

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

Klucz odpowiedzi i zasady oceniania rozwiązań zadań

ETAP I – SZKOLNY

12 listopada 2019 r., godz. 10.00

Liczba punktów możliwych do uzyskania: 32

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	B	1
3	B	1
4	A	1
5	D	1
6	C	1
7	D	1
8	C	1
9	B	1
10	A	1

ZADANIA OTWARTE**Zadanie 11. (0–2)**

W tabeli zebrano zdania charakteryzujące izotopy wodoru. Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie uznajesz za prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

Poprawna odpowiedź

1. P
2. F
3. P
4. P

Zasady oceniania

2 punkty – za wszystkie poprawne odpowiedzi.

1 punkt – za trzy lub dwie poprawne odpowiedzi.

0 punktów – za jedną poprawną odpowiedź, błędne odpowiedzi lub brak odpowiedzi.

Zadanie 12. (0–2)

Oblicz, ile wynosiłaby średnia masa atomowa wodoru, gdyby izotopy prot, deuter i tryt występowały w przyrodzie w stosunku ilościowym 7 : 2 : 1.

Przykładowe rozwiązania

I sposób

$$\text{śr.m.at. H} = \frac{1 \cdot 7 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1}{10} = 1,4u$$

II sposób

$$\text{śr.m.at. H} = \frac{1 \cdot 70\% + 2 \cdot 20\% + 3 \cdot 10\%}{100\%} = 1,4u$$

Odpowiedź: Średnia masa atomowa wodoru wynosiłaby 1,4 u.

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 obliczenia lub błędny sposób rozwiązania zadania.

Zadanie 13. (0–1)

Zaznacz T (tak) , jeśli podana właściwość jest wspólna dla tlenu i tlenku węgla (IV) lub N (nie) – jeśli jest różna .

Poprawna odpowiedź

Tak: 1,3,5

Nie: 2,4

Zasady oceniania

1 punkt – za wszystkie poprawne odpowiedzi.

0 punktów – jeśli co najmniej jedna odpowiedź jest błędna lub brak odpowiedzi.

Zadanie 14. (0–2)

W tabeli przedstawiono gęstości wybranych minerałów:

Minerał	Gęstość [g/cm ³]
malachit	4,00
anhydryt	2,98
magnetyt	5,20
baryt	4,48

Rupert Hochleitner „Minerały” , Wydawnictwo MUZA SA

Z jednego z powyższych minerałów wykonano kostkę w kształcie sześcianu o boku 0,03 m. Masa kostki wyniosła 0,121 kg. Ustal, z jakiego minerału wykonano kostkę. Odpowiedź poprzyj odpowiednim obliczeniem.

Przykładowe rozwiązanie

Bok sześcianu - a

$$a = 0,03 \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

$$\text{Objętość sześcianu } V = a^3 = 3^3 \text{ cm}^3 = 27 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{kostki}} = 0,121 \text{ kg} = 121 \text{ g}$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{121}{27} = 4,48 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Odp.: Kostkę wykonano z barytu

Zasady oceniania

2 punkty – za poprawny sposób rozwiązania zadania, poprawne obliczenia, podanie poprawnego wyniku z odpowiednią jednostką i informację o rodzaju minerału.

1 punkt – za poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub podanie poprawnego wyniku (brak błędu w obliczeniach), ale z nieodpowiednią jednostką lub brak nazwy minerału.

0 punktów – za brak obliczeń lub błędny sposób rozwiązania zadania.

Uwaga: W odpowiedzi musi być identyfikacja minerału.

Zadanie 15. (0–2)

Ustal na podstawie obliczeń, jaki trójwartościowy pierwiastek tworzy z tlenem związek o masie cząsteczkowej 4,47 razy większej niż masa cząsteczkowa związku tego pierwiastka z wodorem. Podaj nazwę szukanego pierwiastka.

Przykładowe rozwiązanie

tlenek

wodorek



$$\frac{m_{E_2O_3}}{m_{EH_3}} = 4,47$$

$$\frac{2m_E + 3 \cdot 16u}{m_E + 3 \cdot 1u} = 4,47$$

$$m_E = 14u = m_N$$

Odp.: Szukanym pierwiastkiem jest azot.

Zasady oceniania

2 punkty – za poprawny sposób identyfikacji pierwiastka na podstawie obliczeń i podanie jego nazwy.

1 punkt – za poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub błędna identyfikacja pierwiastka.

