

**I WOJEWÓDZKI KONKURS Z CHEMII
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO**

Klucz odpowiedzi i zasady oceniania rozwiązań zadań

ETAP III – WOJEWÓDZKI

03 marca 2020 r., godz. 10.00

Liczba punktów możliwych do uzyskania: 60

Zasady ogólne

1. Za każde poprawne rozwiązanie zadania otwartego inne niż w kluczu, przyznajemy maksymalną liczbę punktów.
2. Jeżeli uczeń pomimo polecenia typu *oblicz* nie przedstawił żadnych obliczeń, a napisał poprawną odpowiedź, to nie przyznajemy punktu za rozwiązanie zadania.
3. Jeżeli uczeń w zadaniach zamkniętych, zaznaczył zarówno poprawną, jak i błędną odpowiedź (lub błędne odpowiedzi), nie przyznajemy punktu.
4. Jeżeli w zadaniu otwartym jest polecenie typu *Ustal na podstawie obliczeń* to oznacza, że uczeń przedstawi swoje rozumowanie i sformułuje odpowiedź lub poda ją w inny jednoznaczny sposób.
5. Punkty przyznajemy zgodnie z kryteriami punktowania, nie wolno dzielić punktów.
6. Brudnopis zamieszczony na końcu pracy nie podlega sprawdzeniu.

ZADANIA ZAMKNIĘTE

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
1	D	1
2	A	1
3	B	1
4	D	1
5	B	1
6	C	1
7	A	1
8	B	1
9	A	1
10	C	1

ZADANIA OTWARTE**Zadanie 11. (0–2)**

Butla z tlenem stosowana do celów medycznych zawiera ok. 2 kg tlenu. Oblicz, jaką objętość w warunkach normalnych zajmie tlen zawarty w butli. Wynik podaj w metrach sześciennych z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Poprawna odpowiedź

$$n = \frac{2000\text{g}}{\frac{32\text{g}}{\text{mol}}} = 62,5\text{mola}$$

$$\begin{array}{l} 1\text{mol} \quad - 22,4\text{dm}^3 \\ 62,5\text{ mola} - V \end{array}$$

$$V = 1400\text{dm}^3 = 1,40\text{m}^3$$

Zasady oceniania

2 punkty – za poprawny sposób rozwiązania zadania, poprawne obliczenia i podanie poprawnego wyniku z odpowiednią jednostką

1 punkt – za poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub podanie poprawnego wyniku z nieodpowiednią jednostką

0 punktów – za brak obliczeń lub błędny sposób rozwiązania zadania

Zadanie 12. (0–3)

Jedną z podstawowych właściwości fizycznych, którymi różnią się substancje o wiązaniach jonowych, kowalencyjnych spolaryzowanych i kowalencyjnych (niespolaryzowanych) jest ich temperatura topnienia.

Uzupełnij tabelę, przyporządkowując podanym substancjom odpowiedni rodzaj wiązania i prawdopodobną temperaturę topnienia. Wybierz spośród:

Rodzaj wiązania: kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe.

Temperatura topnienia (pod ciśnieniem 1013hPa) : $-259,3^{\circ}\text{C}$, $-114,2^{\circ}\text{C}$, $776,0^{\circ}\text{C}$

Poprawna odpowiedź

Nazwa substancji	Rodzaj wiązania	Temperatura topnienia, $^{\circ}\text{C}$
Chlorek potasu	jonowe	776,0
Chlorowodór	kowalencyjne spolaryzowane	-114,2
Wodór	kowalencyjne	-259,3

Zasady oceniania

3 punkty – za poprawne uzupełnienie rodzaju wiązania i prawdopodobnej temperatury topnienia w każdym wierszu tabeli

2 punkty – za poprawne uzupełnienie w dwóch wierszach tabeli

1 punkt – za poprawne uzupełnienie w jednym wierszu tabeli

0 punktów – za błędne uzupełnienie tabeli, błędne przyporządkowanie rodzaju wiązania lub temperatury topnienia w wierszach, brak odpowiedzi

Zadanie 13. (0–2)

Azotan(III) wapnia jest krystalicznym ciałem stałym dobrze rozpuszczającym się w wodzie. Dodatek tej soli do wody zmienia jej pH.

13.1

Przedstaw, w formie jonowej skróconej, równanie reakcji odpowiadającej za zmianę pH wody podczas dodawania do niej krystalicznego azotanu (III) wapnia.

