

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z NOWĄ ERĄ 2014/2015

CHEMIA POZIOM ROZSZERZONY

ROZWIĄZANIA ZADAŃ I SCHEMATY PUNKTOWANIA

Zadanie 1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów; 5) wskazuje związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Rozwiązanie

Podpowłokowa konfiguracja elektronowa poziomu walencyjnego atomu pierwiastka X	Schemat klatkowy poziomu walencyjnego jonu X^{2+}	Nazwa pierwiastka chemicznego					
$4s^2 3d^3$	<table><tr><td>↑</td><td>↑</td><td>↑</td><td></td><td></td></tr></table>	↑	↑	↑			wanad
↑	↑	↑					

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli

0 pkt – niepełne uzupełnienie tabeli, błędne uzupełnienie tabeli lub brak odpowiedzi

Zadanie 2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 1) określa liczbę cząstek elementarnych w atomie.

Rozwiązanie

Promień atomu bromu jest **mniejszy od** promienia anionu bromkowego. Promień dwudodatniego kationu baru jest **mniejszy od** promienia atomu ksenonu. Promień anionu bromkowego jest **mniejszy od** promienia anionu selenkowego.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich zdań

0 pkt – niepełna odpowiedź, błędna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole.

Rozwiązanie

Sposób I: Metaliczną miedź poddać działaniu gazowego chloru.

Sposób II: Ogrzać drucik miedziany, a następnie na otrzymany czarny nalot podziać kwasem solnym, po czym uzyskany roztwór odparować.

Schemat punktowania

2 pkt – opisanie dwóch poprawnych sposobów otrzymania stałego CuCl_2

1 pkt – opisanie jednego poprawnego sposobu otrzymania stałego CuCl_2

0 pkt – błędna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 4. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 2) pisze równania reakcji ilustrujące [...] właściwości chemiczne metali; 4) opisuje właściwości chemiczne glinu.

a) (0–1)

Rozwiązanie



Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Poprawna odpowiedź (dwa wnioski spośród wymienionych):

1. Glin jest reduktorem.
2. Wydzielający się wodór utlenia się. (Wydzielający się wodór spala się.)
3. Glin roztwarza się w mocnych zasadach.
4. Płynu do udroźniania rur nie należy stosować do rur aluminiowych.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie dwóch wniosków

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy [...] i sole.

Rozwiązanie

Gazowy produkt (lub produkty) uzyskuje się w probówkach oznaczonych cyframi: I, II, III, IV.

Schemat punktowania

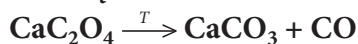
1 pkt – poprawne wpisanie wszystkich numerów probówek

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 6. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 3) analizuje [...] właściwości [...] chemiczne metali z grup 1. i 2.

Rozwiązanie



Schemat punktowania

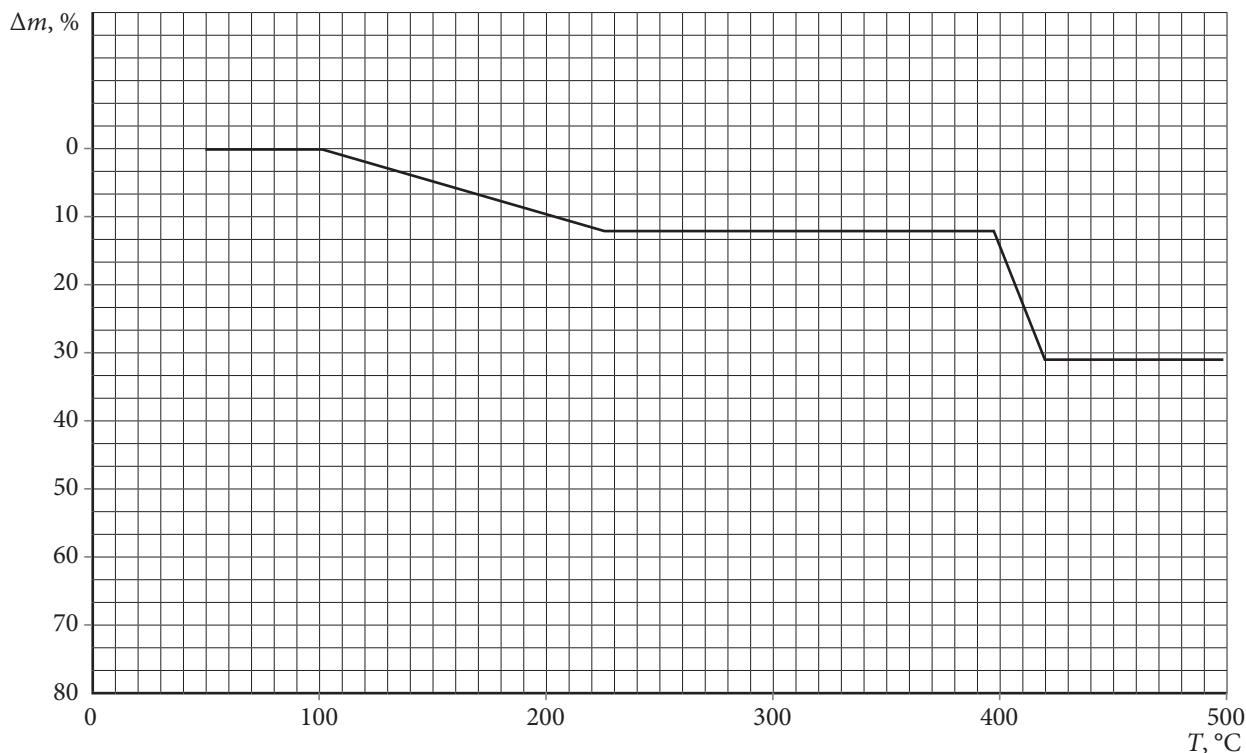
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji rozkładu szczawianu wapnia

