

KLUCZ ODPOWIEDZI

do zadań na konkurs z chemii etapu szkolnego w roku szkolnym 2020/2021

Nr zad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	5	2	4	2	7	2	4	4	5	1	1	5	1	4
												SUMA pkt.	%	
												47	100	

KONKURS Z CHEMII

dla uczniów szkół podstawowych województwa warmińsko-mazurskiego w roku szkolnym
2020/2021

ELIMINACJE SZKOLNE

CZAS TRWANIA 60 MINUT

W zadaniach na obliczenia zaliczamy na korzyść ucznia również każdą inną metodę jaką uczeń zaproponuje zgodną z zasadami logicznego myślenia.

Zadanie 1. (0-5 pkt.)

Oceń, wstawiając znak X, prawdziwość podanych informacji (A – E).

A.	W celu zidentyfikowania wydzielającego się gazu w reakcji sodu z wodą należy zebrany gaz wprowadzić do probówki z wodą wapienną.	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ
B.	Im niższa wartość pH, tym roztwór jest bardziej kwasowy.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ
C.	Elektroujemność – miara tendencji do oddawania elektronów przez atomy danego pierwiastka, gdy tworzy on związek chemiczny z atomami innego pierwiastka.	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ
D.	Kwas siarkowy(VI) stosowany jest do oczyszczania nafty i produkcji leków.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ
E.	Reakcja endotermiczna, to reakcja chemiczna, która ma ujemny bilans wymiany ciepła z otoczeniem.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ

- za **każdą** poprawną odpowiedź: A.- F; B.- P; C.- F; D.- P; E. - P
- za podanie błędnych odpowiedzi

po 1 pkt.
0 pkt.

Zadanie 2. (0-2 pkt.)

Odważono po 7 g soli (CuSO_4 i KCl) i każdą z nich rozpuszczono w takiej ilości wody w temperaturze 80°C , aby powstały roztwory nasycone. Podaj, w jakiej ilości wody rozpuszczono próbki CuSO_4 i KCl (wyniki podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku).

Odp.:

7 g KCl rozpuszczono w 13,2 g wody

7 g CuSO_4 rozpuszczono w 12,5 g wody

Dokończ zdanie poniżej. Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie 1. albo 2.

Większą masę miał nasycony wodny roztwór

A. CuSO_4 ponieważ w temperaturze 80°C rozpuszczalność KCl **1.** jest mniejsza niż rozpuszczalność CuSO_4

B. KCl **2.** jest większa niż rozpuszczalność CuSO_4

B. 1.

- za poprawnie obliczoną ilość wody, w jakiej rozpuszczono po 7 g danej substancji, by uzyskać roztwór nasycony w temperaturze 80°C 1 pkt

- za poprawne dokończenie zdania - **B. 1.**

1 pkt

Przy odczycie wartości z wykresu możliwy do zaliczenia błąd $\pm 5\%$ wartości odczytanej.

Zadanie 3. (0-4 pkt.)

Napisz równania dysocjacji elektrolitycznej zasady wapniowej i kwasu węglowego (tu dwustopniowo). Podaj, ile łącznie jonów powstało podczas dysocjacji pojedynczych cząsteczek tych substancji.

1. $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ - powstały 3 jony (1 kation i 2 aniony)

2. $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$

$\text{HCO}_3^- \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ - łącznie powstały 3 jony (2 kationy i 1 anion)

- za napisanie poprawnego równania dysocjacji elektrolitycznej zasady wapniowej	1 pkt
- za napisanie poprawnych równań dysocjacji elektrolitycznej kwasu węglowego I i II stopnia	po 1 pkt.
- za podanie poprawnych liczb jonów i ich nazw w obu równaniach dysocjacji	1 pkt

Zadanie 4. (0-2 pkt.)

Temperatura wrzenia ozonu O₃ jest równa: -112°C, a temperatura wrzenia tlenu atmosferycznego O₂ wynosi: -182,96°C. Oba gazy stanowią mieszaninę. Jaki rodzaj mieszaniny otrzymano? Jaką metodę rozdzielania mieszanin należy zastosować, aby rozdzielić daną mieszaninę na składniki.

Odp.:

Otrzymano mieszaninę jednorodną. Do rozdzielania tej mieszaniny na składniki należy użyć destylacji.