.....

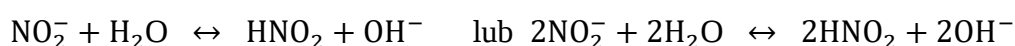
13.2

Jak zmieni się wartość pH wody (*zmaleje, nie zmieni się, wzrośnie*) w wyniku dodania do niej krystalicznego azotanu(III) wapnia.

Wartość pH wody

Poprawna odpowiedź

13.1



13.2

Wzrośnie

Zasady oceniania

2 punkty – w tym:

1 punkt – za poprawnie zapisane równanie reakcji w formie jonowej skróconej,

1 punkt – za właściwe określenie wartości pH wody

0 punktów – za niepoprawnie zapisane równanie reakcji w formie jonowej skróconej bądź zapis cząsteczkowy równania reakcji lub brak rozwiązania

Zadanie 14. (0–1)

Podaj nazwę systematyczną soli mającą największą rozpuszczalność w temperaturze 20°C.

Poprawna odpowiedź

azotan(V) sodu

Zasady oceniania

1 punkt – za prawidłowe podanie nazwy soli mającej największą rozpuszczalność

0 punktów – za podanie wzoru soli, lub brak poprawnej odpowiedzi

Zadanie 15. (0–3)

Przygotowano 150 g nasyconego roztworu azotanu(V) potasu w temperaturze 50°C, a następnie ochłodzono go do temperatury 30°C. Oblicz masę soli użytej do sporządzenia 150 g nasyconego roztworu azotanu(V) potasu w temp. 50°C, a następnie masę substancji jaka wytrąci się w roztworze po ochłodzeniu go do temp. 30°C.

Poprawna odpowiedź

Przykładowe rozwiązanie:

1. Masa KNO_3 w nasyconym roztworze w temp. 50°C

70g KNO_3 – 170 g roztworu

x g KNO_3 – 150 g roztworu x = 61,76g

Masa soli użytej do przygotowania nasyconego roztworu: 61,76g

2. Masa wody w nasyconym roztworze w temp. 30°C

150g – 61,76g = 88,24g

3. Masa KNO_3 w nasyconym roztworze w temp. 30°C

45g KNO_3 – 100 g wody

y g KNO_3 – 88,24 g wody y = 39,708g

4. Masa wytrąconej soli

61,76 – 39,708 = 22,05g

Masa wytrąconej soli po ochłodzeniu roztworu: 22,05g ≈ 22g

Zasady oceniania

3 punkty – w tym:

1 punkt – za poprawną metodę wyznaczenia masy soli użytej do przygotowania nasyconego roztworu i podanie prawidłowego wyniku wraz z jednostką

2 punkty – za poprawny sposób obliczenia masy substancji jaka wytrąci się w roztworze po ochłodzeniu i podanie prawidłowego wyniku wraz z jednostką

- 2 punkty** – jeśli uczeń popełnił błąd rachunkowy w obliczeniu masy KNO_3 w nasyconym roztworze w temp. 50°C , a dalej stosując poprawną metodę kontynuuje „błędne” obliczenia
0 punktów – za podanie prawidłowego wyniku, ale nieprawidłową metodę obliczeniową, brak obliczeń lub błędny sposób rozwiązywania zadania, brak rozwiązania

UWAGA

Jeśli uczeń błędnie odczytał wartości z wykresu odejmuje się 1 punkt.

Zadanie 16. (0–14)

Wykonano cztery doświadczenia chemiczne, oznaczone literami A, B, C i D. W doświadczeniach wykorzystano zimną wodę (w doświadczeniu A), kwas solny (w doświadczeniu B), roztwór chlorku żelaza(II) (w doświadczeniu C) oraz stężony roztwór kwasu azotowego(V) (w doświadczeniu D). W każdym z doświadczeń użyto innego metalu (Ag, Zn, Ba i Ni) i w trakcie każdego z nich zaszła reakcja chemiczna.

16.1.

Uzupełnij podany niżej schemat doświadczeń symbolami chemicznymi metali użytych w poszczególnych doświadczeniach. Wpisz je w wykropkowane miejsca nad probówkami.