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 7. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym [...].

Rozwiązanie



Schemat punktowania

1 pkt – poprawne narysowanie wykresu

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 8. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 8. Niemetale. Zdający: 12) opisuje typowe właściwości kwasów [...].

Rozwiązanie

Al_2O_3 – Substancja zanika.

CaCO_3 – Wydziela się gaz.

skrobia – Substancja zmienia barwę na czarną (brązową).

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie wszystkich obserwacji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 9. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin[...].

Rozwiązanie

C

Schemat punktowania

1 pkt – wskazanie poprawnej metody rozdzielenia mieszaniny

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 10. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 2. Chemia środków czystości. Zdający: 2) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu [...].

Rozwiązanie

Obserwacje: W zlewce z wodą żyletka utrzymuje się na powierzchni, a w zlewce z płynem do mycia naczyń tonie.

Przyczyna: Dodanie płynu do mycia naczyń zmniejsza napięcie powierzchniowe wody.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie obserwacji i wyjaśnienie przyczyny.

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 11. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne metali [...].

Rozwiązanie

Żelazo nie reaguje ze stężonymi roztworami kwasów utleniających na zimno.	P
Żelazo uległo pasywacji.	P
Wydzielającym się gazem jest chlor.	F
Żelazo w reakcji z kwasem solnym uległo utlenieniu.	P

Schemat punktowania

1 pkt – poprawna ocena prawdziwości wszystkich wniosków

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 12. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.

a) (0–2)

Przykład poprawnego rozwiązania:

Obliczenie pH roztworu w probówce A: $\text{pH} = -\log 1$

pH = 0

Obliczenie pH roztworu w probówce B:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{C_0}}$$
$$\alpha = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{1}}$$

$$\alpha = 4,2 \cdot 10^{-3}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot C_0$$

$$[\text{H}^+] = 4,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1$$

$$[\text{H}^+] = 4,2 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log 4,2 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{pH} = 2,38$$

Schemat punktowania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, poprawne wykonanie obliczeń i podanie pH roztworów

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania i popełnienie błędów przy wykonywaniu obliczeń

0 pkt – błędna metoda obliczeń lub brak rozwiązania

b) (0–1)

Stężenia jonów Zn^{2+} są jednakowe w obu probówkach.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne porównanie stężeń jonów Zn^{2+} w obu probówkach po reakcji z kwasami

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 13. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 5) przewiduje wpływ stężenia substratów [...] na szybkość reakcji [...].

Przykład poprawnego rozwiązania:

$$\frac{v_0}{v_1} = \frac{k \cdot (0,04)^2 \cdot 0,03}{k \cdot (0,02)^2 \cdot 0,02}$$

$$v_1 = \frac{v_0}{6}$$

Szybkość reakcji zmniejszy się sześciokrotnie.

