



.....
Imię i nazwisko ucznia

.....
Pełna nazwa szkoły

**KONKURS CHEMICZNY
DLA UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ
ZESTAW ZADAŃ KONKURSOWYCH
ROK SZKOLNY 2020/2021**

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 liczbę punktów możliwych do uzyskania za dane zadanie.

POWODZENIA!

Maksymalna liczba punktów	40
Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 1. (3 punkty)

Podaj, jakie wiązania chemiczne występują w podanych substancjach (napisz nazwę wiązania):

CH₄ –

Na₂O –

CO₂ –

CaCl₂ –

Br₂ –

.....pkt

Zadanie 2. (1 punkt)

Wyjaśnij, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie?

.....
.....
.....

.....pkt

Zadanie 3. (3 punkty)

Do 400 cm³ roztworu kwasu siarkowego (VI) o stężeniu 0,4 mol/dm³ dodano 250 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 1,5 mol/dm³. Wykonaj obliczenia, które pozwolą określić odczyn otrzymanego roztworu i napisz, jaki jest ten odczyn.

Obliczenia:

Odpowiedź:

.....pkt

Zadanie 4. (3 punkty)

Do wody dodano 0,575 g sodu i otrzymano 250 g roztworu NaOH o gęstości 1 g/cm³. Napisz równanie reakcji i oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu.

Równanie reakcji:

Obliczenia:

Odpowiedź:

.....

.....pkt

Zadanie 5. (2 punkty)

Różne związki organiczne mogą mieć taki sam skład (taki sam wzór sumaryczny). Podaj **wzory półstrukturalne i nazwy** dwóch związków, które należą do różnych grup związków organicznych i mają wzór sumaryczny C₄H₈O₂.

Wzór:

Wzór:

Nazwa:

Nazwa:

.....

.....

.....pkt

Zadanie 6. (5 punktów)

W ramce podane są substancje i roztwory, które mogą ze sobą reagować. Dobierz po dwa, tak aby po ich zmieszaniu zaobserwowano wymienione w tabeli efekty reakcji.

propan, kwas octowy, acetylen, roztwór octanu sodu, roztwór octanu wapnia, roztwór zasady sodowej, roztwór bromu, magnez, roztwór fosforanu (V) potasu

Lp.	Efekt reakcji (obserwacje)	Wybrane odczynniki
1.	Zmienia się barwa	
2.	Wydziela się gaz	
3.	Wytrąca się osad	

Napisz **cząsteczkowe równania reakcji**, które zajdą w procesach opisanych w punkcie 2. i 3.

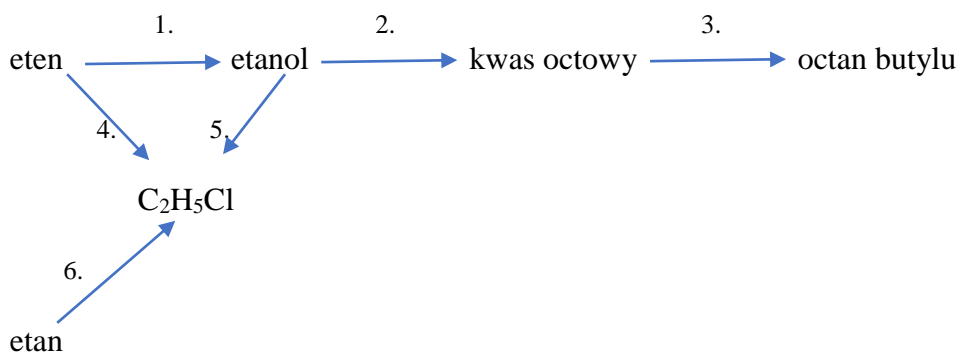
2.

3.

.....pkt

Zadanie 7. (6 punktów)

Poniżej przedstawiono schemat przemian związków organicznych:



Napisz, stosując wzory półstrukturalne, równania reakcji przedstawione w tym schemacie:

1.

2.

3.

4.

5.

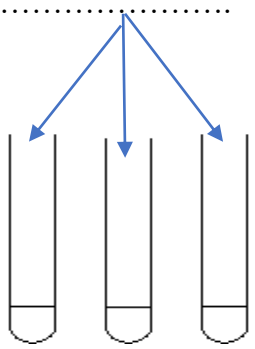
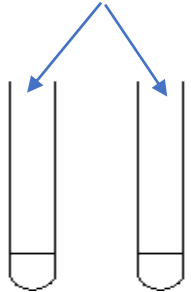
6.

.....pkt

Zadanie 10. (6 punktów)

Sporządzono 3 zawiesiny mieszając z wodą: **mąkę, rozdrobnioną kredę i siarczan (VI) baru**. Zaplanuj doświadczenie, w którym można rozróżnić te zawiesiny. Uzupełnij opis przedstawiony w tabeli.

Potrzebne do doświadczenia odczynniki wybierz spośród następujących: **roztwór jodku potasu, woda bromowa, jodyna, zasada sodowa, kwas solny, wodorotlenek miedzi** i wpisz je w pierwszej kolumnie tabeli.

Wykonanie doświadczenia	Obserwacje	Wnioski
<p>1.</p>  <p>badane zawiesiny</p>	<p>1. W jednej probówce zaobserwowano</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>1. W probówce, w której zaobserwowano zmianę jest zawiesina</p> <p>.....</p>
<p>2.</p>  <p>badane zawiesiny</p>	<p>2.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>2.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

.....pkt

Zadanie 11. (3 punkty)

Napisz, dlaczego wzrost ilości wymienionych substancji w powietrzu jest szkodliwy dla środowiska:

tlenku węgla (IV) –

.....

tlenku siarki (IV) –

.....

freonów –

.....

.....pkt

BRUDNOPIS

1		Liczba atomowa												symbol chemiczny pierwiastka							18																																																		
¹ H Wodór 1,01 2,1	2													¹ H Wodór 1,01 2,1	masa atomowa, u						elektronowość	² He Hel 4,00																																																	
³ Li Lit 6,94 1,0	⁴ Be Beryl 9,01 1,5	¹¹ Na Sód 23,00 0,9	¹² Mg Magnez 24,31 1,2	3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16			17			¹⁰ Ne Neon 19,00 20,18																						
¹⁹ K Potas 39,10 0,9	²⁰ Ca Wapń 40,08 1,0	²¹ Sc Skand 44,96 1,3	²² Ti Tytan 47,87 1,5	²³ V Wanad 50,94 1,7	²⁴ Cr Chrom 52,00 1,9	²⁵ Mn Mangan 54,94 1,7	²⁶ Fe Żelazo 55,85 1,9	²⁷ Co Kobalt 58,93 2,0	²⁸ Ni Nikiel 58,69 2,0	²⁹ Cu Miedź 63,55 1,9	³⁰ Zn Cynk 65,39 1,6	³¹ Ga Gal 69,72 1,6	³² Ge German 72,61 1,8	³³ As Arsen 74,92 2,0	³⁴ Se Selen 78,96 2,4	³⁵ Br Brom 79,90 2,8	³⁶ Kr Krypton 83,80	³⁷ Rb Rubid 85,47 0,8	³⁸ Sr Stront 87,62 1,0	³⁹ Y Itr 88,91 1,3	⁴⁰ Zr Cytryn 91,22 1,4	⁴¹ Nb Niob 92,91 1,6	⁴² Mo Molibden 95,94 2,0	⁴³ Tc Technet 97,91 1,9	⁴⁴ Ru Ruten 101,07 2,2	⁴⁵ Rh Ród 102,91 2,2	⁴⁶ Pd Pallad 106,42 2,2	⁴⁷ Ag Srebro 107,87 1,9	⁴⁸ Cd Kadm 112,41 1,7	⁴⁹ In Ind 114,82 1,7	⁵⁰ Sn Cyna 118,71 1,8	⁵¹ Sb Antymon 121,76 1,9	⁵² Te Tellur 127,60 2,1	⁵³ I Jod 126,90 2,5	⁵⁴ Xe Ksenon 131,29	⁵⁵ Cs Cez 132,91 0,7	⁵⁶ Ba Bar 137,33 0,9	⁵⁷ La* Lantan 138,91 1,1	⁷² Hf Hafn 178,49 1,3	⁷³ Ta Tantal 180,95 1,5	⁷⁴ W Wolfram 183,84 2,0	⁷⁵ Re Ren 186,21 1,9	⁷⁶ Os Osm 190,23 2,2	⁷⁷ Ir Iryd 192,22 2,2	⁷⁸ Pt Platyna 195,08 2,2	⁷⁹ Au Złoto 196,97 2,4	⁸⁰ Hg Rtęć 200,59 1,9	⁸¹ Tl Tal 204,38 1,8	⁸² Pb Ołów 207,20 1,8	⁸³ Bi Bizmut 208,98 1,9	⁸⁴ Po Polon 208,98 2,0	⁸⁵ At Astat 209,99 2,2	⁸⁶ Rn Radon 222,02	⁸⁷ Fr Frans 223,02 0,7	⁸⁸ Ra Rad 226,03 0,9	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 Häs 269,10	¹⁰⁹ Mt Meitner 268,10	¹¹⁰ Ds Darmstadt 281,10	¹¹¹ Uu Ununun 280	¹¹² Uub Ununbii 285	¹¹³ Uut Ununtrii 284	¹¹⁴ Uuq Ununquadr 289	¹¹⁵ Uup Ununpent 288	¹¹⁶ Uuh Ununheks 292	¹¹⁷ Uus Ununsept 294	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 Tul 168,93	⁷⁰ Yb Ierb 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 Kur 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 Lorens 262,11																		

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

ROZPUSZCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW 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. roztworów); N- substancja nierozpuszczalna; - oznacza, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

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

Szereg aktywności metali (wybrane metale):

K Na Ca Mg Al Zn Cr Fe Ni Sn Pb H Sb Bi Cu Ag Hg Pt Au

Konkurs chemiczny – III etap

2020/2021

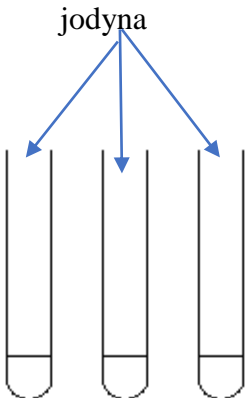
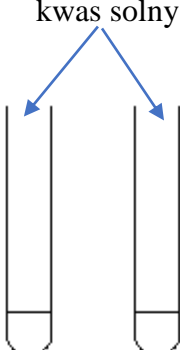
ODPOWIEDZI I PUNKTACJA

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

Błąd rachunkowy powoduje odjęcie 1 punktu.

Numer zadania	Rozwiązanie	Punktacja	Liczba pkt. za zadanie
1.	CH ₄ – kowalencyjne, Na ₂ O – jonowe , CO ₂ – kowalencyjne, CaCl ₂ – jonowe Br ₂ – kowalencyjne	- za podanie 5 poprawnych od. – 3 pkt. - za podanie 4 poprawnych od. – 2 pkt. - za podanie 3 poprawnych od. – 1 pkt.	3
2.	Gazy szlachetne mają na powłoce walencyjnej trwałą układ elektronów (trwałą konfigurację elektronową).	- za poprawne wyjaśnienie – 1 pkt	1
3.	Obliczenia: liczba moli kwasu w roztworze: $n_k = c_m \cdot V_k$ $n_k = 0,4 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,4 \text{ dm}^3 = 0,16 \text{ mol}$ liczba moli zasady w roztworze: $n_z = c_m \cdot V_z$ $n_z = 1,5 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,25 \text{ dm}^3 = 0,375 \text{ mol}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ Do całkowitego zobojętnienia kwasu należy dodać $2 \cdot 0,16 \text{ mol}$ zasady = 0,32 mol Odpowiedź: Otrzymany roztwór ma odczyn zasadowy.	- za obliczenie ilości kwasu - 1 pkt - za obliczenie ilości zasady - 1 pkt - za sformułowanie odpowiedzi – 1 pkt	3

4.	<p>Równanie reakcji: $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$</p> <p>Obliczenia: ilość moli zasady w otrzymanym roztworze: 46 g Na – 2 mole NaOH 0,575 g Na – n n = 0,025 mol NaOH</p> <p>Stężenie molowe zasady: $V = m/d = 250 \text{ cm}^3 = 0,250 \text{ dm}^3$ $C_m = n/V = 0,025 \text{ mol} : 0,250 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,1 \text{ mol/dm}^3}$</p> <p>Odpowiedź: Stężenie molowe otrzymanego roztworu wynosi 0,1 mol/dm³.</p>	<p>- za napisanie równania reakcji – 1 pkt - za obliczenie ilości moli zasady - 1 pkt - za obliczenie stężenia zasady - 1 pkt</p>	3												
5.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Wzór: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ Nazwa: kwas butanowy </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Wzór: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$ Nazwa: propionian metylu (propanian metylu) </td> </tr> </tbody> </table>	Wzór: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ Nazwa: kwas butanowy	Wzór: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$ Nazwa: propionian metylu (propanian metylu)	<p>- za podanie wzoru i nazwy każdego związku – po 1 pkt.</p>	2										
Wzór: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ Nazwa: kwas butanowy	Wzór: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$ Nazwa: propionian metylu (propanian metylu)														
6.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Lp.</th> <th style="width: 30%;">Efekt reakcji (obserwacje)</th> <th style="width: 65%;">Wybrane odczynniki</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.</td> <td>Zmienia się barwa</td> <td>acetylen + roztwór bromu</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.</td> <td>Wydziela się gaz</td> <td>kwas octowy + magnez</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.</td> <td>Wytrąca się osad</td> <td>roztwór octanu wapnia + roztwór fosforanu (V) potasu</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. $2 \text{CH}_3 - \text{COOH} + \text{Mg} \longrightarrow (\text{CH}_3 \text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$</p> <p>3. $3 (\text{CH}_3 - \text{CH}_2 \text{COO})_2 \text{Ca} + 2 \text{K}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3 (\text{PO}_4)_2 + 6 \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \text{COOK}$</p>	Lp.	Efekt reakcji (obserwacje)	Wybrane odczynniki	1.	Zmienia się barwa	acetylen + roztwór bromu	2.	Wydziela się gaz	kwas octowy + magnez	3.	Wytrąca się osad	roztwór octanu wapnia + roztwór fosforanu (V) potasu	<p>- za wypełnienie każdego wiersza tabeli – po 1 pkt - za napisanie każdego równania reakcji – po 1 pkt</p>	5
Lp.	Efekt reakcji (obserwacje)	Wybrane odczynniki													
1.	Zmienia się barwa	acetylen + roztwór bromu													
2.	Wydziela się gaz	kwas octowy + magnez													
3.	Wytrąca się osad	roztwór octanu wapnia + roztwór fosforanu (V) potasu													

10.	<p style="text-align: center;">Wykonanie doświadczenia</p> <p>1.</p> <p style="text-align: center;">jodyna</p>  <p style="text-align: center;">badane zawiesiny</p> <p>2.</p> <p style="text-align: center;">kwas solny</p>  <p style="text-align: center;">badane zawiesiny</p>	<p style="text-align: center;">Obserwacje</p> <p>1. W jednej probówce zaobserwowano zmianę zabarwienia na granatową.</p> <p>2. W jednej probówce wydziela się gaz.</p>	<p style="text-align: center;">Wnioski</p> <p>1. W probówce, w której zaobserwowano zmianę jest zawiesina mąki.</p> <p>2. W probówce, w której wydzielił się gaz jest zawiesina kredy.</p>	<p>- za podanie każdego odczynnika potrzebnego do identyfikacji – 1 pkt - za podanie każdej obserwacji – po 1 pkt - za podanie każdego wniosku – po 1 pkt</p> <p><i>W opisie doświadczenia uczeń może zastosować w 1. etapie kwas solny a w 2. – jodynę i odpowiednio podać obserwacje i wnioski.</i></p>	<p>6</p>
-----	--	---	---	--	-----------------

11.	<p>tlenku węgla (IV) – powoduje efekt cieplarniany (ocieplanie klimatu), wpływa na powstawanie kwaśnych opadów</p> <p>tlenku siarki (IV) – powoduje powstawanie kwaśnych deszczów (opadów), wpływa na ocieplanie klimatu</p> <p>freonów – powoduje powstawanie dziury ozonowej (powoduje zmniejszenie ilości ozonu)</p>	<p>- za każdą poprawną informację – po 1 punkcie.</p> <p><i>Uczeń uzyskuje punkt jeśli poda jeden skutek działania wymienionej substancji.</i></p>	<p>3</p>
-----	---	---	-----------------

Uczeń może uzyskać maksymalnie 40 punktów.

Laureatem konkursu zostaje uczeń, który uzyskał co najmniej 36 punktów.