Poprawna odpowiedź

A: Ba B: Ni C: Zn D: Ag

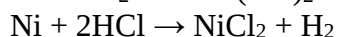
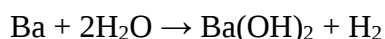
Zasady oceniania

- 2 punkty** – poprawne uzupełnienie czterech schematów
1 punkt – poprawne uzupełnienie dwóch lub trzech schematów
0 punktów – poprawne uzupełnienie jednego schematu lub brak uzupełnienia

16.2.

Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących w trakcie doświadczeń A i B.

Poprawna odpowiedź



Zasady oceniania

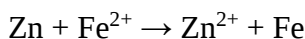
- 2 punkty** – za poprawnie zapisane dwa równania reakcji
1 punkt – za poprawnie zapisane jednego równania reakcji
0 punktów – błędnie zapisane równania lub brak

16.3.

Zapisz w formie jonowej – tzw. zapis skrócony, równania reakcji zachodzących w trakcie doświadczeń C i D. Dla reakcji zachodzącej w trakcie doświadczenia D zapisz bilans elektronowy.

Poprawna odpowiedź

Doświadczenie C



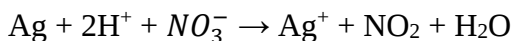
Zasady oceniania

1 punkt – za poprawnie zapisane równania reakcji w formie jonowej

0 punktów – błędnie zapisane równania lub brak równania lub zapis w formie cząsteczkowej

Poprawna odpowiedź

Doświadczenie D



Zasady oceniania

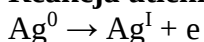
2 punkty – za poprawnie zapisane równania reakcji w formie jonowej

1 punkt – należy przyznać, jeśli uczeń:

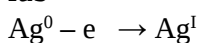
- poprawnie zapisał wzory wszystkich reagentów, ale błędnie dobrał współczynniki
- zamiast wzoru tlenku azotu (IV) (NO_2) wpisał wzór tlenku azotu (II) (NO), wzory pozostałych reagentów zapisał poprawnie i poprawnie dobrał współczynniki

Poprawna odpowiedź

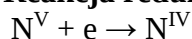
Reakcja utleniania



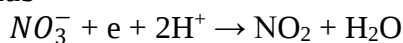
lub



Reakcja redukcji



lub



Zasady oceniania

2 punkty – w tym:

równanie procesu utleniania: 1 pkt

równanie procesu redukcji: 1 pkt

Uwagi:

- W przypadku poprawnego zapisania równań procesu utleniania i redukcji, ale zamienienia ich miejscami należy przyznać 1 pkt
- W przypadku zapisania w równaniu reakcji wzoru tlenku azotu (II) i poprawnego zapisania równania procesu redukcji (prowadzącego do N^{II} lub NO) należy za równanie procesu redukcji przyznać 1 pkt

Strona 7 z 11

164 cm³ roztworu – 1 mol HCl

1000 cm³ roztworu – n moli HCl

$$c_m = 6,1 \text{ mol/dm}^3 \text{ (lub } c_m = 6 \text{ mol/dm}^3)$$

Zasady oceniania

2 punkty – poprawna metoda rozwiązywania zadania, poprawne obliczenia, podanie poprawnego wyniku z jednostką

1 punkt – poprawna metoda rozwiązywania zadania, ale:

– popełnienie błędu w obliczeniach i/lub

– podanie wyniku bez jednostki lub z błędną jednostką

0 punktów – za brak obliczeń lub błędny sposób rozwiązywania zadania

Zadanie 17. (0–4)

W tabeli przedstawiono opis wybranych substancji organicznych. Zidentyfikuj te substancje i wpisz do tabeli ich nazwy.

Poprawna odpowiedź

1. Glicerol lub gliceryna lub propan-1,2,3triol

2. Kwas etanowy lub kwas octowy

3. Sacharoza

4. Nikotyna

Zasady oceniania

4 punkty – za poprawną identyfikację wszystkich substancji

3 punkty – za poprawną identyfikację trzech substancji

2 punkty – za poprawną identyfikację dwóch substancji

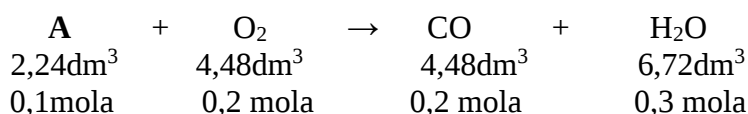
1 punkt – za poprawną identyfikację jednej substancji

0 punktów – za błędną identyfikację lub brak odpowiedzi

Zadanie 18. (0–2)

W wyniku spalania 2,24 dm³ par pewnego związku organicznego w 4,48 dm³ tlenu otrzymano 4,48 dm³ tlenku węgla, który po przepuszczeniu przez płuczkę z roztworem KOH nie zmienił swojej objętości. W wyniku reakcji chemicznej powstało także 6,72 dm³ pary wodnej. Objętości wszystkich gazów odnoszą się do tych samych warunków ciśnienia i temperatury. Ustal na podstawie obliczeń i podaj wzór sumaryczny związku chemicznego, który uległ reakcji spalania.

Przykładowe rozwiązanie



1mol szukanego związku **A** zawiera 2 mole atomów C i 6 moli atomów wodoru i 1 mol tlenu.
 Wzór sumaryczny szukanego związku: **C₂H₅OH (lub C₂H₆O)**

Zasady oceniania

- 2 punkty** – za poprawny sposób ustalenia na podstawie obliczeń z jakich i ilu atomów zbudowany jest szukany związek chemiczny, podanie jego poprawnego wzoru sumarycznego
- 1 punkt** – za poprawną metodę określenia składu jakościowego i ilościowego szukanego związku, ale błąd w obliczeniach lub błędny wzór sumaryczny związku chemicznego albo podanie nazwy związku zamiast jego wzoru
- 0 punktów** – za brak obliczeń lub błędny sposób rozwiązywania zadania, brak rozwiązania

Zadanie 19. (0–6)

Przeprowadzono reakcję kwasu jednokarboksylowego z 32g metanolu w środowisku kwasowym. W wyniku długotrwałej reakcji w podwyższonej temperaturze otrzymano nietrwałą mieszaninę cieczy. Składnik trudno rozpuszczalny, stanowiący górną warstwę mieszaniny, oddzielono w rozdzielaczu. Masa gęstego produktu o zapachu jabłek wyniosła 36,92 g. Pozostały produkt poddano destylacji, odzyskując 8 g metanolu. Wydajność destylacji oszacowano na 65%. Zapisz równanie zachodzącej reakcji. Nazwij produkt główny i narysuj jego wzór strukturalny. Oblicz, jaka masa kwasu wzięła udział w reakcji.

Poprawna odpowiedź

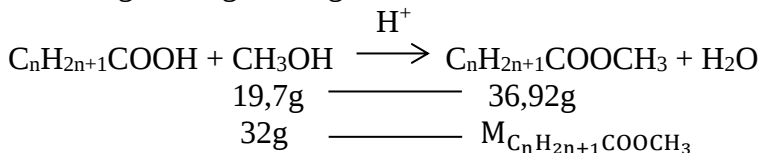
Wyznaczenie masy metanolu, który nie przereagował.

8g – 65%

m_1 – 100% $m_1 = 12,3\text{g}$

Wyznaczenie masy metanolu, który wziął udział w reakcji z kwasem.

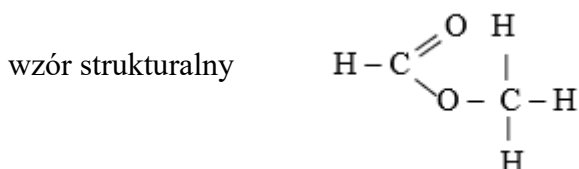
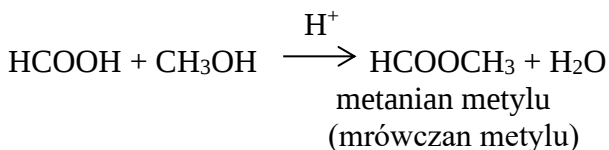
$m_2 = 32\text{ g} - 12,3\text{g} = 19,7\text{g}$

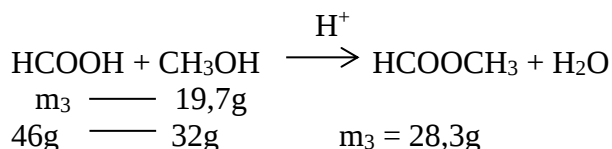


$$M_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOCH}_3} = \frac{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 6,92\text{g}}{19,7\text{g}} = 60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 12 + 3 = 60$$

$$14n = 0 \quad n = 0 \quad \text{wzór sumaryczny kwasu: HCOOH}$$





Odpowiedź: W reakcji wzięło udział 28,3g kwasu metanowego (mrówkowego).