Schemat punktowania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnej oceny

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania i poprawne wykonanie obliczeń, ale podanie błędnej oceny

0 pkt – błędna metoda obliczeń lub brak rozwiązania

Zadanie 14. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i roztworami soli [...]; 6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali [...].

a) (0–1)

Rozwiązanie

Obserwacje: A, C, D

Wnioski: B, E, F, G

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne wpisanie wszystkich oznaczeń literowych

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Rozwiązanie



Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie dowolnej reakcji w formie cząsteczkowej

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

c) (0–1)

Rozwiązanie

Cu, Sn, Cd lub miedź, cyna, kadm

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne uszeregowanie metali

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 15. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny do opisu efektów energetycznych przemian.

Rozwiązanie

Informacja	Numer reakcji
reakcja zachodząca z większą szybkością	I
ujemna wartość entalpii reakcji	I i II
reakcja egzoenergetyczna	I i II

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne wpisanie wszystkich numerów reakcji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 16. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] wodorotlenki i sole.

a) (0–1)

Przykład poprawnego rozwiązania:



Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie obu reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Rozwiązanie

Wodorotlenek manganu(II) wykazuje charakter zasadowy.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne sformułowanie wniosku

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 17. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 4. Powietrze i inne gazy. Zdający: 2) opisuje fizyczne i chemiczne właściwości wodoru, tlenku węgla(IV) i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów. IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole.

Rozwiązanie

Gazy zaabsorbowane przez NaOH	Gazy zaabsorbowane przez H_2SO_4
CO_2 , SO_2 , H_2S	NH_3 , CH_3NH_2

Schemat punktowania

1 pkt – wpisanie wszystkich wzorów w odpowiednich kolumnach tabeli

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 18.(0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 2. Chemia środków czystości. Zdający: 5) analizuje skład kosmetyków.

Rozwiązanie

A.	Krem X jest emulsją O/W,	ponieważ	1.	faza wodna jest składnikiem dominującym, a faza hydrofobowa stanowi mniejszą część kremu.
B.	Krem Y jest emulsją O/W,		2.	faza hydrofilowa jest rozproszona w fazie hydrofobowej.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne wybranie stwierdzenia i uzasadnienia

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 19. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 4. Powietrze i inne gazy. Zdający: 2) opisuje właściwości fizyczne tlenku węgla(IV); 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 1) bada zdolność do rozpuszczania różnych substancji w wodzie; 8. Węgiel i jego związki z wodorem. Zdający: 4) obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne metanu [...].

Rozwiązanie

Wzór gazu	Zestaw	Właściwości
CH ₄	II	D.
CO ₂	I	B.
NH ₃	III	A.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich wierszy tabeli

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 20. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 7. Metale. Zdający: 4) planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że tlenek i wodorotlenek glinu wykazują charakter amfoteryczny.

Rozwiązanie

Hipoteza jest poprawna/**błędna**.

Uzasadnienie: **Nadmiar jonów OH^- spowodował rozpuszczenie wodorotlenku glinu. Drugi produkt – Na_2SO_4 jest związkiem dobrze rozpuszczalnym w wodzie.**

Po dodaniu nadmiaru zasady sodowej osad rozтворzył się. Powstał dobrze rozpuszczalny związek o nazwie tetrahydroksoglinian sodu.

W wyniku reakcji nie powstaje stały Na_2SO_4 , ale $\text{Al}(\text{OH})_3$, który reaguje z NaOH , tworząc rozpuszczalny tetrahydroksoglinian sodu.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawna ocena postawionej hipotezy oraz jej uzasadnienie

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 21. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 7) przewiduje odczyn roztworu [...] po reakcji z wodą, wodorotlenkiem sodu, z kwasem solnym [...]; 8) uzasadnia przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli.

Rozwiązanie

Numer próbówki	pH roztworu	Obserwacje reakcji soli z kwasem solnym	Obserwacje reakcji soli z zasadą sodową	Wzór sumaryczny soli
1.	7	Zapach octu.	Zapach amoniaku.	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$
2.	7	————	————	NaCl
3.	> 7	Wydzielił się gaz, który zabarwił wilgotny papierek wskaźnikowy na czerwono.	————	Na_2CO_3
4.	< 7	————	Zapach amoniaku.	NH_4Cl

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich wierszy tabeli

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 22. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 9. Węglowodory. Zdający: 8) opisuje właściwości chemiczne alkenów [...].