0 punktów – za brak obliczeń lub błędny sposób rozwiązania zadania, brak rozwiązania.

Zadanie 16. (0–2)

Pewien związek chemiczny powstał w wyniku reakcji metalu X z niemetalem Y. Metal tworzy jony X^{2+} , zaś niemetal Y^- . Obydwa jony posiadają konfigurację elektronową argonu. Ustal i zapisz wzory jonów oraz wzór sumaryczny związku chemicznego, który one tworzą.

Poprawna odpowiedź

kation: Ca^{2+} anion: Cl^-

wzór sumaryczny związku chemicznego: $CaCl_2$

Zasady oceniania

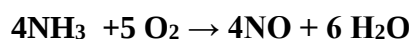
2 punkty – za zapisanie poprawnych wzorów chemicznych wszystkich drobin.

1 punkt – za zapisanie poprawnego wzoru sumarycznego związku chemicznego lub poprawnych wzorów tworzących go jonów.

0 punktów – za błąd we wzorach wszystkich drobin lub brak odpowiedzi.

Zadanie 17. (0–3)

Posługując się tabelą energii wiązań chemicznych, ustal na podstawie obliczeń, czy reakcja: jest egzoenergetyczna, czy endoenergetyczna.

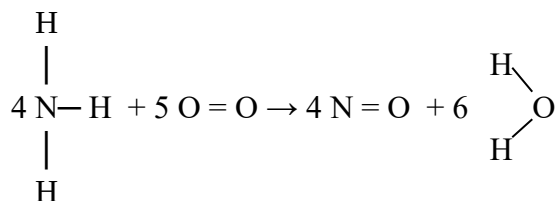


Wartości energii niektórych wiązań kowalencyjnych w eV

Wiązanie	Energia
H – H	4,48
H – N	4,01
H – O	4,77
N – O	2,30
N = O	6,29
O – O	1,45
O = O	5,12

Przykładowe rozwiązania

Zapisujemy równanie w postaci wzorów strukturalnych:

**I sposób**

Obliczamy energię użytą na rozerwanie wiązań w substratach:

Wiązanie	Energia wiązania, [eV]	Liczba rozerwanych wiązań	Energia zużywana na rozerwanie wiązań, [eV]
H – N	4,01	4 · 3	48,12
O = O	5,12	5 · 1	25,6

Razem : 73,72 eV

Obliczamy energię odzyskiwaną przy tworzeniu wiązań w produktach:

Wiązanie	Energia wiązania, [eV]	Liczba tworzonych wiązań	Energia odzyskiwana, przy tworzeniu wiązań, [eV]
N = O	6,29	4 · 1	25,16
H – O	4,77	6 · 2	57,24

Razem : 82,4 eV

$$\Delta E = 82,4 - 73,72 = 8,68 \text{ eV}$$

Wniosek: Bilans energii wskazuje, że energia odzyskiwana przy tworzeniu wiązań jest większa od energii zużywanej na rozerwanie wiązań. Energia wydzielana jest do otoczenia.

Odp.: Reakcja jest egzoenergetyczna.

II sposób

$$\text{Energia zużywana} = 4 \cdot 3 \cdot 4,01\text{eV} + 5 \cdot 1 \cdot 5,12\text{eV} = 73,72\text{eV}$$

$$\text{Energia odzyskiwana} = 4 \cdot 1 \cdot 6,29\text{eV} + 6 \cdot 2 \cdot 4,77\text{eV} = 82,4\text{eV}$$

$$\Delta E = 82,4 - 73,72 = 8,68\text{ eV}$$

Odp.: Reakcja egzoenergetyczna.

Zasady oceniania

3 punkty – za poprawne rozwiązanie zadania.

2 punkty – za zastosowanie poprawnej metody obliczenia energii zużytej na rozerwanie wiązań w substratach i odzyskiwanej przy tworzeniu wiązań w produktach, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnej identyfikacji rodzaju reakcji.

1 punkt – za poprawną identyfikację rodzaju reakcji.

0 punktów – za zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Zadanie 18. (0–2)

Na podstawie analizy miejsca położenia pierwiastków w układzie okresowym uzupełnij poniższe zdania tak, aby otrzymane informacje były prawdziwe. Podkreśl wybrane słowo lub cyfry.