Zasady oceniania

6 punktów – za poprawne rozwiązanie zadania, w tym:

- 1pkt - wyznaczenie masy metanolu, który nie przereagował
- 1pkt - wyznaczenie masy metanolu, który wziął udział w reakcji z kwasem
- 1pkt - za poprawne wyznaczenie masy molowej estru szukanego kwasu jednokarboksylowego i poprawną identyfikację kwasu.
- 1pkt – za poprawny zapis równania reakcji kwasu z alkoholem
- 1pkt – za poprawny wzór strukturalny i poprawną nazwę produktu reakcji kwasu z alkoholem
- 1pkt – za poprawne wyznaczenie masy kwasu, która wzięła udział w reakcji i podanie poprawnego wyniku

0 punktów – błędny sposób rozwiązywania zadania, lub brak rozwiązania

Zadanie 20. (0–5)

Do każdej substancji umieszczonej w grupie A dobierz taki substrat z grupy B, który przereaguje z tą substancją całkowicie. Napisz odpowiednie równania reakcji chemicznych.

Grupa A	Grupa B
32g S	67,2 dm ³ O ₂ (w warunkach normalnych)
2 mole ZnO	6,02 · 10 ²³ atomów Zn
44,8 dm ³ CH ₄ (w warunkach normalnych)	24,08 · 10 ²³ cząsteczek CH ₃ COOH
18,06 · 10 ²³ atomów Na	0,25 mola H ₂ O
1 mol HCl	3 mole H ₂ O
	40 g NaOH

Poprawna odpowiedź

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. S i Zn | $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$ |
| 2. CH ₄ i O ₂ | $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 3. HCl i NaOH | $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ |
| 4. ZnO i CH ₃ COOH | $2\text{ZnO} + 4\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow 2(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 5. 3Na i 3 H ₂ O | $3\text{Na} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{NaOH} + \frac{3}{2}\text{H}_2$ |

Zasady oceniania

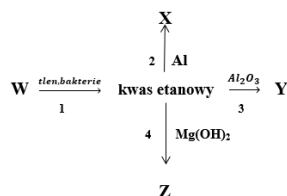
5 punktów – w tym :

1 punkt – za każdą poprawnie dobraną parę reagujących substancji i poprawny zapis odpowiedniego równania reakcji dla wybranej pary substancji

0 punktów – za błędny dobór pary substratów lub błędny zapis odpowiedniego równania reakcji

Zadanie 21. (0-4)

Przeanalizuj poniższy schemat ciągu przemian. Pod literami X, Y, Z, W kryją się substancje chemiczne.



Dobierz odpowiednie reagenty i napisz cząsteczkowe równania reakcji poszczególnych procesów.

Poprawna odpowiedź

1. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{bakterie}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$
2. $6\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Al} \rightarrow 2(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al} + 3\text{H}_2$
3. $6\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O}$
4. $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O}$

Zasady oceniania

4 punkty – w tym:

1 punkt – za każde poprawnie zapisane równanie reakcji

0 punktów – za błędnie zapisane równania reakcji

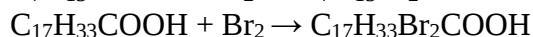
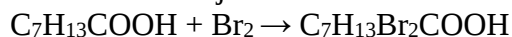
Zadanie 22. (0-4)

W której z przedstawionych na rysunku probówek z kwasami zajdzie reakcja chemiczna i jakie będą jej objawy? Przedstaw odpowiednie równania reakcji.

Poprawna odpowiedź

Reakcje zajdą w probówce: **1 i 3**

Równania reakcji



Objawy reakcji : nastąpi odbarwienie wody bromowej.

Zasady oceniania

4 punkty – w tym:

1 punkt – za poprawne podanie numerów probówek w których zajdzie reakcja

1 punkt – za poprawnie zapisane równanie reakcji w probówce 1

1 punkt – za poprawnie zapisane równanie reakcji w probówce 3

1 punkt – za prawidłowe sformułowanie objawów reakcji

0 punktów – niepoprawne podanie numerów probówek, niepoprawne zapisanie równań reakcji, brak objawów reakcji lub brak rozwiązania