a) (0–1)

Rozwiązanie

Substrat X $\text{CH}_2=\text{CBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ lub $\text{CH}_3-\text{CBr}=\text{CH}-\text{CH}_3$ lub $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	Substrat Y $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{Br} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ lub $\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_3-\text{CH} \quad \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
---	--

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie wzorów obydwu substratów

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Rozwiązanie

Reakcja 1. **addycja**

Reakcja 2. **eliminacja**

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne nazwanie typów obu reakcji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 23. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6) wskazuje na zastosowania wskaźników, rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników. IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 10) pisze równania reakcji zobojętniania [...]; 11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać różnymi metodami kwasy [...] i sole. 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym [...].

a) (0–1)

Rozwiązanie

Etap I – **Zmiana zabarwienia z żółtego na czerwony.**

Etap II – **Zmiana zabarwienia z czerwonego na żółty.**

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie obserwacji w obu etapach

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Rozwiązanie



Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie równań reakcji zachodzących w obu etapach

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

c) (0–2)

Przykład poprawnego rozwiązania:

Obliczenie liczby moli NaOH

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,085 \text{ dm}^3$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,0085 \text{ mola}$$

Liczba moli NaOH jest równa liczbie moli HCl oraz liczbie moli NaCl

$$n_{\text{NaCl}} = 0,0085 \text{ mola}$$

Obliczenie masy NaCl

$$m_{\text{NaCl}} = 0,0085 \text{ mola} \cdot 58,45 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m_{\text{NaCl}} = 0,497 \text{ g}$$

$$m_{\text{NaCl}} = 0,50 \text{ g}$$

Schemat punktowania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, poprawne wykonanie obliczeń i podanie masy próbki NaCl z podaną w poleceniu dokładnością

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania i popełnienie błędów przy wykonywaniu obliczeń

0 pkt – błędna metoda obliczeń lub brak rozwiązania

Zadanie 24. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 8. Niemetale. Zdający: 12) opisuje typowe właściwości kwasów [...] wodorotlenków, soli kwasów [...], przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski).

Rozwiązanie

Numer doświadczenia	Numer błędu
1.	2
2.	1
3.	2
4.	3

Schemat punktowania

2 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich wierszy tabeli

1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 25. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 2) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość, objętość.

Rozwiązanie

1.	Objętości obu roztworów o tym samym stężeniu procentowym i o tej samej masie są jednakowe.	F
2.	Roztwory amoniaku i kwasu solnego nie osiągają jednakowej gęstości.	P
3.	Nie istnieją 40-procentowe roztwory amoniaku i kwasu solnego.	P

Schemat punktowania

1 pkt – poprawna ocena prawdziwości wszystkich informacji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 26. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) [...] zapisuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji.

a) (0–1)

Rozwiązanie

I.
$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2}{[\text{O}_2]^3}$$

II.
$$K = [\text{CO}_2]$$

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie wyrażen na stałe równowagi obu reakcji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Rozwiązanie

Reakcja II

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne wskazanie reakcji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 27. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i zrozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej[...].

Przykład poprawnego rozwiązania:

Obliczenie rozpuszczalności w wodzie

Wyrażenie na iloczyn rozpuszczalności $K_{SO} = [Pb^{2+}] \cdot [C_2O_4^{2-}]$

Stężenia jonów Pb^{2+} i $C_2O_4^{2-}$ są jednakowe, oznaczone x , więc wyrażenie ma postać: $K_{SO} = x^2$

Obliczenie rozpuszczalności soli w wodzie

$$x = \sqrt{K_{SO}}$$

$$x = \sqrt{4 \cdot 10^{-10}}$$

$$x = 2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Obliczenie rozpuszczalności soli w roztworze $Pb(NO_3)_2$

Stężenie jonów Pb^{2+} wynosi $1 \cdot 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$; stężenie jonów $C_2O_4^{2-}$ oznaczono x i jest w przybliżeniu równe rozpuszczalności.

Wyrażenie na iloczyn rozpuszczalności: $K_{SO} = 1 \cdot 10^{-2} \cdot x$, stąd po przekształceniu

$$x = \frac{4 \cdot 10^{-10}}{10^{-2}}$$

$$x = 4 \cdot 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Obliczenie ilekrotnie większa jest rozpuszczalność soli w wodzie w porównaniu z rozpuszczalnością w roztworze $Pb(NO_3)_2$

$$\frac{2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}{4 \cdot 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} = 500$$

Rozpuszczalność w wodzie jest 500 razy większa niż w roztworze $Pb(NO_3)_2$.

