotyczących węglowodorów:

- I. Do gaszenia płonącej benzyny można użyć wody.
- II. Stan skupienia alkanów zależy od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach.
- III. Węglowodory nasycone i nienasycone nie rozpuszczają się w wodzie.
- IV. W wodzie rozpuszczają się tylko węglowodory o ciekłym stanie skupienia.

Prawdziwe są stwierdzenia:

- A. I i II
- B. II i III
- C. III i IV
- D. I i II

BRUDNOPIS



1		liczba atomowa												symbol chemiczny pierwiastka		18			
1H														1H		2He			
Wodór	1,01													Wodór	masa atomowa, u	Hel	4,00		
2,1	2													2,1	elektryczność				
3Li	4Be													5B	6C	7N	8O	9F	10Ne
Lit	Beryl													Bor	Węgiel	Azot	Tlen	Fluor	Neon
6,94	9,01													10,81	12,01	14,01	16,00	19,00	20,18
1,0	1,5													2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	
11Na	12Mg													13Al	14Si	15P	16S	17Cl	18Ar
Sód	Magnez													Glin	Krzem	Fosfor	Siarka	Chlor	Argon
23,00	24,31													26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95
0,9	1,2													1,5	1,8	2,1	2,5	3,0	
19K	20Ca	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co	28Ni	29Cu	30Zn	31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br	36Kr		
Potas	Wapń	Skand	Tytan	Wanad	Chrom	Mangan	Żelazo	Kobalt	Nikiel	Miedź	Cynk	Gal	German	Arsen	Selen	Brom	Krypton		
39,10	40,08	44,96	47,87	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	65,39	69,72	72,61	74,92	78,96	79,90	83,80		
0,9	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	1,7	1,9	2,0	2,0	1,9	1,6	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8			
37Rb	38Sr	39Y	40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh	46Pd	47Ag	48Cd	49In	50Sn	51Sb	52Te	53I	54Xe		
Rubid	Stront	Ittr	Cykon	Niob	Molibden	Technet	Ruten	Rod	Pallad	Srebro	Kadm	Ind	Cyna	Antymon	Tellur	Jod	Ksenon		
85,47	87,62	88,91	91,22	92,91	95,94	97,91	101,07	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	127,60	126,90	131,29		
0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	2,0	1,9	2,2	2,2	2,2	1,9	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,5			
55Cs	56Ba	57La*	72Hf	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	79Au	80Hg	81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85At	86Rn		
Cez	Bar	Lantan	Hafn	Tantal	Wolfram	Ren	Osm	Iryd	Platyna	Złoto	Rtęć	Tal	Ołów	Bismut	Polon	Astat	Radon		
132,91	137,33	138,91	178,49	180,95	183,84	186,21	190,23	192,22	195,08	196,97	200,59	204,38	207,20	208,98	208,98	209,99	222,02		
0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	2,0	1,9	2,2	2,2	2,2	2,4	1,9	1,8	1,8	1,9	2,0	2,2			
87Fr	88Ra	89Ac**	104Rf	105Db	106Sg	107Bh	108Hs	109Mt	110Ds	111Uun	112Uub	113Uut	114Uuq	115Uup	116Uuh	117Uus	118Uuo		
Frans	Rad	Aktywn	Rutherford	Dubn	Seaborg	Böhr	Häs	Meitner	Darmstadt	Ununium	Unubio	Ununtr	Ununquad	Ununpent	Ununhex	Ununsept	Ununoct		
223,02	226,03	227,03	261,11	263,11	265,12	264,10	269,10	268,10	281,10	280	285	284	289	288	292		294		

*)		**)	
58Ce	59Pr	90Th	91Pa
Cer	Praseodym	Tor	Protaktyn
140,12	140,91	232,04	231,04
60Nd	61Pm	92U	93Np
Neodym	Promet	Uran	Neptun
144,24	144,91	238,03	237,05
62Sm	63Eu	94Pu	95Am
Samar	Europ	Pluton	Ameryk
150,36	151,96	244,06	243,06
64Gd	65Tb	96Cm	97Bk
Gadolin	Terb	Kiur	Berkel
157,25	158,93	247,07	247,07
66Dy	67Ho	98Cf	99Es
Dysproz	Holm	Kaliforn	Einstein
162,50	164,93	251,08	252,09
68Er	69Tm	100Fm	101Md
Erb	Tul	Ferm	Mendelew
167,26	168,93	257,10	258,10
70Yb	71Lu	102No	103Lr
Ytterb	Luwet	Nobel	Lorens
173,04	174,97	259,10	262,11

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

Konkurs chemiczny - III etap

2021/2022

Za poprawne rozwiązanie zadań innym sposobem niż podany niżej należy przyznać odpowiednią liczbę punktów.

Nr zad	Propozycja odpowiedzi	Liczba punktów	Liczba pkt. za zadanie												
1.	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ Octan etylu/ etanian etylu, kwas octowy/etanowy, etanol	Zapisanie każdego równania - 1p. Podanie trzech nazw związków - 2p Podanie dwóch nazw związków - 1p. Wzór strukturalny estru - 1p.	6												
2.	FFP	Każdy poprawny wybór – 1p	3												
3.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Przewidywane obserwacje</td> <td>Nazwa procesu, któremu ulegał związek chemiczny, główny składnik produktu spożywczego</td> </tr> <tr> <td>Pojawia się żółte zabarwienie</td> <td>Reakcja ksantoproteinowa</td> </tr> <tr> <td>Niebieska zawiesina przemienia się w czerwony osad</td> <td>Próba Trommera</td> </tr> <tr> <td>Powstaje biały osad</td> <td>Denaturacja białka</td> </tr> <tr> <td>Powstaje granatowe zabarwienie</td> <td>Próba jodoskrobiowa</td> </tr> <tr> <td>W próbówce pojawia się piana</td> <td>Zmydlanie tłuszczu</td> </tr> </table> $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ Tristearnian glicerolu, wodorotlenek sodu, stearynian sodu, glicerol/propano-1,2,3-triol	Przewidywane obserwacje	Nazwa procesu, któremu ulegał związek chemiczny, główny składnik produktu spożywczego	Pojawia się żółte zabarwienie	Reakcja ksantoproteinowa	Niebieska zawiesina przemienia się w czerwony osad	Próba Trommera	Powstaje biały osad	Denaturacja białka	Powstaje granatowe zabarwienie	Próba jodoskrobiowa	W próbówce pojawia się piana	Zmydlanie tłuszczu	Uzupełnienie każdego wiersza – 1p. Napisanie równania reakcji zmydlenia tłuszczu – 2p Poprawne wzory w równaniu, brak współczynników stechiometrycznych – 1p. Nazwy reagentów – 1p.	8
Przewidywane obserwacje	Nazwa procesu, któremu ulegał związek chemiczny, główny składnik produktu spożywczego														
Pojawia się żółte zabarwienie	Reakcja ksantoproteinowa														
Niebieska zawiesina przemienia się w czerwony osad	Próba Trommera														
Powstaje biały osad	Denaturacja białka														
Powstaje granatowe zabarwienie	Próba jodoskrobiowa														
W próbówce pojawia się piana	Zmydlanie tłuszczu														
4.	$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ dm}^3 \cdot 0,5 \text{ mol/dm}^3 = \mathbf{0,1 \text{ mol}}$ 1 mol – 2 mol y ---- 0,1 mol y = 0,05 mol CO₂ 0,01 mol C _x H _z ---- 0,05 CO ₂ x = 5 pentan C₅H₁₂	Napisanie równania reakcji – 1p. Obliczenie liczby moli NaOH w roztworze – 1p. Obliczenie ilości CO ₂ powstałego w tej reakcji – 1p. Ustalenie liczby moli atomów węgla w cząsteczce węglowodoru – 1p. Narysowanie wzoru i podanie nazwy – 1p.	5												
5.	$V = 375 \text{ g} / 1,25 \text{ g/cm}^3 = 300 \text{ cm}^3 = 0,3 \text{ dm}^3$ $n = 0,3 \text{ mol} \cdot 2 \text{ mol/dm}^3 = 0,6 \text{ mol soli}$ $M \text{ soli} = 101 \text{ g/mol}$ $m_s = 0,3 \cdot 101 = \mathbf{60,6 \text{ g}}$	Obliczenie objętości roztworu – 1p. Obliczenie liczby moli soli w roztworze – 1p. Obliczenie masy molowej soli – 1p. Obliczenie masy soli w roztworze – 1p. Poprawność rachunkowa – 1p.	5												
6.	B	Poprawny wybór - 1p	1												
7.	$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ 64g ----- 1 mol 0,8g ----- x x = 0,0125 mol $m_{\text{Br}_2} = 2\% \cdot 160 \text{ g} = \mathbf{3,2 \text{ g} = 0,02 \text{ mol bromu}}$ $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ 1 mol ---- 2 mol 0,0125 ---- y y = 0,025 mol , brom jest w niedomiarze, roztwór odbarwi się	Obliczenie ilości etynu powstałego w reakcji – 1p. Obliczenie ilości bromu w roztworze – 1p. Interpretacja ilościowa równania etynu z bromem – 1p. Wniosek z tych rozważań – 1p. Poprawność rachunkowa – 1p.	5												
8.	C₂H₄O	Poprawny zapis – 1p.	1												

Nr zad	Propozycja odpowiedzi	Liczba punktów	Liczba pkt. za zadanie
9.	I. brak zmian II. niebieski osad zanika, powstaje szafirowy roztwór III. brak zmian Cel: odróżnianie alkoholi wielowodorotlenowych od jednowodorotlenowych	Poprawne obserwacje dla 3 probówek – 2p. Poprawne obserwacje dla 2 probówek – 1p. Cel doświadczenia – 1p.	3
10.	C Woda bromowa odbarwia się	Poprawny wybór odczynnika – 1p. Poprawne obserwacje – 1p.	2
11.	B	Poprawny wybór – 1p.	1

Uczeń może uzyskać maksymalnie 40 punktów.

Do następnego etapu zostaje zakwalifikowany uczeń, który uzyskał co najmniej 36 punktów.