Poprawna odpowiedź

- a) Atomy sodu i potasu łatwo tworzą kationy / aniony. Atom sodu łatwiej / trudniej tworzy jon niż atom potasu, ponieważ elektron walencyjny w atomie sodu znajduje się dalej / bliżej jądra atomowego.
- b) Atomy baru tworzą proste jony o ładunku 2⁺ / 2⁻ / ⁺, atomy glinu 3⁺ / 2⁺ / 3⁻, zaś atomy selenu 2⁺ / 2⁻ / ⁻.

Zasady oceniania

2 punkty – za poprawne podkreślenie wszystkich elementów informacji w części a i w części b.

1 punkt – za poprawne podkreślenie wszystkich elementów informacji tylko w części a lub tylko w części b.

0 punktów – za błąd w wyborze elementów w obydwu częściach lub brak odpowiedzi.

Zadanie 19. (0–3)

Masz za zadanie przygotować 200 cm³ alkoholowego roztworu jodu – popularnej „jodyny” o stężeniu 3%. Gęstość takiego roztworu wynosi 0,85 g/cm³. Masz do dyspozycji: kryształy jodu, etanol – rozpuszczalnik o gęstości 0,8 g/cm³ oraz niezbędny sprzęt laboratoryjny (waga, cylinder miarowy, butelka do przechowywania roztworu).

a) Jakiej masy jodu i jakiej objętości rozpuszczalnika należy użyć, aby przygotować roztwór? Wykonaj obliczenia z dokładnością do liczb całkowitych.

b) Opisz kolejne działania wskazując rodzaj wybranego sprzętu oraz potrzebne ilości poszczególnych substancji.

Przykładowe rozwiązania

a)

$$m_r = 200 \cdot 0,85 = 170 \text{ g}$$

$$m_{\text{jodu}} = 170 \cdot 0,03 = 5,1 \text{ g} \approx 5 \text{ g}$$

$$m_{\text{alkoholu}} = 170 - 5 = 165 \text{ g}$$

$$V_{\text{alkoholu}} = \frac{165}{0,8} = 206,25 \approx 206 \text{ cm}^3$$

Potrzebne składniki: 5 g jodu, 206 cm³ alkoholu.

b) Etap 1. : Odważamy na wadze 5 g jodu.

Etap 2.: Odmierzamy w cylindrze miarowym 206 cm³ etanolu.

Etap 3. : Mieszmamy składniki w butelce do przechowywania roztworu.

Zasady oceniania

3 punkty – za poprawny sposób rozwiązania zadania, poprawne obliczenia i podanie poprawnego wyniku dotyczącego potrzebnych ilości składników. W części b prawidłowe wypisanie kolejnych działań.

2 punkty – za poprawny sposób rozwiązania zadania, poprawne obliczenia i podanie poprawnego wyniku dotyczącego potrzebnych ilości składników. W części b błędne przedstawienie kolejnych działań.

lub:

2 punkty – za poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach. W części b poprawnie wypisanie kolejnych działań (ilości składników niepoprawne).

1 punkt – za poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub podanie poprawnego wyniku z nieodpowiednią jednostką. Brak propozycji kolejnych działań w części b lub niepoprawne przedstawienie działań.

0 punktów – za brak obliczenia lub błędny sposób rozwiązania zadania. Nawet wówczas, gdy w części b uczeń przedstawił kolejne działania z niepoprawnymi wynikami.

Zadanie 20. (0–3)

W pracowni chemicznej znajduje się 120 g 15 – procentowego roztworu siarczanu miedzi i 60g 50 – procentowego roztworu tej soli. Oblicz, jaką maksymalną ilość roztworu o stężeniu 30 % można sporządzić przez zmieszanie tych roztworów.

Przykładowe rozwiązanie

Stosunek masowy obu roztworów $15 : 20 = 3 : 4$

$$60 + 4 \cdot \frac{60}{3} = 140g$$

Odp.: Maksymalnie można sporządzić 140 g 30% roztworu.

Zasady oceniania

3 punkty – za poprawny sposób rozwiązania zadania, poprawne obliczenia i podanie max masy roztworu, jaką można sporządzić .

2 punkty – za poprawny sposób obliczenia mas roztworów, które należy zmieszać, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku i podanie, wynikającej z błędnych obliczeń, błędnej masy roztworu, jaką można sporządzić.

1 punkt – za poprawny sposób wyznaczenia mas roztworów, które należy zmieszać ze sobą, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku lub niepodanie maksymalnej masy roztworu 30%, jaką można sporządzić.

0 punktów – za brak obliczeń lub błędny sposób rozwiązania zadania.