Schemat punktowania

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, poprawne wykonanie obliczeń, podanie obu wartości rozpuszczalności z poprawną jednostką oraz określenie, w którym przypadku jest ona większa i ile razy

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, poprawne wykonanie obliczeń, podanie obu wartości rozpuszczalności z poprawną jednostką oraz błędne określenie, w którym przypadku jest ona większa i ile razy

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania i popełnienie błędów przy wykonywaniu obliczeń oraz przy określeniu, w którym przypadku rozpuszczalność jest większa i ile razy

0 pkt – błędna metoda obliczeń lub brak rozwiązania

Zadanie 28. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 5. Roztwory i reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o określonym stężeniu procentowym i molowym.

Rozwiązanie

Sposób II

Liczba moli jonów H^+ : $1 \cdot 10^{-4}$ mola

$$C_{mHCl} = 1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$\text{pH} = 4$$

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne wykonanie obliczeń i wskazanie poprawnego sposobu prowadzącego do uzyskania roztworu o $\text{pH} = 4$

0 pkt – inna odpowiedź lub brak rozwiązania

Zadanie 29. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 6. Chemia opakowań i odzieży. Zdający: 4) klasyfikuje włókna naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne [...]; 5) projektuje doświadczenia pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe.

Rozwiązanie

Włókno	Rodzaj wiązania	Wynik reakcji ksantoproteinowej (+) – pozytywny (–) – negatywny
Len	3.	–
Jedwab naturalny	1.	+
Jedwab sztuczny	2.	–
Wełna	1.	+

Schemat punktowania

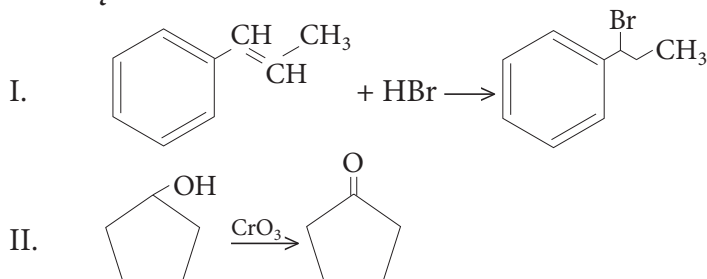
1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich wierszy tabeli

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 30. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 9. Węglowodory. Zdający: 8) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie [...] reakcji przyłączania (addycja) [...] HBr. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi [...] w oparciu o [...] utlenianie do związków karbonylowych.

Rozwiązanie



Schemat punktowania

2 pkt – poprawne uzupełnienie obu reakcji

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednej reakcji

0 pkt – błędne uzupełnienie obu reakcji lub brak odpowiedzi

Zadanie 31.(0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów [...]; 15) planuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego [...].

Rozwiązanie

1., 3.

Uzasadnienie: W peptydzie Ala-Ser-Gly występują wiązania peptydowe, których nie ma w produktach jego hydrolizy.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne wybranie reakcji oraz uzasadnienie wyboru

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 32. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 1. Atomy i cząsteczki. Stechiometria. Zdający: 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności i mola dotyczące: mas substratów i produktów [...]. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 5) rozpoznaje typ hybrydyzacji [...]. 9. Węglowodory. Zdający: 4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć szereg homologiczny [...] izomeria.

a) (0–1)

Rozwiązanie

$$M = 152 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne obliczenie masy molowej, podanie wyniku z poprawną jednostką

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Przykład poprawnego rozwiązania:

$$\begin{array}{rcl} 0,03 \text{ g} & \text{—} & 1 \text{ m}^3 \\ x & \text{—} & 50,67 \text{ m}^3 \end{array}$$

$$x = 1,52 \text{ g, czyli } 0,01 \text{ mola}$$

Rozpatrywana ilość cytralu (0,02 mola) przekracza stężenie graniczne (0,01 mola w pomieszczeniu o takiej objętości), zatem zapach jest wyczuwalny.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne wykonanie obliczeń i podanie poprawnego wniosku

0 pkt – błędne wykonanie obliczeń lub błędny wniosek albo brak rozwiązania

c) (0–1)

	P / F
Cząsteczka cytralu zawiera pięć atomów węgla o hybrydyzacji sp^2 i dwa atomy węgla o hybrydyzacji sp^3 .	F
Cytral jest pochodną benzenu.	F
Cząsteczki cytralu występują w postaci izomerów <i>cis-trans</i> .	P
Cząsteczka cytralu zawiera asymetryczny atom węgla.	F

Schemat punktowania

1 pkt – poprawna ocena prawdziwości wszystkich informacji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 33. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 16) opisuje przebieg hydrolizy peptydów.