- za wskazanie poprawnie rodzaju mieszaniny	1 pkt
- za wskazanie poprawnej metody do rozdzielania mieszaniny	1 pkt

Zadanie 5. (0-7 pkt.)

Uczniowie na zajęciach koła chemicznego przeprowadzali różne eksperymenty. W celu otrzymania tlenku fosforu(V) uczniowie otrzymali kolby stożkowe napełnione tlenem, do których wprowadzili na łyżeczce do spalań zapalony fosfor czerwony. Kolby zamknięto korkami. Uczniowie obserwowali przebieg eksperymentu, podczas którego wydzielaly się białe dymy, które powoli osiadały na ściankach i na dnie w postaci „białego proszku”. Po zakończeniu spalania dodano do kolb wody destylowanej z dodatkiem oranżu metylowego. Zawartość kolby dokładnie wymieszano.

Napisz równanie reakcji spalania fosforu, określ jaki to typ reakcji oraz oceń reakcję pod względem termicznym. Napisz równanie reakcji produktu spalania z wodą. Do jakiej grupy związków zakwalifikujesz produkt drugiej reakcji? Jaką barwę przybrał roztwór po dodaniu oranżu metylowego? Określ charakter chemiczny tlenku.

1.	Równanie reakcji spalania	$4 P + 5 O_2 \rightarrow P_4O_{10}$
2.	Typ reakcji chemicznej	synteza
3.	Rodzaj reakcji pod względem termicznym	egzotermiczna
4.	Równanie reakcji z wodą	$P_4O_{10} + 6 H_2O \rightarrow 4 H_3PO_4$
5.	Kwalifikacja produktu drugiej reakcji do grupy	H ₃ PO ₄ , zaliczany jest do kwasów tlenowych

6.	Barwa roztworu	czerwona
7.	Charakter chemiczny tlenku	tlenek kwasowy

- za każdą poprawnie podaną odpowiedź wg klucza	po 1 pkt.
---	-----------

Zadanie 6. (0-2 pkt.)

Na podstawie krzywych rozpuszczalności substancji rozstrzygnij, czy nasycony wodny roztwór azotanu(V) sodu w temperaturze 29°C ma takie samo stężenie procentowe jak nasycony wodny roztwór azotanu(V) ołowiu(II) w temperaturze 64°C. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: **Tak, roztwory mają takie same stężenia procentowe.**

Uzasadnienie: **Rozpuszczalność azotanu(V) sodu w temperaturze 29°C jest taka sama jak rozpuszczalność azotanu(V) ołowiu w temperaturze 64°C.**

lub

W opisanych warunkach w 100 g wody można rozpuścić takie same masy soli (100 g).

Przy odczycie wartości z wykresu możliwy do zaliczenia błąd $\pm 5\%$ wartości odczytanej.

- za podanie poprawnego rozstrzygnięcia	1 pkt
- za podanie poprawnego uzasadnienia	1 pkt

Zadanie 7. (0-4 pkt.)

Na podstawie układu okresowego pierwiastków chemicznych wskaż liczbę protonów, liczbę neutronów, liczbę wszystkich elektronów i liczbę elektronów walencyjnych. Odpowiednie liczby cząstek wpisz do tabeli:

A. liczba protonów

B. liczba neutronów

C. liczba wszystkich elektronów

D. liczba elektronów walencyjnych.

Uzupełnij informacje (a-d), wstawiając odpowiednie liczby:

Informacja		Liczba cząstek			
		A	B	C	D
a)	kation Ca^{2+}	20	20	18	-
b)	atom cyny	50	69	50	4
c)	anion F^-	9	10	10	8
d)	atom chloru	17	18	17	7

- udzielenie poprawnej odpowiedzi w każdym wierszu

po 1 pkt.

Zadanie 8. (0-4 pkt.)

Zanieczyszczenie powietrza pociąga za sobą przeróżne skutki w środowisku. Jednym z takich zagrożeń cywilizacyjnych jest zjawisko „kwaśnych opadów”. Wymień 8 negatywnych skutków kwaśnych opadów dla środowiska.

- **negatywny wpływ na rośliny (niszczenie liści i igieł, szczególnie narażone są na działanie negatywne drzewa i krzewy iglaste – niszczenie lasów);**
- **upośledzenie procesu fotosyntezy, co w przypadku roślin uprawnych może mieć wpływ na wysokość plonów z jednostki powierzchni (mniejsze zbiory płodów rolnych);**
- **zakwaszenie gleby, a to ma wpływ na zmniejszanie się dostępności substancji odżywczych przy jednoczesnym zwiększeniu zawartości szkodliwych dla roślin metali rozpuszczonych w roztworze glebowym, jak np. glin, co powoduje uszkodzenie korzeni w strefie włóśnikowej i zabicie flory w strefie korzeniowej (np. grzybów mikoryzowych);**
- **zmniejsza się odporność roślin na choroby wywoływane przez grzyby pasożytnicze i owady – szkodniki;**
- **zakwaszenie wód w zbiornikach i ciekach wodnych, co może przyczynić się do śnięcia ryb;**
- **kwaśne opady powodują również uszkodzenia różnych budynków, pomników i zabytków, ponieważ kwasy wchodzące w skład kwaśnych opadów wchodzą w reakcje chemiczne z tynkiem;**
- **kwaśne opady przyczyniają się do korozji konstrukcji metalowych i różnych przedmiotów, np. mostów, wiaduktów, łańcuchów, linii kolejowych;**
- **rozmnażanie ptaków przy brzegach zakwaszonych jezior jest zaburzone;**
- **zakwaszenie gleb na nieużytkach może spowodować zmianę składu roślinności;**
- **zaburzają łańcuchy pokarmowe i zagrażają bioróżnorodności;**
- **skutki oddziaływania kwaśnych deszczy na organizm ludzki mogą doprowadzić do częstych bólów głowy, chorób sercowo-naczyniowych, podrażnienia oczu, nosa oraz gardła, problemów z oddychaniem, podrażnienia układu oddechowego, przewlekłej obturacji płuc, bezpośredniego wpływu na funkcjonowanie wątroby, śledziony, krwi, układu rozrodczego;**
- **niszczenie ubrań wykonanych z tkanin syntetycznych;**
- **z kwaśnymi opadami związane jest też zjawisko smogu.**

- za podanie 1 negatywnego skutku działania

0 pkt.

- za podanie 2 lub 3 negatywnych skutków działania

1 pkt

- za podanie 4 lub 5 negatywnych skutków działania

2 pkt.

- za podanie 6 -7 negatywnych skutków działania

3 pkt.

- za podanie 8 negatywnych skutków działania

4 pkt.

Zadanie 9. (0-5 pkt.)

Zaprojektuj doświadczenie – *Badanie przewodnictwa elektrycznego wody destylowanej oraz wodnych roztworów wodorotlenku sodu, roztworu kwasu octowego (octu), cukru (sacharozy) i chlorku sodu*. Sformułuj problem badawczy w formie pytania do tego doświadczenia oraz przynajmniej jedną hipotezę do postawionego pytania. Narysuj schemat doświadczenia z opisem, zapisz obserwacje i wnioski.

Pytanie badawcze:

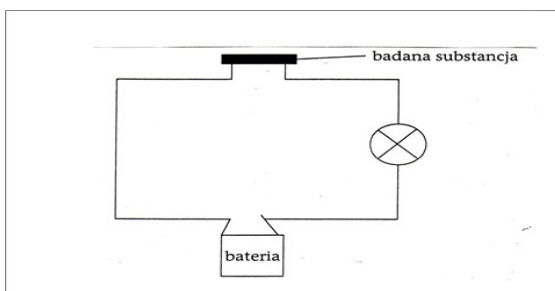
Które z badanych substancji będą przewodziły prąd elektryczny?

Czy wszystkie badane substancje przewodzą prąd elektryczny?

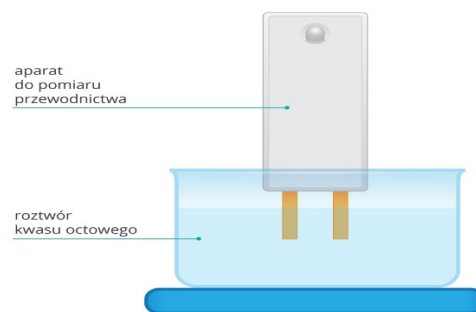
Hipotezy (przykłady):

1. Wszystkie badane substancje przewodzą prąd elektryczny.
2. Żadna z badanych substancji nie przewodzi prądu elektrycznego.
3. Spośród badanych substancji niektóre z nich przewodzą prąd elektryczny, inne nie przewodzą.

Schemat doświadczenia z opisem:

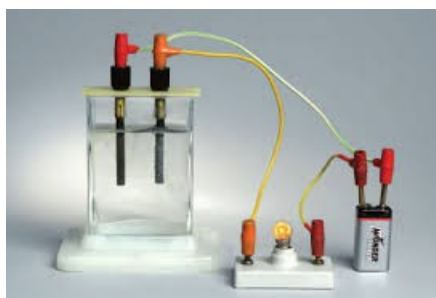


lub



Źródło: <https://epodreczniki.pl/a/kwasy-karboksylowe---wlasosci/D1CvnKVGd>

lub



Źródło: <https://pl-static.z-dn.net/files/da6/788a9206400556043bc89e23f18a7f6c.pdf>

Z wodorotlenku sodu, cukru i chlorku sodu należy przygotować w zlewkach roztwory tych substancji. Następnie umieszczamy elektrody w naczyniu z wodą destylowaną lub roztworem

badanej substancji, włączamy zasilanie prądu i obserwujemy.

Obserwacje:

Zapalenie się żarówki świadczy o tym, że dana substancja/roztwór przewodzi prąd elektryczny, natomiast brak światła świadczy o tym, że dana substancja/roztwór nie przewodzi prądu elektrycznego.

Wnioski:

Niektóre z badanych roztworów przewodzą prąd elektryczny (roztwór wodorotlenku sodu, roztworu kwasu octowego (octu) i chlorku sodu), inne natomiast nie przewodzą prądu (woda destylowana, roztwór cukru (sacharozy)).

- za poprawnie sformułowane pytanie badawcze do tytułu doświadczenia	1 pkt
- za poprawnie sformułowaną, co najmniej jedną, hipotezę sformułowaną do pytania badawczego	1 pkt
- za poprawnie narysowany schemat doświadczenia z opisem	1 pkt
- za poprawnie zapisane pełne obserwacje	1 pkt
- za poprawnie sformułowane wnioski	1 pkt

Zadanie 10. (0-1 pkt.)

Do określania odczynu wodnych roztworów produktów, z którymi mamy do czynienia w życiu codziennym można użyć różnych wskaźników naturalnych. Jednym z takich wskaźników może być sok z jagód, który w roztworze kwaśnym barwi się na czerwono, a w roztworze zasadowym na zielono. Wyjaśnij, dlaczego m.in. sok z jagód można użyć do rozróżniania roztworów kwasów i wodorotlenków.

Odp.:

Soku z jagód można użyć do rozróżniania roztworów kwasów i wodorotlenków, ponieważ pod wpływem roztworów kwasów te wskaźniki zmieniają barwę na inną niż pod wpływem roztworów wodorotlenków.

- za podanie poprawnej odpowiedzi	1 pkt
-----------------------------------	-------

Zadanie 11. (0-1 pkt.)

Kwaśne opady zakwaszają wody w zbiornikach wodnych, przez co są zagrożeniem dla organizmów wodnych, w tym skorupiaków. Może to powodować, że muszle ślimaków, małży zmniejszają swoją masę na skutek reakcji z zawartymi w wodzie kwasami. Jakie pytanie badawcze można sformułować do danego problemu?

Odp.:

Czy związki wchodzące w skład muszli reagują z kwasami występującymi w wodzie?

- za poprawnie sformułowane pytanie badawcze	1 pkt
--	-------

Zadanie 12. (0-5 pkt.)

Stężenie procentowe otrzymanego roztworu $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ wynosi 35%. Został on przygotowany przez rozcieńczenie 60g 75-procentowego roztworu $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$. Oblicz masę wody, jaką wprowadzono do wyjściowego (75-procentowego) roztworu, aby otrzymać obecny (35-procentowy) roztwór (wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku). Udziel poprawnej odpowiedzi.

Dane:

$m_{\text{rI}} - 60\text{g}$

$C_{\text{pI}} - 75\%$

$C_{\text{pII}} - 35\%$

Szukane:

$m_{\text{s}} - ?$

$m_{\text{wI}} - ?$

$m_{\text{rII}} - ?$

$m_{\text{wII}} - ?$

$m_{\text{w}} - ?$

$$C_{\text{p}} = \frac{m_{\text{s}}}{m_{\text{r}}} \times 100\%$$

$$m_{\text{s}} = \frac{C_{\text{p}} \times m_{\text{r}}}{100\%} = \frac{75\% \times 60\text{g}}{100\%} = 45\text{g}$$

$$m_{\text{wI}} = 60\text{g} - 45\text{g} = 15\text{g}$$

$$m_{\text{rII}} = \frac{m_{\text{s}} \times 100\%}{C_{\text{pII}}} = \frac{45\text{g} \times 100\%}{35\%} = 128,6\text{g}$$

$$m_{\text{wII}} = m_{\text{rII}} - m_{\text{s}} = 128,6\text{g} - 45\text{g} = 83,6\text{g}$$

$$m_{\text{w}} = m_{\text{wII}} - m_{\text{wI}} = 83,6\text{g} - 15\text{g} = 68,6\text{g}$$

Odp.: Aby otrzymać roztwór 35%, to do roztworu wyjściowego 75% wprowadzono 68,6g wody.

- za obliczenie masy substancji	1 pkt
- za obliczenie masy wody w roztworze 75%	1 pkt
- za obliczenie masy wody w roztworze 35%	1 pkt
- za obliczenie masy wody jaką wprowadzono do roztworu wyjściowego	1 pkt
- za poprawne udzielenie odpowiedzi	1 pkt

Zadanie 13. (0-1 pkt.)

Celem zbadania odczynu dwóch różnych próbek glebowych przeprowadzono badania w trzech powtórzeniach. Wyjaśnij, dlaczego w eksperymencie każdą z prób powtórzono.

Odp.: Możliwe poprawne odpowiedzi:

- Eksperyment powtarzano, aby wykluczyć błędy.
- Eksperyment powtarzano, aby zwiększyć powtarzalność uzyskanych danych.
- Eksperyment powtarzano, aby zwiększyć pewność co do uzyskanych wyników.

- za udzielenie poprawnej odpowiedzi	1 pkt
--------------------------------------	-------

Zadanie 14. (0-4 pkt.)

Napisz wzór sumaryczny związku chemicznego, zbudowanego z manganu i tlenu, jeżeli jego masa cząsteczkowa wynosi 222 u, a stosunek masowy manganu do tlenu – 55:56 (wykonaj właściwe obliczenia). Podaj nazwę tego tlenku oraz oblicz skład procentowy pierwiastków w tym związku chemicznym (wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku).

Wzór ogólny i masy atomowe manganu i tlenu:



$$m_{\text{Mn}} = 55 \text{ u}$$

$$m_{\text{O}} = 16 \text{ u}$$

Obliczanie indeksów stechiometrycznych w tym tlenku manganu:

$$\frac{55 \text{ u} \times x}{16 \text{ u} \times y} = \frac{55}{56} \quad \left| \quad x \frac{16 \text{ u}}{55 \text{ u}} \right.$$

$$\frac{x}{y} = \frac{55}{56} \times \frac{16 \text{ u}}{55 \text{ u}} = \frac{880 \text{ u}}{3080 \text{ u}} \quad \frac{x}{y} = \frac{2}{7}$$

Wzór sumaryczny i nazwa tlenku:



Obliczanie składu procentowego pierwiastków:

a) fosfor:

$$222 \text{ u} \text{ -----} 100\%$$

$$110 \text{ u} \text{ -----} X \%$$

$$X = \frac{110 \text{ u} \times 100\%}{222 \text{ u}} \approx 49,55\%$$

b) tlen:

$$100\% - 49,55\% = 50,45\%$$

- za poprawne obliczenia prowadzące do wyprowadzenia wzoru sumarycznego	1 pkt
- za poprawnie napisany wzór sumaryczny	1 pkt
- za podanie poprawnej nazwy tlenku (z wartościowością)	1 pkt
- za poprawne obliczenia składu procentowego i podanie wyników	1 pkt