Rozwiązanie

Forma kationowa	Forma anionowa
$ \begin{array}{c} ^+\text{NH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ ^+\text{NH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array} $

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie wzorów wszystkich jonów

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 34. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 4) zapisuje wzory elektronowe[...] z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych [...]; 5) rozpoznaje typ hybrydyzacji [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry’ego.

Rozwiązanie

Obecność wolnej pary elektronowej w atomie azotu powoduje zmniejszenie kąta między wiązaniami N–C tak, że jego miara jest mniejsza niż 109°28’.	TAK
Podczas rozpuszczania deanolu w wodzie zachodzi reakcja chemiczna, w której deanol jest zasadą wg teorii Brønsteda, a woda kwasem.	TAK
Deanol nie może tworzyć soli z kwasami.	NIE
Cząsteczki deanolu mogą tworzyć wiązanie koordynacyjne z jonem H ⁺ .	TAK

Schemat punktowania

2 pkt – poprawna ocena prawdziwości wszystkich informacji

1 pkt – poprawna ocena prawdziwości trzech informacji

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 35. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 11. Związki karbonylowe. Zdający: 4) określa rodzaj związku karbonylowego [...] na podstawie wyników próby [...].

Rozwiązanie

Pozytywny wynik reakcji jodoformowej dają związki oznaczone literami A, C, E, ponieważ należą do ketonów metylowych lub alkoholi zawierających grupę metylową położoną przy atomie węgla połączonym z grupą hydroksylową.

Schemat punktowania

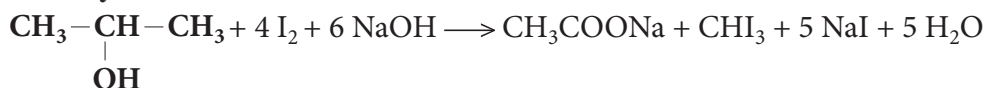
1 pkt – poprawne uzupełnienie zdania

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 36. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 12. Kwasy karbonylowe. Zdający: 5) [...] projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać sole kwasów karboksylowych [...].

Rozwiązanie



Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

Zadanie 37. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji [...].

Przykład poprawnego rozwiązania:

Obliczenie masy toluenu użytego do reakcji

$$m = 50 \text{ cm}^3 \cdot 0,86 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = 43 \text{ g}$$

Obliczenie masy kwasu benzoowego na podstawie stosunku stechiometrycznego wynikającego z równania reakcji

460 g toluenu ——— 610 g kwasu benzoowego

43 g ——— x

$$x = 57 \text{ g}$$

Obliczenie masy kwasu benzoesowego z uwzględnieniem wydajności reakcji

$$57 \text{ g} \cdot 0,80 = 46 \text{ g}$$

Masa kwasu benzoesowego przy 80% wydajności wynosi 46 g.

Schemat punktowania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku wraz z jednostką

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania i popełnienie błędów przy wykonywaniu obliczeń

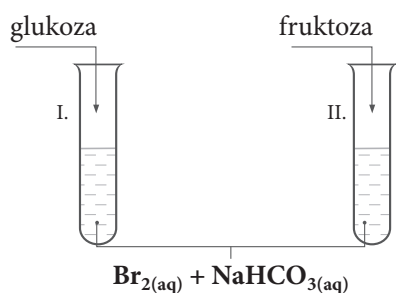
0 pkt – błędna metoda obliczeń lub brak rozwiązania

Zadanie 38. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny 16. Cukry. Zdający: 5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów.

a) (0–1)

Rozwiązanie



Schemat punktowania

1 pkt – poprawne wpisanie wzoru odczynnika

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi

b) (0–1)

Rozwiązanie

Probówka I.: Woda bromowa się odbarwiła. Wydzielają się pęcherzyki gazu.

Probówka II.: Nie widać zachodzących zmian.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne napisanie obserwacji dla obu probówek

0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi