

Osiągnięcia maturzystów w roku 2007

SPRAWOZDANIE
Z EGZAMINU
MATURALNEGO
2007



*Komentarz
do zadań
z chemii*

WARSZAWA, CZERWIEC 2007

Opracowanie

Aleksandra Grabowska

Joanna Toczko

Krystyna Traple

Współpraca

Bożena Antoszevska

Barbara Haszczyć

Teresa Kaleta

Ilona Konkel

Beata Kupis

Katarzyna Lisowska

Grażyna Mieczkowska

Konsultacja naukowa

prof. dr hab. Robert Charmas

WSTĘP

Egzamin maturalny z chemii odbył się w całym kraju 16 maja 2007 r. i miał formę pisemną. Maturzyści mogli wybrać chemię jako przedmiot obowiązkowy lub dodatkowy.

Chemia jako przedmiot **obowiązkowy** mogła być zdawana na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Egzamin na **poziomie podstawowym** trwał 120 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych sprawdzających wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce w zakresie wymagań opisanych dla poziomu podstawowego.

Egzamin na **poziomie rozszerzonym** trwał 150 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych sprawdzających umiejętność zastosowania poznanych metod do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań opisanych dla poziomu rozszerzonego.

Warunkiem zdania egzaminu było uzyskanie co najmniej 30% punktów możliwych do zdobycia na danym poziomie.

Zdający, którzy wybrali chemię jako przedmiot **dodatkowy** zdawali egzamin na **poziomie rozszerzonym**, rozwiązując ten sam arkusz, co absolwenci zdający przedmiot obowiązkowy. Dla przedmiotu zdawanego jako dodatkowy nie określono progu zaliczenia.

Na świadectwie wyniki egzaminu zarówno obowiązkowego, jak i dodatkowego zostały zapisane w skali procentowej.

OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH

Arkusze egzaminacyjne opracowano dla dwóch poziomów wymagań:

- podstawowego
- rozszerzonego

Za prawidłowe rozwiązanie zadań z arkusza dla poziomu podstawowego zdający mógł otrzymać 50 punktów, a za prawidłowe rozwiązanie zadań z arkusza dla poziomu rozszerzonego 60 punktów. Podczas egzaminu zdający mogli korzystać z dołączonej karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz prostego kalkulatora.

Zadania zawarte w arkuszach egzaminacyjnych sprawdzały umiejętności odpowiadające standardom wymagań:

- pozwalały wykazać się znajomością, rozumieniem i stosowaniem pojęć, terminów i praw oraz umiejętnością wyjaśniania procesów chemicznych;
- sprawdzały umiejętność analizowania i przetwarzania informacji pochodzących z różnych źródeł, takich jak tabele, schematy, wykresy, teksty o tematyce chemicznej;
- sprawdzały umiejętność rozwiązywania problemów chemicznych, projektowania eksperymentów, tworzenia i interpretowania informacji.

Arkusze egzaminacyjne wykorzystane na egzaminie z chemii w maju 2007 roku opublikowane są na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.edu.pl).

Arkusze egzaminacyjny dla poziomu podstawowego

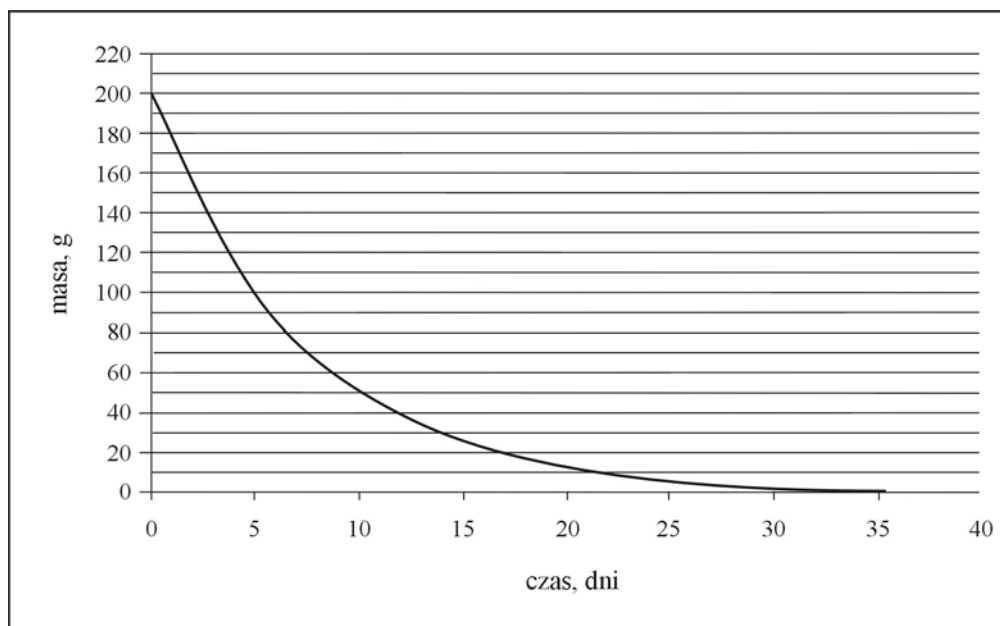
Arkusze ten zawierał 25 zadań (spośród których część sprawdzała kilka umiejętności), w tym 18 zadań otwartych i 7 zadań zamkniętych różnego typu (wielokrotnego wyboru, przyporządkowania, typu prawda-falsz). Zadania te sprawdzały wiadomości i umiejętności określone w standardach wymagań dla poziomu podstawowego, przede wszystkim znajomość i rozumienie praw, pojęć i zjawisk chemicznych, posługiwanie się terminologią i symboliką chemiczną, znajomość właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz umiejętność przedstawiania i wyjaśniania zjawisk, a także umiejętność zastosowania wiedzy w praktyce.

Tematyka zadań egzaminacyjnych w arkuszu dla poziomu podstawowego obejmowała wszystkie treści z *Podstawy programowej*, przy czym najliczniej reprezentowane były zadania dotyczące właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz właściwości węglowodorów i ich pochodnych.

Opis zadań egzaminacyjnych. Sprawdzane umiejętności, typowe odpowiedzi i uwagi do rozwiązań maturzystów.

Informacja do zadania 1. i 2.

Poniższy wykres przedstawia zależność masy pewnego izotopu promieniotwórczego od czasu.



Zadanie 1. (1 pkt)

Okres półtrwania to czas, po upływie którego rozpadowi ulega połowa jąder izotopu promieniotwórczego.

Na podstawie zamieszczonego wyżej wykresu oszacuj okres półtrwania tego izotopu.

Sprawdzane umiejętności

Odczytanie informacji z wykresu (standard II.1.b.1).

<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,74 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Najczęściej powtarzającą się odpowiedzią była odpowiedź poprawna: 5 dni.</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Niektórzy zdający podawali inne odpowiedzi z zakresu: 4 – 35 dni.</p>
<p>Komentarz Z rozwiązaniem tego zadania zdający nie mieli trudności. Opisane błędy prawdopodobnie wynikają z faktu, że niewielka część zdających nie zrozumiała pojęcia „okres półtrwania”, chociaż zostało ono wyjaśnione w informacji wstępnej, lub nie umiała odczytać informacji przedstawionych w formie wykresu.</p>

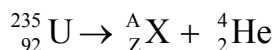
Zadanie 2. (1 pkt)

Korzystając z powyższego wykresu, oszacuj, ile gramów izotopu pozostało po 15 dniach.

<p>Sprawdzane umiejętności Analiza i odczytanie informacji z wykresu (standard II.3).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,95 – bardzo łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Większość zdających udzieliła poprawnej odpowiedzi: 25 g. Zdarzało się, że zdający odczytywali z wykresu inne wartości z przedziału od 20 g do 30 g, które również uznawano za poprawne.</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Jeżeli zdający popełniali błędy, to najczęściej były one przypadkowo wpisywanymi wartościami.</p>
<p>Komentarz Sprawdzana umiejętność jest dobrze opanowana przez większość zdających.</p>

Zadanie 3. (2 pkt)

Poniższe równanie ilustruje przebieg przemiany promieniotwórczej, której ulega izotop uranu.



Ustal liczbę atomową, liczbę masową i symbol izotopu X.

<p>Sprawdzane umiejętności Uzupełnienie brakujących informacji na podstawie analizy schematu i układu okresowego (standard II.2).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,74 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Zdający poprawnie określali liczbą atomową (Z): 90, liczbę masową (A): 231 oraz symbol pierwiastka: Th.</p>

Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęstszym błędem występującym w odpowiedziach było mylenie liczby atomowej (Z) z liczbą masową (A). Wystąpiły też przypadki zapisu liczby masowej z jednostką [u].

Komentarz

Większość zdających poprawnie zastosowała zasadę zachowania masy i zasadę zachowania ładunku do określenia produktu przemiany promieniotwórczej. Część zdających nie ma utrwalonych pojęć: *liczba atomowa* i *liczba masowa*, lub niewystarczająco uważnie czyta polecenia i udziela wymaganych odpowiedzi oraz dowolnie dopisuje jednostki.

Zadanie 4. (1 pkt)

Pierwiastek E tworzy wodorek o wzorze EH_4 oraz tlenki EO i EO_2 . W atomie tego pierwiastka, w stanie podstawowym, elektrony rozmieszczone są na dwóch powłokach.

Ustal położenie pierwiastka E w układzie okresowym oraz podaj jego nazwę.

Sprawdzane umiejętności

Zdający musiał określić związek pomiędzy budową atomu a jego położeniem w układzie okresowym (standard I.1.a.6).

Wskaźnik łatwości zadania

0,66 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Zdający najczęściej podawali poprawne odpowiedzi:

numer grupy: 14 numer okresu: 2 nazwa: węgiel

Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęstszym błędem popełnianym przez zdających było podanie symbolu pierwiastka zamiast jego nazwy. Zdający identyfikowali też opisany pierwiastek jako azot, myląc prawdopodobnie podany w informacji wstępnej wzór wodorku EH_4 ze wzorem jonu amonowego NH_4^+ .

Komentarz

Ponad połowa zdających poprawnie odczytuje informacje, dostrzegając zależności pomiędzy budową atomu a jego położeniem w układzie okresowym. Należy jednak zauważyć, że zadanie to sprawdzało umiejętności elementarne, które nie powinny sprawiać trudności maturzystom.

Zadanie 5. (3 pkt)

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując w każdym wierszu jeden z symboli wybranych spośród:



1.	Atom pierwiastka, który znajduje się w 13. grupie i 3. okresie układu okresowego.
2.	Jon, który posiada konfigurację argonu.
3.	Jon, który powstaje po oderwaniu dwóch elektronów od atomu.

4.	Elektrycznie obojętna cząstka elementarna o masie 1u.
5.	Atom o konfiguracji w stanie podstawowym: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 s^1$ ($K^2 L^8 M^8 N^1$).
6.	Pierwiastek, który tworzy wodorek o wzorze ogólnym H_2X i tlenki o charakterze kwasowym.

Sprawdzane umiejętności

Uzupełnianie brakujących danych na podstawie analizy informacji przedstawionych w formie tabeli oraz układu okresowego (standard II.2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,79 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Poprawną odpowiedzią było uzupełnienie tabeli:

1.	Atom pierwiastka, który znajduje się w 13. grupie i 3. okresie układu okresowego.	Al
2.	Jon, który posiada konfigurację argonu.	Cl^-
3.	Jon, który powstaje po oderwaniu dwóch elektronów od atomu.	Mg^{2+}
4.	Elektrycznie obojętna cząstka elementarna o masie 1u.	${}_0^1n$
5.	Atom o konfiguracji w stanie podstawowym: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 s^1$ ($K^2 L^8 M^8 N^1$).	K
6.	Pierwiastek, który tworzy wodorek o wzorze ogólnym H_2X i tlenki o charakterze kwasowym.	S

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający często mylili proton z neutronem, zdarzały się także odpowiedzi, w których zdający utożsamiali atom pierwiastka z jego jodem, np. Mg i Mg^{2+} .

Komentarz

Nieliczne błędne odpowiedzi wskazują, że ich autorzy w niewystarczającym stopniu opanowali umiejętność posługiwania się podstawową symboliką chemiczną.

Zadanie 6. (2 pkt)

Korzystając ze skali elektroujemności wg Paulinga, określ rodzaj wiązania chemicznego w następujących związkach:

RbCl

CO₂

PH₃

<p>Sprawdzane umiejętności Określenie rodzaju wiązania na podstawie różnicy elektroujemności łączących się pierwiastków grup głównych (standard I.1.b.2).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,72 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Najczęstszą odpowiedzią było poprawne określenie rodzajów wiązań: RbCl – wiązanie jonowe CO₂ – wiązanie kowalencyjne spolaryzowane PH₃ – wiązanie kowalencyjne <i>lub</i> atomowe</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdający często zamiast nazwy <i>wiązanie kowalencyjne spolaryzowane</i> wpisywali tylko słowo <i>spolaryzowane</i>. Niewielka grupa zdających udzielała odpowiedzi przypadkowych, które nie wynikały z porównania wartości elektroujemności pierwiastków. Część osób podawała błędnie obliczoną wartość liczbową różnicy elektroujemności obok poprawnie określonego rodzaju wiązania.</p>
<p>Komentarz Błędne odpowiedzi – wynikające z braku wiedzy – zdarzały się rzadko. Część zdających udzielała jednak odpowiedzi nieprecyzyjnych.</p>

Zadanie 7. (2 pkt)

Napisz równanie reakcji magnezu z parą wodną. Określ charakter chemiczny produktu reakcji zawierającego magnez.

<p>Sprawdzane umiejętności Zapisywanie równania reakcji ilustrującego zachowanie metalu wobec wody (standard I.3.a.13). Określanie charakteru chemicznego wodorotlenku (lub tlenku) magnezu (standard I.2.b.2).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,65 – umiarkowanie trudne (zapisanie równania reakcji) 0,79 – łatwe (określenie charakteru chemicznego)</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Zdający najczęściej udzielałi odpowiedzi poprawnej, czyli zapisywali równanie reakcji: $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \quad \text{lub} \quad \text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2$ i prawidłowo określali charakter chemiczny produktu: zasadowy</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdający dość często zamiast równania reakcji podawali jej schemat, zapisując po stronie produktów tylko wzór związku chemicznego zawierającego magnez. Zamiast charakteru chemicznego produktu zdający podawali nazwę produktu lub błędnie określali charakter chemiczny.</p>
<p>Komentarz Błędy w zapisywaniu równania reakcji wynikały najczęściej z braku skrupulatności, a błędy w określaniu charakteru chemicznego tlenku lub wodorotlenku wynikały z braku rozumienia tego pojęcia. Określenie charakteru chemicznego tlenku okazało się dla zdających łatwiejsze, niż napisanie równania reakcji.</p>

Zadanie 8. (1 pkt)

Wskaż prawidłowe zakończenie poniższego zdania.

Do gaszenia płonącego magnezu nie należy używać wody, gdyż

- A. powstaje substancja nierozpuszczalna w wodzie.
- B. wydziela się palny gaz.
- C. wydziela się trujący gaz.
- D. powstaje łatwopalny związek magnezu.

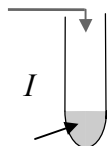
<p>Sprawdzane umiejętności W zadaniu badano umiejętność dostrzegania związków przyczynowo-skutkowych (standard III.1.1). Zdający powinien dostrzec związek między warunkami powstawania wodoru i właściwościami tego gazu.</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,38 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Odpowiedź B.</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Część zdających wybierała odpowiedź C lub A.</p>
<p>Komentarz Wielu zdających miało trudności z wyborem poprawnej odpowiedzi. Wybieranie przez zdających wszystkich podanych odpowiedzi może świadczyć, że mieli oni problem z dostrzeżeniem praktycznych konsekwencji przebiegu reakcji magnezu z wodą i właściwości powstającego w jej wyniku wodoru.</p>

Zadanie 9. (4 pkt)

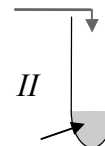
Przedstaw projekt doświadczenia, którego celem jest określenie charakteru chemicznego tlenku potasu i tlenku siarki(VI). W tym celu:

- a) uzupełnij poniższy opis doświadczenia, wpisując nazwy potrzebnych odczynników wybranych spośród następujących: woda, oranż metylowy, fenoloftaleina.

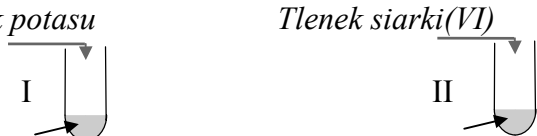
Tlenek potasu



Tlenek siarki(VI)



- b) napisz, jakie obserwacje umożliwią określenie charakteru chemicznego tlenków (uwzględnij zmianę barwy wybranych wskaźników).
- c) napisz w formie cząsteczkowej równania zachodzących reakcji.

<p>Sprawdzane umiejętności Projektowanie doświadczenia, którego celem jest określenie charakteru chemicznego tlenków (standard III.2.5). Zadanie wymaga od zdającego uzupełnienia schematu doświadczenia (a) oraz określenia zmian barwy wybranych wskaźników (b). Polecenie (c) wymagało od zdającego umiejętności zapisania równań reakcji tlenku zasadowego oraz kwasowego z wodą (standard I.3.a.10).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,36 – trudne (projekt doświadczenia) 0,58 – umiarkowanie trudne (zapisanie równań reakcji)</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających a) uzupełnienie rysunków <i>Tlenek potasu</i> <i>Tlenek siarki(VI)</i></p>  <p>woda + fenoloftaleina woda + oranż metylowy</p> <p>b) podanie obserwacji I: malinowe zabarwienie roztworu lub fenoloftaleiny II: czerwone zabarwienie roztworu lub oranżu metylowego</p> <p>c) napisanie równań reakcji I: $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$ II: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdający pomijali wodę w schemacie doświadczenia lub proponowali taki sam wskaźnik (fenoloftaleinę lub oranż metylowy) do badania charakteru chemicznego obu tlenków. W przypadku użycia oranżu metylowego w obserwacjach dotyczących próbki I zdający błędnie podawali, że roztwór zmienił barwę z pomarańczowej na żółtą. Przy zapisywaniu równań reakcji zdający popełniali błędy zarówno we wzorach substratów jak i produktów oraz w dobieraniu współczynników stechiometrycznych.</p>
<p>Komentarz Zadanie sprawiło zdającym wiele trudności. Można wnioskować, że nie rozumieją oni mechanizmu działania wskaźnika. Często uważają, że to badana substancja (tlenek) barwi się na czerwono czy malinowo. Poza tym liczna grupa zdających nie zna barwy wskaźników oraz nie potrafi dobrać wskaźnika do badania odczynu kwasowego i zasadowego. Posługiwanie się językiem symboli chemicznych w zapisywaniu równań reakcji chemicznych sprawia trudności grupie zdających z niższymi wynikami.</p>

Zadanie 10. (2 pkt)

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym równaniu reakcji. Zastosuj metodę bilansu elektronowego.

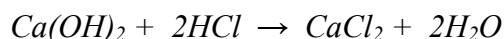


<p>Sprawdzane umiejętności Stosowanie zasady bilansu elektronowego do dobierania współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji (standard I.3.a.1).</p>

<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,46 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających uzupełnienie współczynników $3\text{CuS} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{S} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ bilans elektronowy $\text{S}^{-\text{II}} \rightarrow \text{S}^0 + 2\text{e}^- \quad \quad (\times 3)$ $\text{N}^{\text{V}} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{N}^{\text{II}} \quad \quad (\times 2)$</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdający nie potrafili ustalić stopni utlenienia bądź zapisywali stopnie utlenienia cyframi arabskimi, stosując formę oznaczającą ładunek, np. 5+. Część zdających myliła proces utleniania z procesem redukcji, inni, mimo poprawnie dokonanego bilansu, błędnie dobierali współczynniki, lub poprawnie dobierali współczynniki bez wykonania bilansu.</p>
<p>Komentarz Na podstawie analizy popełnionych błędów oraz faktu, że zadanie było często opuszczane, można wnioskować, że zdający nie opanowali w stopniu zadowalającym umiejętności sprawdzanej w tym zadaniu.</p>

Zadanie 11. (3 pkt)

Przeprowadzono reakcję zobojętniania zilustrowaną równaniem:



Oblicz, jaką objętość kwasu solnego o stężeniu $0,5 \text{ mol/dm}^3$ należy użyć do całkowitego zobojętnienia 100 cm^3 roztworu $\text{Ca}(\text{OH})_2$ o stężeniu $0,2 \text{ mol/dm}^3$.

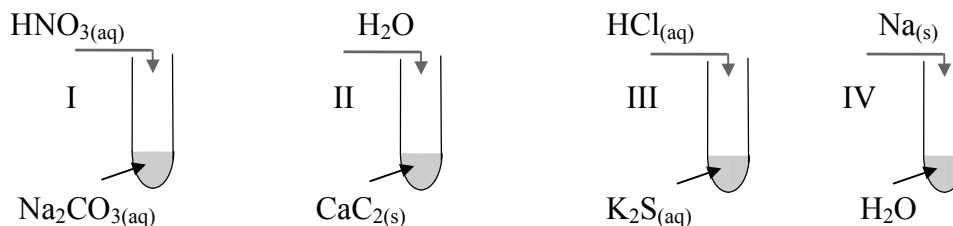
<p>Sprawdzane umiejętności Wykonanie obliczeń stechiometrycznych na podstawie równania reakcji (standard II.5.b.3). Zdający powinien obliczyć liczbę moli wodorotlenku wapnia w badanym roztworze, a następnie, korzystając ze stechiometrii równania reakcji zobojętnienia tego wodorotlenku kwasem solnym, obliczyć objętość tego kwasu niezbędną do zobojętnienia wodorotlenku.</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,15 – bardzo trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Najczęściej piszący rozwiązywali zadanie w następujący sposób: interpretacja molowa równania: 1 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 2 mole HCl obliczenie liczby moli $\text{Ca}(\text{OH})_2$ w 100 cm^3 roztworu: $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,02 \text{ mola}$ obliczenie liczby moli HCl: $n_{\text{HCl}} = 0,04 \text{ mola}$ obliczenie objętości kwasu zawierającej 0,04 mola: $V_{\text{HCl}} = 80 \text{ cm}^3$</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Najczęściej zdający nie uwzględniali w obliczeniach stechiometrii równania lub popełniali błędy rachunkowe. Wielu zdających nie potrafiło wyszukać w poleceniu danych niezbędnych do obliczenia objętości kwasu.</p>

Komentarz

Zadanie to okazało się najtrudniejsze w arkuszu dla poziomu podstawowego. Błędy popełnione przez zdających wskazują, że wielu z nich ma problemy na poziomie analizy treści zdania. Właściwe powiązanie danych z szukaną, wymagające uwzględnienia stosunku stechiometrycznego substratów reakcji oraz wykorzystania pojęcia stężenia molowego roztworu, okazało się dla większości zdających zbyt trudne i złożone.

Zadanie 12. (1 pkt)

Przeprowadzono następujące doświadczenia:



Wskaż numer probówki, w której wydzielił się trujący gaz o charakterystycznym, przykrym zapachu.

- A. I B. II C. III D. IV

Sprawdzane umiejętności

Polecenie wymagało od zdającego umiejętności określenia obserwacji wynikających z prezentowanych doświadczeń (II.4.b.2). Zdający powinien przeanalizować przedstawione doświadczenia i wybrać to, które odpowiada podanym obserwacjom.

Wskaźnik łatwości zadania

0,62 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Odpowiedź C.

Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęściej zdający wybierali dystraktor A lub B.

Komentarz

Zdający wybierali wszystkie dystraktory, co świadczy o tym, że nie potrafili ustalić, jakie gazy powstają w probówkach, albo nie znali właściwości tych gazów.

Zadanie 13. (1 pkt)

W kolumnie I przedstawiono nazwy wybranych zjawisk, a w kolumnie II nazwy substancji, których nadmiar może być przyczyną występowania tych zjawisk.

Przyporządkuj zjawiskom z kolumny I odpowiednie nazwy substancji z kolumny II.

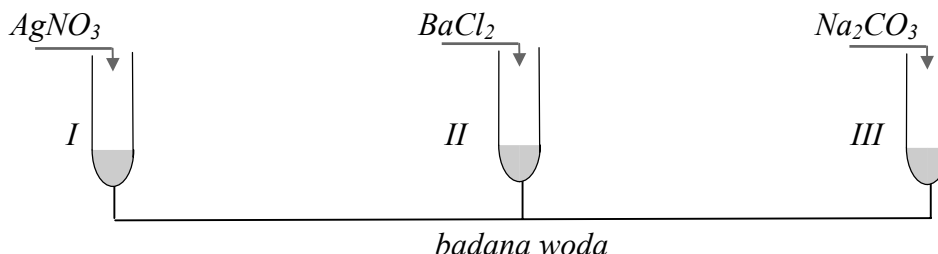
I Zjawisko	II Substancje	I	II
1. kwaśne deszcze	A. tlenek węgla(IV)	1.
2. eutrofizacja wód	B. fosforany(V)	2.
3. efekt cieplarniany	C. tlenki siarki i azotu	3.
	D. freony		

<p>Sprawdzane umiejętności Opisanie przyczyn powstawania zanieczyszczeń środowiska (standard I.2.c.2).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,45 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających 1. – C 2. – B 3. – A</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdający udzielali różnych odpowiedzi, często łącząc substancje ze skutkami ich działania w sposób przypadkowy. Część zdających wskazywała jedynie freony jako odpowiedzialne za powstawanie efektu cieplarnianego lub wykazywała tlenek węgla(IV) jako odpowiedzialny za kwaśne deszcze.</p>
<p>Komentarz Szczególną trudność sprawiło zdającym wskazanie substancji wywołujących efekt cieplarniany. Wydaje się, że pomimo iż problemy zanieczyszczenia środowiska są szeroko dyskutowane – szczególnie kwestia ograniczenia emisji tlenku węgla(IV) do atmosfery – zagadnienia te ciągle stanowią problem dla zdających.</p>

Zadanie 14. (4 pkt)

Na etykiecie wody mineralnej podano informację, że zawiera ona między innymi kationy: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} oraz aniony: Cl^- , SO_4^{2-} .

W celu potwierdzenia obecności jonów w tej wodzie przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg przedstawiono na poniższym rysunku. Jako odczynników użyto stężonych roztworów soli. We wszystkich probówkach zaobserwowano powstanie białych osadów.



Podaj wzory jonów, których obecność potwierdzono, a następnie napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, jakie przebiegały podczas doświadczenia.

Sprawdzane umiejętności

Analiza i porównanie danych zawartych w tabeli rozpuszczalności (standard III.1.3) oraz ilustrowanie przebiegu reakcji jonowych za pomocą równań zapisanych w formie skróconej jonowej (standard I.3.a.15).

Wskaźnik łatwości zadania

0,42 – trudne (wskazanie jonów)

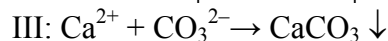
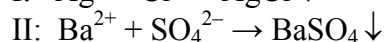
0,40 – trudne (zapisanie równań reakcji)

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Wskazanie jonów:

I: Cl^- II: SO_4^{2-} III: Ca^{2+}

Równania reakcji:

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Zdający błędnie wskazywali jony wykrywane w prezentowanych doświadczeniach, często podawali pary jonów, np. K^+ i Cl^- , lub podając wzory jonów, pomijali ich ładunek.

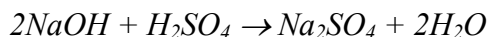
Zdający zapisywali równania reakcji dysocjacji lub hydrolizy związków wprowadzonych do badanej wody.

Komentarz

Zadanie okazało się trudne dla zdających. Problemy sprawiało zidentyfikowanie jonów, które znajdowały się w badanej wodzie, co wskazuje na trudności z analizą i interpretacją danych z tabeli rozpuszczalności. Wielu zdających miało trudności z przedstawieniem w formie jonowej skróconej równań reakcji strącania osadu.

Zadanie 15. (2 pkt)

Przeprowadzono reakcję zobojętniania, która przebiegła zgodnie z równaniem:



Uzupełnij poniższy zapis, podając, jaki jest stosunek molowy oraz masowy substratów w powyższej reakcji.

Stosunek molowy: n : n =

Stosunek masowy: m : m =

Sprawdzane umiejętności

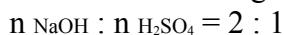
Interpretacja ilościowa równania reakcji w ujęciu molowym i masowym (standard I.3.b).

Wskaźnik łatwości zadania

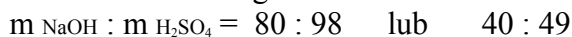
0,60 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Podanie stosunku molowego:



Podanie stosunku masowego:



Najczęściej powtarzające się błędy

Część zdających zapisywała stosunek molowy substratów odwrotnie (tj. 1 : 2).

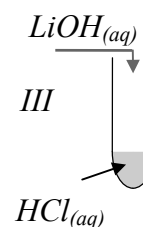
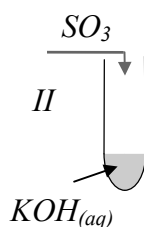
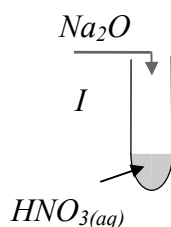
W przypadku stosunku masowego najczęstszym błędem było nieuwzględnienie stechiometrii reakcji – niepomnożenie masy NaOH przez 2 i podawanie stosunku masowego jako 40 : 98.

Komentarz

Część zdających miała problemy z właściwym wypełnieniem pól przeznaczonych na odpowiedź. Zostało to uwzględnione w kryteriach oceniania, niemniej niepokojące były zapisy, które świadczą o całkowitym niezrozumieniu treści polecenia.

Zadanie 16. (3 pkt)

Przeprowadzono następujące doświadczenia, podczas których otrzymano różne sole.



Przedstaw w formie cząsteczkowej równania reakcji chemicznych, które zaszły w każdej probówce.

<p>Sprawdzane umiejętności Zadaniem zdających było zapisanie w formie cząsteczkowej równań reakcji na podstawie graficznego opisu przemian (standard I.3.a.4).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,74 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Zdający zapisywali równania w formie cząsteczkowej: I: $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ II: $2\text{KOH} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ III: $\text{LiOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Część zdających pomijała lub błędnie dobierała współczynniki w równaniach reakcji. Najwięcej trudności sprawiło równanie reakcji zachodzącej w probówce II: zdający nie umieli ułożyć poprawnego wzoru powstającej soli (błędy pojawiały się w składzie reszty kwasowej tej soli). Część zdających zapisywała równania reakcji niezgodnie z poleceniem, np. w formie jonowej.</p>
<p>Komentarz Powtarzające się błędy wynikają prawdopodobnie z braku uwagi przy zapisywaniu wzorów reagentów i dobieraniu współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji. Okazuje się także, że zdający mają problemy z ułożeniem wzoru soli na podstawie wzoru tlenku kwasowego.</p>

Zadanie 17. (1 pkt)

Przedstaw wzór półstrukturalny (grupowy) 2,2,4-trimetylopentanu.

<p>Sprawdzane umiejętności Zapisanie wzoru węglowodoru na podstawie nazwy systematycznej (standard I.1.i.5).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,79 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Najczęściej zdający zapisywali wzór w następującej postaci:</p> $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdający nie uwzględniali wartościowości węgla, podając nieprawidłową liczbę atomów wodoru połączonych z poszczególnymi atomami węgla w cząsteczce.</p>
<p>Komentarz Większość zdających wykazała się umiejętnością zapisywania wzoru alkanu na podstawie znajomości jego nazwy systematycznej. Prawdopodobną przyczyną większości błędów popełnionych w tym zadaniu jest brak wystarczającej uwagi przy obliczaniu liczby atomów wodoru połączonych z poszczególnymi atomami węgla.</p>

Zadanie 18. (2 pkt)

Wpisz znak X w odpowiednie pola obok podanych zdań, wskazując, czy zdania te są prawdziwe, czy fałszywe.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Wzór ogólny alkenów to C_nH_{2n} .		
2.	Dwa różne węglowodory o wzorze C_4H_{10} stanowią parę izomerów.		
3.	Węglowodory o wzorach C_3H_8 i C_4H_8 należą do tego samego szeregu homologicznego.		
4.	Cząsteczka węglowodoru łańcuchowego o wzorze C_6H_{10} posiada jedno wiązanie podwójne.		

Sprawdzane umiejętności

Zadanie sprawdza znajomość pojęć związanych z budową węglowodorów (standard I.1.i).

Wskaźnik łatwości zadania

0,85 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

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

Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęściej zdający popełniali błędy w ocenie prawdziwości zdania 2. i 3.

Komentarz

Wybór błędnych odpowiedzi świadczy prawdopodobnie o niedostatecznym opanowaniu wiadomości dotyczących budowy węglowodorów, przede wszystkim w zakresie posługiwania się wzorami ogólnymi poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów oraz interpretacji tych wzorów. Błędy w ocenie prawdziwości podanych w treści zadania twierdzeń mogą wynikać z losowego zaznaczania odpowiedzi P lub F.

Zadanie 19. (3 pkt)

W dwóch probówkach znajdują się bezbarwne, ciekłe węglowodory: heks-1-en (1-heksen) i benzen.

Wyjaśnij, porównując budowę obu węglowodorów, dlaczego stosując wodny roztwór $KMnO_4$ można rozróżnić te ciecze. Opisz, jak przeprowadzisz odpowiednie doświadczenie, oraz napisz, jakie będą obserwacje w przypadku każdego węglowodoru.

Sprawdzane umiejętności

Zadanie sprawdza umiejętność projektowania doświadczeń pozwalających na odróżnienie węglowodorów różnych typów na podstawie ich właściwości chemicznych (standard III.2.7).

Wskaźnik łatwości zadania

0,37 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Wyjaśnienie:

Heks-1-en jest węglowodorem nienasyconym *lub* jest alkenem *lub* posiada wiązanie podwójne.

Benzen jest węglowodorem aromatycznym *lub* nie posiada wiązania podwójnego *lub* posiada wiązanie zdelokalizowane.

Opis doświadczenia:

Do probówek zawierających badane ciecze należy dodać roztwór KMnO_4 .

Obserwacje:

heks-1-en: Roztwór zmienia barwę *lub* nastąpiło odbarwienie roztworu *lub* wytrącił się osad.

benzen: Brak objawów reakcji *lub* nie obserwuje się zmian.

Najczęściej powtarzające się błędy

Wyjaśnienie:

Najczęściej zdający błędnie określali cechy budowy heks-1-enu i benzenu albo podawali prawdziwe cechy budowy tych węglowodorów, które jednak nie mogą być podstawą ich rozróżnienia. Wielu zdających w ogóle nie odniosło się do cech budowy, podając informacje innego typu (czasami prawdziwe, czasami nie).

Opis doświadczenia:

Większość zdających nie miała problemów z wykonaniem tej części polecenia, nawet jeżeli popełniła błędy w pozostałych jego częściach.

Obserwacje:

Część zdających – przy właściwym wyjaśnieniu – odwrotnie opisywała obserwacje. Niektórzy mylili obserwacje z opisem wykonania doświadczenia lub oczekiwanym wcześniej wyjaśnieniem. Do typowych błędów należy zaliczyć stwierdzenie *reakcja nie zachodzi* w przypadku zapisu obserwacji dotyczącej reakcji z benzenem.

Komentarz

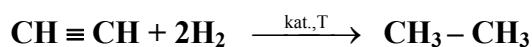
Liczne błędne odpowiedzi wskazują, że zdający mają trudności z dostrzeżeniem związku między budową cząsteczek węglowodorów a ich właściwościami. Szczególne trudności sprawia im wyjaśnienie charakteru aromatycznego. Wielu nie umie nazwać cech budowy cząsteczki, od której zależą opisywane właściwości.

W tym zadaniu uwidoczniła się nieumiejętność opisu istniejących zależności przez wielu zdających. Widoczny był także brak konsekwencji: przy poprawnym wskazaniu różnicy w budowie cząsteczek porównywanych węglowodorów obserwacje podawane były odwrotnie. Sugeruje to, że wiadomości na temat węglowodorów nie są wystarczająco uporządkowane i w sytuacji konieczności rozwiązania bardziej złożonego problemu, okazują się niewystarczające.

Trzeba również zaznaczyć, że o ile pierwsza i ostatnia część zadania okazała się trudna, o tyle nieliczni zdający mieli problemy z jego drugą częścią (opis sposobu wykonania doświadczenia).

Zadanie 20. (2 pkt)

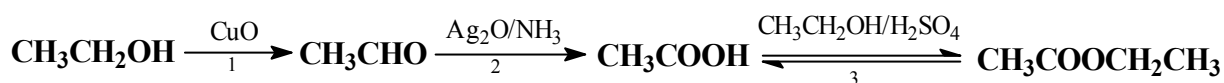
Oblicz, jaką objętość wodoru, w przeliczeniu na warunki normalne, należy użyć do całkowitego uwodornienia 6,5 g etynu, jeśli reakcja przebiega według równania:



<p>Sprawdzane umiejętności Wykonanie obliczeń stechiometrycznych na podstawie równania reakcji z zastosowaniem objętości molowej gazów w warunkach normalnych (standard II.5.b.3).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,41 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających: interpretacja molowa równania: 1 mol C₂H₂ – 2 mole H₂ 26 g C₂H₂ – 44,8 dm³ H₂ 6,5 g C₂H₂ – x dm³ H₂ V_{H₂} = 11,2 dm³</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdający nie uwzględniali w obliczeniach stechiometrii reakcji lub obliczali masę wodoru zamiast objętości. Zdarzały się również błędy rachunkowe.</p>
<p>Komentarz Zdający nie dostrzegają zależności stechiometrycznych, wykonują obliczenia niezgodne z treścią polecenia, popełniają też liczne błędy rachunkowe.</p>

Zadanie 21. (3 pkt)

Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz równania kolejnych reakcji zachodzących zgodnie z poniższym schematem.



<p>Sprawdzane umiejętności Zapisanie równań reakcji na podstawie podanego ciągu przemian (standard I.3.a.5).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,53 – umiarkowanie trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Zdający najczęściej zapisywali równania reakcji:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{(T)} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{(T)} \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Ag}$ 3. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons{(\text{H}_2\text{SO}_4)} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
<p>Najczęściej powtarzające się błędy W wielu przypadkach zdający pomijali produkty uboczne reakcji (wodę). Ponadto błędnie zapisywali postać miedzi i srebra jako produktów reakcji. Zdarzały się także przypadki, że równania reakcji nie były zbilansowane. Część zdających nie wiedziała, jak przebiegają podane reakcje, część źle interpretowała rolę NH₃ i H₂SO₄ w przebiegu tych przemian.</p>

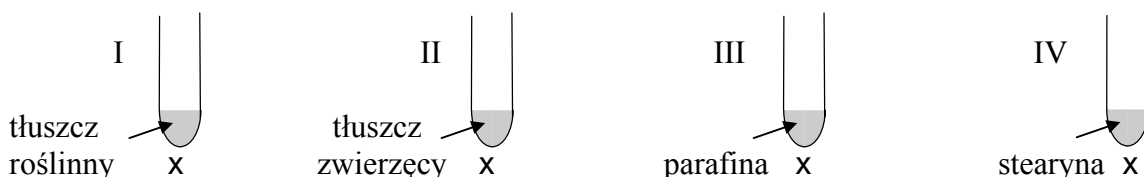
Komentarz

Poprawne zapisanie wymaganych równań reakcji dla wielu zdających stanowiło problem, co prawdopodobnie wynika z niezajomości podstawowych właściwości chemicznych pochodnych węglowodorów; zdający nie umieli właściwie zilustrować równaniami reakcji przemian przedstawionych za pomocą schematu.

Wiele błędów wynikało także z niekompletności równań reakcji, przy czym szczególnie niepokojące jest niestosowanie podstawowych zasad symboliki chemicznej.

Zadanie 22. (2 pkt)

Do probówek oznaczonych numerami I – IV, zawierających substancje organiczne, dodano zasadę sodową. Zawartość każdej z probówek ogrzano.



Podaj numery wszystkich probówek, w których otrzymano mydło.

Sprawdzane umiejętności

Dokonywanie uogólnień i formułowanie wniosków (standard III.3.3).

Wskaźnik łatwości zadania

0,45 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Podanie numerów probówek I, II i IV *lub* – częściej – tylko I i II *lub* II i IV.

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający często pomijali probówkę IV lub I, a błędnie wymieniali probówkę III.

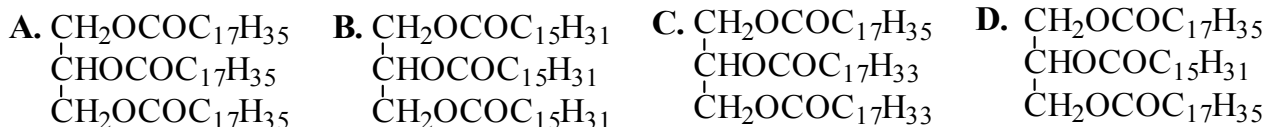
Komentarz

Zadanie sprawiło trudności prawie połowie zdających. Popelniane błędy wskazują, że nazwy *parafina* i *stearyna* nie były kojarzone z odpowiednimi grupami związków organicznych.

Zadanie 23. (1 pkt)

Do naczynia zawierającego tłuszcz dodano wodę bromową. Zawartość naczynia wstrząsnęto i zaobserwowano, że woda bromowa odbarwiła się.

Wskaż wzór tłuszczu, który znajdował się w naczyniu.



Sprawdzane umiejętności

Klasyfikacja substancji organicznych na podstawie opisu ich reakcji charakterystycznych (standard III.3.1).

Wskaźnik łatwości zadania

0,42 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Odpowiedź C.

Najczęściej powtarzające się błędy

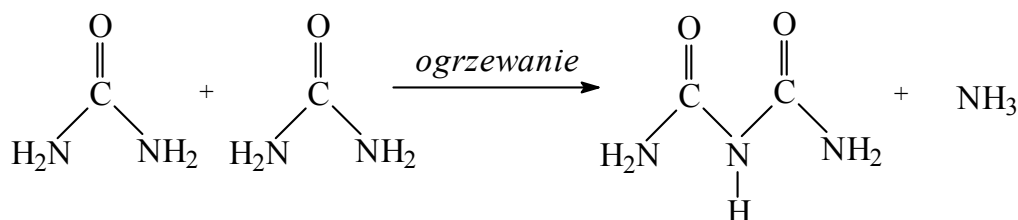
Zdający wybierali wszystkie pozostałe odpowiedzi.

Komentarz

Wielu zdających, którzy wybrali błędną odpowiedź, prawdopodobnie nie umiała powiązać opisanego przebiegu doświadczenia z nienasyconym charakterem tłuszczu, albo nie umiała wybrać wzoru tłuszczu zawierającego reszty kwasu nienasyconego.

Informacja do zadania 24. i 25.

Mocznik podczas ogrzewania ulega reakcji przedstawionej równaniem:

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Fragment cząsteczki organicznego produktu powyższej reakcji stanowi wiązanie występujące między innymi w białkach. Narysuj ten fragment wzoru cząsteczki i podaj nazwę tego wiązania.

Sprawdzane umiejętności

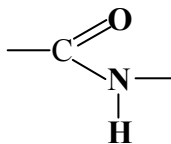
Selekcja oraz porównanie informacji przedstawionych w formie tekstu o tematyce chemicznej (standard II.3).

Wskaźnik łatwości zadania

0,47 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Fragment wzoru:



Nazwa wiązania:

wiązanie peptydowe *lub* (rzadziej) amidowe**Najczęściej powtarzające się błędy**

Fragment wzoru:

Zdający zapisywali niewłaściwy fragment wzoru produktu reakcji, albo właściwy – ale niekompletny. Część zdających przepisała cały wzór produktu, nie zaznaczając w nim odpowiedniego fragmentu.

Nazwa wiązania:
Zdający błędnie podawali nazwę wiązania, wymieniając wszystkie znane sobie nazwy wiązań lub grup funkcyjnych.

Komentarz

Liczba popełnionych błędów pozwala stwierdzić, że struktura biuretu oraz wiązania peptydowego to zagadnienia słabo opanowane przez zdających.

Zadanie 25. (1 pkt)

Określ, czy przedstawiona w informacji reakcja jest reakcją typu substytucji, kondensacji czy polimeryzacji.

Sprawdzane umiejętności

Zakwalifikowanie opisanej reakcji do określonego typu (standard I.1.e.2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,58 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

reakcja kondensacji

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający podawali obie pozostałe, błędne nazwy: reakcja substytucji, reakcja polimeryzacji, lub wpisywali inne nie wymienione w treści zadania.

Komentarz

Błędne odpowiedzi wskazują, że zdający w niewystarczającym stopniu opanowali umiejętność rozpoznawania typów reakcji charakterystycznych dla związków organicznych.

Arkusz egzaminacyjny dla poziomu rozszerzonego

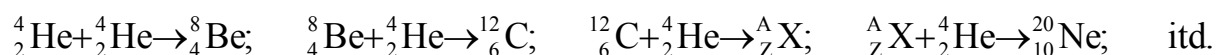
Arkusz ten zawierał 26 zadań (spośród których część składała się z podpunktów sprawdzających kilka umiejętności), w tym 23 zadania otwarte i 3 zadania zamknięte typu przyporządkowania. Zadania te sprawdzały wiadomości i umiejętności określone w standardach wymagań dla poziomu rozszerzonego, przede wszystkim umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, ich analizy, selekcji i porównywania oraz interpretacji, a także umiejętność planowania eksperymentów, przewidywania obserwacji i formułowania wniosków.

Tematyka zadań egzaminacyjnych w arkuszu dla poziomu rozszerzonego obejmowała wszystkie treści z *Podstawy programowej*, przy czym najliczniej reprezentowane były zadania dotyczące właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz właściwości węglowodorów i ich pochodnych.

Opis zadań egzaminacyjnych. Sprawdzane umiejętności, typowe odpowiedzi i uwagi do rozwiązań maturzystów.

Zadanie 1. (2 pkt)

Powstawanie pierwiastków we Wszechświecie ilustruje uproszczony ciąg przemian termojądrowych zachodzących na jednym z etapów życia gwiazd.



Ustal liczbę atomową, liczbę masową i symbol izotopu X.

<p>Sprawdzane umiejętności Uzupełnienie brakujących informacji na podstawie analizy schematu i układu okresowego (standard II.2).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,89 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Najczęściej zdający udzielali poprawnych odpowiedzi: liczba atomowa: 8 liczba masowa: 16 symbol: O</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdarzały się przypadki mylenia liczby atomowej z liczbą masową. Część zdających potraktowała liczbę masową jako masę atomową i podawała jej wartość z jednostką (16 u). Niektórzy zdający nieprawidłowo zapisywali symbol pierwiastka, podając wzór dwuatomowej cząsteczki tlenu, lub zamiast symbolu podawali jego nazwę (tlen).</p>
<p>Komentarz Wysoki wskaźnik łatwości zadania wskazuje, że sprawdzane umiejętności zostały dobrze opanowane przez większość zdających. Nieliczne błędy wyniknęły prawdopodobnie z nieuważnego czytania polecenia.</p>

Zadanie 2. (2 pkt)

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując stopnie utlenienia, jakie przyjmuje siarka w związkach chemicznych i jonach o podanych niżej wzorach.

	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	Na_2S	HSO_3^-	HS^-
Stopień utlenienia siarki				

Sprawdzane umiejętności

Określanie stopni utlenienia pierwiastka w cząsteczce i jonie (standard I.1.h.2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,74 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Większość zdających poprawnie określała stopnie utlenienia siarki:

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	Na_2S	HSO_3^-	HS^-
VI <i>lub</i> +VI	-II	IV <i>lub</i> +IV	-II

Część zdających zapisywała stopnie utlenienia w postaci cyfr arabskich, np. stopień utlenienia siarki w HSO_3^- : 4 lub +4, i takie odpowiedzi uznano za poprawne.

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający popełniali przede wszystkim błędy w określaniu stopni utlenienia siarki w jonach. Podawano zapisy odpowiadające ładunkowi jonu lub inne przypadkowe wartości, mimo że siarka nie występuje na takich stopniach utlenienia.

Komentarz

Zdający dobrze opanowali umiejętność określania stopni utlenienia w cząsteczkach, natomiast problemy stwarza określenie stopni utlenienia w jonach. Pewną trudność nadal sprawia poprawna forma zapisu stopni utlenienia.

Zadanie 3. (3 pkt)

Pierwiastek E leży w układzie okresowym w 7. grupie i 4. okresie.

Podaj symbol tego pierwiastka i jego liczbę atomową. Napisz skróconą konfigurację elektronową atomu tego pierwiastka w stanie podstawowym oraz określ dwa najważniejsze stopnie utlenienia, jakie przyjmuje on w związkach chemicznych.

Sprawdzane umiejętności

Zadaniem zdających było odczytanie i interpretacja danych z układu okresowego (standard II.1.b.1).

Wskaźnik łatwości zadania

0,72 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Większość zdających podała poprawny symbol pierwiastka: Mn, oraz jego liczbę atomową: 25.

Przedstawiano skróconą konfigurację elektronową atomu tego pierwiastka w postaci: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$ *lub* $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$.

Najczęściej podawano stopnie utlenienia: II i VII lub II i IV lub IV i VII. Zdarzało się, że zdający wymieniali też stopnie utlenienia VI lub III, i takie odpowiedzi również uznawano za poprawne.

Najczęściej powtarzające się błędy

Zdarzało się, że zdający zamiast symbolu manganu podawali symbol bromu (Br) i jego liczbę atomową (35). Wówczas za tę część odpowiedzi nie otrzymywali punktu.

Bardzo częstym błędem popełnianym przez maturzystów był zapis pełnej zamiast skróconej konfiguracji elektronowej. Często zdający podawali rozmieszczenie elektronów na powłokach zamiast konfiguracji.

Zdarzało się, że zdający wymieniali inne niż podane wyżej stopnie utlenienia manganu. Część maturzystów nie zauważyła, że chodzi o stopnie utlenienia tego pierwiastka w związkach chemicznych i wymieniała jego zerowy stopień utlenienia.

Komentarz

Wydaje się, że część zdających nie umie zapisywać konfiguracji elektronowej z rozbiem na podpowłoki. Wiele błędów wyniknęło prawdopodobnie także z powodu nieuważnego czytania polecenia.

Należy również zwrócić uwagę na fakt złego odczytania numeru grupy (część zdających wskazywała pierwiastek grupy głównej a nie pobocznej, chociaż tego podziału nie ma w tablicach, którymi posługiwali się na egzaminie).

Zadanie 4. (1 pkt)

Podaj liczbę wiązań σ i liczbę wiązań π w cząsteczce węglowodoru o wzorze:



Sprawdzane umiejętności

Zadanie sprawdza umiejętność określania rodzaju i liczby wiązań (typu σ i typu π) w cząsteczce związku organicznego (standard I.1.b.3).

Wskaźnik łatwości zadania

0,52 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Jedyną poprawną była odpowiedź:

liczba wiązań σ : 10

liczba wiązań π : 3

Najczęściej powtarzające się błędy

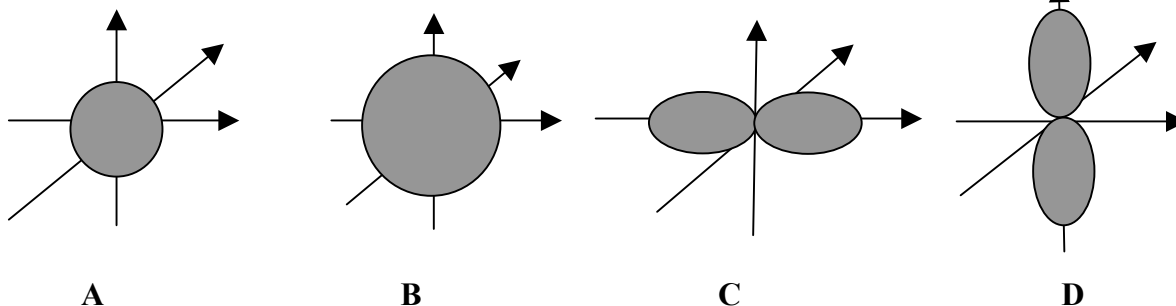
Zdający bardzo często mylili wiązania σ z wiązaniami π i podawali odwrotne odpowiedzi. Zdarzało się także, że nie uwzględniali wiązań σ występujących między atomami węgla i wodoru, podając wyłącznie liczbę wiązań σ między atomami węgla. Popełniali również błędy rachunkowe wynikające z niedokładnej analizy przedstawionego wzoru.

Komentarz

Wydaje się, że błędne odpowiedzi wyniknęły z nieznaności typów wiązań. Rozróżnianie wiązań σ i π sprawia maturzystom trudność. Podanie liczby wiązań σ występujących wyłącznie pomiędzy atomami węgla wskazuje, że zdający nie zawsze wystarczająco uważnie i ze zrozumieniem czytają polecenia do zadań.

Zadanie 5. (2 pkt)

Dane są orbitale atomowe oznaczone na rysunkach literami A, B, C i D.



Na podstawie powyższego rysunku uzupełnij poniższe zdania.

- Orbitale oznaczone literami B i C różnią się wartością liczby kwantowej.
- Orbitale o identycznej wartości pobocznej liczby kwantowej, różniące się wartością głównej liczby kwantowej, to orbitale oznaczone literami i
- Orbitale oznaczone literami i różnią się wartością magnetycznej liczby kwantowej.

Sprawdzane umiejętności

Uzupełnianie brakujących danych na podstawie analizy rysunku (standard II.2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,75 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Uzupełnienie zdań:

- pobocznej *lub* orbitalnej *lub* symbol „l”, zdarzały się odpowiedzi: głównej
- A i B
- C i D, zdarzały się odpowiedzi: A i D

Najczęściej powtarzające się błędy

- podanie nazwy niewłaściwej liczby kwantowej lub brak odpowiedzi
- podanie oznaczeń literowych niewłaściwej pary rysunków
- podanie oznaczeń literowych niewłaściwej pary rysunków

Komentarz

Popelniane błędy wskazują na niedostateczne zrozumienie pojęć: *liczba kwantowa* i *orbital atomowy* oraz brak wiadomości dotyczących związku pomiędzy wartościami liczb kwantowych a kształtem, rozmieszczeniem w przestrzeni i wielkością konturów orbitali.

Zadanie 6. (3 pkt)

Oblicz, w jakim stosunku masowym należy zmieszać ze sobą wodę destylowaną i roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu $6,10 \text{ mol/dm}^3$ i gęstości $1,22 \text{ g/cm}^3$, aby otrzymać roztwór o stężeniu 10%.

Sprawdzane umiejętności

Zadanie sprawdza umiejętność przeliczania stężenia molowego roztworu na procentowe oraz wykonywania obliczeń dotyczących rozcieńczania roztworów (standard II.5.d.4).

Wskaźnik łatwości zadania

0,27 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Zastosowanie wzoru na przeliczanie stężeń

$$C_p = \frac{C_m \cdot M \cdot 100\%}{d} = \frac{6,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 100\%}{1220 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}} = 20\%$$

oraz zastosowanie reguły krzyża

$$\begin{array}{ccc} 20\% & & 10 \\ & \searrow & / \\ & 10\% & \\ & / & \searrow \\ 0\% & & 10 \end{array}$$

i podanie stosunku masowego, w jakim należy mieszać wodę i roztwór NaOH (1:1) *lub* stwierdzenie, że jeżeli stężenie roztworu po rozcieńczeniu ma wynosić 10%, to należy go rozcieńczyć dwukrotnie, tzn. mieszać z wodą w stosunku masowym 1:1.

Najczęściej powtarzające się błędy

Bardzo często zdający popełniali błędy przy przekształcaniu wzoru na przeliczanie stężeń. Duża grupa maturzystów obliczyła jedynie masę roztworu i jego stężenie procentowe. Zdający błędnie stosowali metodę krzyża, a jeżeli ją poprawnie zastosowali, to często nie potrafili zinterpretować wyniku. Wykonywali także szereg niepotrzebnych lub przypadkowych obliczeń, które nie prowadziły do rozwiązania zadania.

Komentarz

Duża trudność zadania wskazuje, że wielu zdających nie umie przeliczać stężenia molowego na procentowe oraz rozwiązywać problemów związanych z rozcieńczaniem roztworów. Wykonywanie różnych przypadkowych lub niepotrzebnych działań pozwala stwierdzić, że część zdających nie poradziła sobie z tym zadaniem już na etapie jego analizy. Błędne stosowanie reguły krzyżowej w obliczeniach związanych z rozcieńczaniem roztworu albo zła interpretacja jej wyniku jest prawdopodobnie skutkiem automatycznego, nieprzemysłanego użycia tej metody.

Zadanie 7. (3 pkt)

Tlenek cynku nie reaguje z wodą, ale reaguje z kwasami i z zasadami. W reakcji tlenku cynku z roztworem wodorotlenku sodu powstaje związek kompleksowy, w którym cynk ma liczbę koordynacyjną równą 4.

Korzystając z powyższej informacji, określ charakter chemiczny tego tlenku. Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji tlenku cynku z kwasem solnym oraz z wodorotlenkiem sodu.

Sprawdzane umiejętności

Zadanie sprawdza umiejętność kwalifikowania substancji na podstawie opisu reakcji chemicznych (standard III.3.1) oraz zapisywania równań reakcji tlenku metalu z kwasem i zasadą (standard I.3.a.6).

<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,91 – bardzo łatwe (określenie charakteru chemicznego) 0,59 – umiarkowanie trudne (zapisanie równań reakcji)</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Charakter chemiczny: tlenek amfoteryczny Równania reakcji: $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Najwięcej problemów sprawiało zapisanie równania reakcji tlenku cynku z wodorotlenkiem sodu. Do najczęściej powtarzających się błędów można zaliczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pomijanie wody wśród substratów reakcji, – nieuwzględnianie stechiometrii reakcji, – podawanie wodorotlenku cynku i tlenku sodu jako produktów reakcji. <p>W części odpowiedzi przedstawiano równania reakcji kwasu solnego i zasady sodowej z wodorotlenkiem zamiast tlenkiem cynku. Część zdających zapisywała równanie reakcji kwasu solnego z wodorotlenkiem sodu. Zdarzały się przypadki źle zapisanego wzoru tlenku cynku.</p>
<p>Komentarz Określenie charakteru chemicznego tlenku cynku na podstawie przedstawionego opisu nie sprawiało zdającym większych trudności. Dobrze radzili sobie z zapisaniem równania reakcji z kwasem solnym, natomiast problemy stwarzało zapisanie drugiego równania reakcji. Trudnością było poprawne ułożenie wzoru tetrahydroksocynkanu sodu, mimo, że w informacji wstępnej podano opis produktu reakcji.</p>

Zadanie 8. (4 pkt)

Poniżej przedstawiono wartości iloczynu rozpuszczalności wybranych węglanów w temperaturze 25°C.

$$I_r \text{MgCO}_3 = 3,5 \cdot 10^{-8}$$

$$I_r \text{CaCO}_3 = 2,8 \cdot 10^{-9}$$

$$I_r \text{SrCO}_3 = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

$$I_r \text{BaCO}_3 = 5,1 \cdot 10^{-9}$$

a) Korzystając z przedstawionych wyżej wartości iloczynu rozpuszczalności, oceń, który z węglanów metali II grupy jest najlepiej rozpuszczalny w wodzie, i podaj jego wzór.

b) Zmieszano 100 cm³ roztworu CaCl₂ o stężeniu 0,001 mol/dm³ i 100 cm³ roztworu Na₂CO₃ o stężeniu 0,001 mol/dm³. Wykonaj odpowiednie obliczenia i oceń, czy po zmieszaniu roztworów nastąpiło wytrącenie osadu CaCO₃.

Sprawdzane umiejętności

a) Analiza, interpretacja i porównanie danych (standard III.1.3).

b) Stosowanie iloczynu rozpuszczalności do przewidywania możliwości strącania osadu (standard II.1.b.8).

Wskaźnik łatwości zadania

- a) 0,74 – łatwe (wybór soli)
 b) 0,24 – trudne (wykonanie obliczeń i ocena)

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) MgCO_3

b) Po zmieszaniu roztworów objętość rośnie dwukrotnie, czyli stężenie maleje dwukrotnie:

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{0,001}{2} = 0,0005 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad [\text{Ca}^{2+}] = \frac{0,001}{2} = 0,0005 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] \cdot [\text{Ca}^{2+}] = 0,0005 \cdot 0,0005 = 25 \cdot 10^{-8} = 2,5 \cdot 10^{-7}$$

$$2,5 \cdot 10^{-7} > I_r$$

Nastąpi wytrącenie osadu.

Najczęściej powtarzające się błędy

a) Zdający wskazywali SrCO_3 albo – przy poprawnym wskazaniu MgCO_3 – zamieszczali błędny komentarz lub uzasadnienie.

b) Do typowych błędów w części obliczeniowej zadania należało:

- obliczanie iloczynu stężeń jonów w roztworze otrzymanym po zmieszaniu obu roztworów bez przeliczenia tych stężeń (nieuwzględnienie rozcieńczenia),
- obliczenie liczby moli jonów w roztworze, a następnie obliczenie iloczynu liczby moli,
- obliczanie stechiometrycznej masy osadu na podstawie zapisanego równania reakcji,
- błędy rachunkowe.

Komentarz

Zdający słabo radzili sobie z rozwiązaniem zadania. Błędne wskazanie najlepiej rozpuszczalnego węglanu wynikało prawdopodobnie z braku umiejętności porównywania i interpretacji wartości liczb przedstawionych w postaci iloczynu liczby 10 podniesionej do ujemnej potęgi. Ta sama trudność powodowała błędne wnioskowanie dotyczące strącania się osadu podczas porównywania obliczonej wartości z wartością iloczynu rozpuszczalności.

Najtrudniejszym elementem zadania było wykonanie odpowiednich obliczeń. Błędy popełniane podczas ich wykonywania świadczą o słabym rozumieniu pojęcia iloczynu rozpuszczalności i trudnościach wynikających z nieumiejętności wykonywania prostych działań na potęgach.

Zadanie 9. (3 pkt)

Korzystając z teorii Brönsteda, napisz równania reakcji ilustrujące zachowanie amoniaku i chlorowodoru w wodzie. Określ rolę wody w każdym z tych procesów.

Sprawdzane umiejętności

Zadanie sprawdzało umiejętność zapisania równań reakcji ilustrujących zachowanie wodorów wobec wody (standard I.3.a.13) oraz umiejętność określenia roli wody według teorii Brönsteda (standard I.2.b.10).

Wskaźnik łatwości zadania

- 0,65 – umiarkowanie trudne (zapisanie równań reakcji)
 0,73 – łatwe (określenie roli wody)

<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</p> <p>Równanie reakcji</p> <ol style="list-style-type: none"> $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ <p>Rola wody:</p> <ol style="list-style-type: none"> kwasa <i>lub</i> protonodawca zasada <i>lub</i> protonobiorca
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <p>Często zapisywano równania dysocjacji kwasu solnego lub – w przypadku zapisu równania reakcji z wodą – pomijano ładunki jonów. W części odpowiedzi zapisywano wzór wodorotlenku amonu jako produktu reakcji amoniaku z wodą. Sporadycznie zdający nie znali wzoru amoniaku. Rzadko określano rolę wody jako <i>donora</i> lub <i>akceptora</i> – bez podawania <i>protonu</i>, mylono określenie roli wody w teorii Brönsteda z rolą utleniacza i reduktora w reakcjach utleniania i redukcji lub podawano, że jest to rozpuszczalnik.</p>
<p>Komentarz</p> <p>Zadanie nie sprawiło zdającym większych trudności. Błędy w zapisach równań wynikały prawdopodobnie z nieuwagi w przypadku pomijania ładunków jonów lub z powodu nieznamości albo słabego utrwalenia teorii Brönsteda w przypadku zapisywania typowych równań reakcji.</p>

Zadanie 10. (2 pkt)

Roztwory ciał stałych mają zwykle wyższą temperaturę wrzenia i niższą temperaturę krzepnięcia niż czysty rozpuszczalnik. Podwyższenie temperatury wrzenia lub obniżenie temperatury krzepnięcia jest tym większe, im większa jest liczba moli drobin (cząsteczek lub jonów) substancji rozpuszczonej w danej ilości rozpuszczalnika.

Sporządzono roztwory wodne chlorku sodu, sacharozy, chlorku glinu i siarczynu(VI) sodu, w każdym przypadku rozpuszczając w tej samej ilości wody 1 mol substancji.

Przeanalizuj powyższą informację i podaj nazwę (lub wzór) substancji, której roztwór będzie miał najwyższą temperaturę wrzenia, oraz nazwę (lub wzór) substancji, której roztwór będzie miał najwyższą temperaturę krzepnięcia.

<p>Sprawdzane umiejętności</p> <p>Zadanie sprawdzało umiejętność dostrzegania związków przyczynowo-skutkowych w zakresie zależności między budową substancji a właściwościami ich roztworów (standard III.1).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania</p> <p>0,26 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</p> <p>Substancja, której roztwór ma najwyższą <u>temperaturę wrzenia</u>, to chlorek glinu <i>lub</i> AlCl_3. Substancja, której roztwór ma najwyższą <u>temperaturę krzepnięcia</u>, to sacharoza <i>lub</i> $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <p>Najczęstsze błędy polegały na wymienianiu podanych substancji w odwrotnej kolejności lub przypadkowym wskazywaniu dowolnych substancji spośród podanych.</p>

Komentarz

Zadanie okazało się jednym z najtrudniejszych w tym arkuszu. Można przypuszczać, że zdający nie przeanalizowali informacji wprowadzającej oraz polecenia w wystarczający sposób. Wielu z nich nie uwzględniło także faktu, że w przypadku niektórych spośród podanych substancji rozpuszczenie ich w wodzie powoduje – wskutek dysocjacji jonowej – obecność większej liczby moli obecnych w roztworze drobin (jonów).

Zadanie 11. (3 pkt)

Przygotowano roztwory wodne następujących substancji:



Spośród substancji o podanych wyżej wzorach wybierz te, których roztwory mają odczyn zasadowy oraz te, których roztwory mają odczyn kwasowy. Napisz w formie skróconej jonowej równanie reakcji potwierdzającej powstanie kwasowego odczynu roztworu.

Sprawdzane umiejętności

Przewidywanie odczynu wodnych roztworów substancji (standard II.1.b) oraz ilustrowanie reakcji hydrolizy za pomocą równania w formie jonowej skróconej (standard I.3.a.17).

Wskaźnik łatwości zadania

0,43 – trudne (określenie odczynu roztworów)

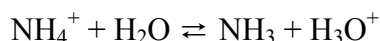
0,37 – trudne (zapisanie równania reakcji)

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Odczyn zasadowy mają roztwory: NaNO_2 , CH_3NH_2 i CH_3ONa

Odczyn kwasowy mają roztwory: NH_4Br

Równania reakcji:

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Do najczęstszych błędów należało wymienianie wśród roztworów o odczynie zasadowym alkoholu etylowego lub pomijanie metyloaminy albo wskazywanie etanolu jako substancji o odczynie kwasowym.

Najwięcej trudności sprawiło zapisanie jonowego równania reakcji hydrolizy kationowej.

Komentarz

Wybór substancji o określonym w zadaniu odczynie był trudny dla zdających być może z powodu umieszczania wśród podanych przykładów zarówno związków nieorganicznych, jak i organicznych, podczas gdy zwyczajowo omawia się oddzielnie właściwości każdej z tych grup. Może to wskazywać na trudność w posługiwaniu się całością zdobytej wiedzy chemicznej.

Niepokojący jest fakt, że wielu zdających miało problemy z zapisem równania hydrolizy z udziałem jonu amonowego, która – jako typowa – jest omawiana podczas lekcji.

Informacja do zadania 12. i 13.

W przyrodzie występuje kilka minerałów tytanu. Najważniejsze z nich to **ilmenit** (FeTiO_3) i **rutyl** (TiO_2). Czysty metal otrzymuje się z rutyłu podczas ogrzewania z węglem i chlorem, w wyniku czego powstaje chlorek tytanu(IV) i tlenek węgla(II). W drugim etapie chlorek tytanu(IV) ogrzewa się w odpowiednich warunkach z magnezem.

Czysty tytan lub jego stop o składzie masowym 85% Ti, 8% Al, 7% V stosowany jest np. do wytwarzania implantów.

Zadanie 12. (2 pkt)

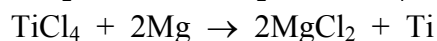
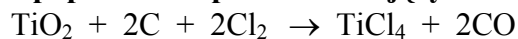
Na podstawie powyższego tekstu napisz równania reakcji przebiegających podczas otrzymywania czystego tytanu.

Sprawdzane umiejętności

Zapisywanie w formie cząsteczkowej równań reakcji na podstawie słownych opisów przemian chemicznych podanych w informacji do zadania (standard I.3.a.4).

Wskaźnik łatwości zadania

0,66 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających**Najczęściej powtarzające się błędy**

Najwięcej problemów sprawiało zapisanie poprawnych wzorów reagentów w równaniu pierwszego etapu, w którym zamiast wzoru tlenku węgla(II) wpisywano wzór tlenku węgla(IV). Często nie uwzględniano faktu, że chlor występuje w postaci dwuatomowych cząsteczek i pomijano lub niewłaściwie uzgadniano współczynniki stechiometryczne.

Komentarz

Zadanie nie sprawiało większych trudności, a pojawiające się błędy w zapisach wzorów reagentów i doborze współczynników prawdopodobnie były spowodowane nieuwagą zdających.

Zadanie 13. (2 pkt)

Oblicz, ile moli tytanu i ile moli glinu zawiera tzw. gwóźdź ortopedyczny o masie 120 g wykonany ze stopu tytanu o podanym wyżej składzie.

Sprawdzane umiejętności

Wykonanie obliczeń z zastosowaniem pojęcia mola na podstawie podanego składu stopu (standard II.5.b).

Wskaźnik łatwości zadania

0,67 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

$$m_{\text{Ti}} = 0,85 \times 120 \text{ g} = 102 \text{ g} \qquad n_{\text{Ti}} = \frac{102 \text{ g}}{48 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,125 \text{ mola}$$

$$m_{\text{Al}} = 0,08 \times 120 \text{ g} = 9,6 \text{ g} \qquad n_{\text{Al}} = \frac{9,6 \text{ g}}{27 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,356 \text{ mola}$$

Najczęściej powtarzające się błędy

Wielu zdających wykonało obliczenia tylko dla jednego metalu. Niektórzy popełniali błędy przy obliczeniu masy i liczby moli metalu w próbce stopu.

Zdarzały się przypadki próby obliczenia liczby moli metalu z wykorzystaniem całkowitej masy próbki (bez uwzględnienia zawartości procentowej metalu w próbce), błędnego odczytania masy molowej tytanu oraz błędy rachunkowe.

Komentarz

Większość zdających dobrze sobie radziła z rozwiązaniem zadania, z czego wynika, że znają oni zasadę obliczania liczby moli. W niektórych przypadkach na przeszkodzie poprawnego rozwiązania stoi jednak niewystarczające rozumienie składu procentowego i niewystarczające umiejętności matematyczne.

Zadanie 14. (2 pkt)

Zaproponuj dwuetapową metodę otrzymywania tlenku miedzi(II) z roztworu chlorku miedzi(II), pisząc schemat procesu. W schemacie uwzględnij reagenty i warunki przeprowadzenia reakcji.

Sprawdzane umiejętności

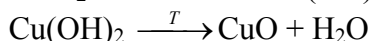
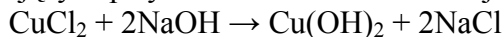
Zadaniem zdających było zaprojektowanie dwuetapowej metody otrzymywania tlenku metalu (standard III.2.5) i przedstawienie procesu w postaci schematu.

Wskaźnik łatwości zadania

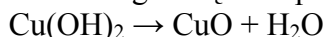
0,58 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

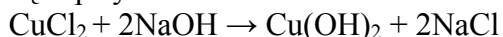
Najczęściej zdający zapisywali dwa równania reakcji:



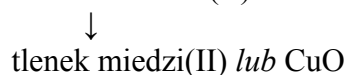
przy czym równanie drugie często zapisywane było bez podania warunków reakcji:



lub pojawiały się zapisy:

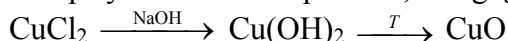


Były także dosyć liczne przypadki łączenia zapisu słownego z zapisem w postaci wzorów, np.:



oraz zapisywanie wszystkich reagentów wzorami bez uwzględnienia współczynników.

Część zdających zapisywała schemat procesu, uwzględniając warunki reakcji:

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Zdający, którzy wybrali nietypowe sposoby otrzymywania podanych związków miedzi(II), np. przez redukcję miedzi(II) z jej chlorku, a następnie utlenienie do tlenku, często w drugim etapie nie podawali warunków przeprowadzenia reakcji.

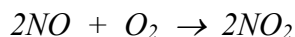
Niektórzy zdający próbowali także zapisywać równania reakcji redukcji wodnego roztworu chlorku miedzi(II) za pomocą sodu lub potasu, zapominając, że metale te gwałtownie reagują z wodą.

Komentarz

Prawie połowa zdających nie rozwiązała poprawnie tego zadania. Największy problem tkwił we właściwym zrozumieniu polecenia. Części zdającym schemat kojarzy się prawdopodobnie tylko z graficznym przedstawieniem wykonania doświadczeń. W wielu odpowiedziach zdający próbowali rozwiązać zadanie przy pomocy schematycznego rysunku. Następnie przekreślali tak skonstruowaną odpowiedź i pozostawiali zadanie bez odpowiedzi albo zapisywali równania reakcji.

Zadanie 15. (2 pkt)

Tlenek azotu(II) reaguje z tlenem, tworząc tlenek azotu(IV):



Szybkość tej reakcji opisuje równanie kinetyczne: $v = k [NO]^2 [O_2]$

Oblicz, ile razy należy zwiększyć stężenie tlenku azotu(II), nie zmieniając stężenia tlenu i warunków przebiegu procesu, aby szybkość reakcji wzrosła czterokrotnie.

Sprawdzane umiejętności

Wykonanie obliczeń związanych z szybkością reakcji z zastosowaniem równania kinetycznego (standard II.5.g).

Wskaźnik łatwości zadania

0,64 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Najczęściej zdający zapisywali rozwiązanie zadania następująco:

$$\frac{V_2}{V_1} = 4$$

$$4 = \frac{k [2NO]^2 [O_2]}{k [NO]^2 [O_2]}$$

i podawali odpowiedź: Stężenie należy zwiększyć dwa razy.

lub

$$v_1 = k [NO]^2 [O_2] \quad v_2 = k (x[NO])^2 [O_2]$$

$$v_2 = 4v_1$$

$$k (x[NO])^2 [O_2] = 4 k [NO]^2 [O_2] \quad x = 2$$

i podawali odpowiedź: 2 lub dwa

lub

$$\frac{V_2}{V_1} = 4$$

$$4 = \frac{k [2]^2 [1]}{k [1]^2 [1]}$$

i podawali prawidłową odpowiedź: Stężenie tlenku azotu(II) należy zwiększyć 2 razy.

Najczęściej powtarzające się błędy

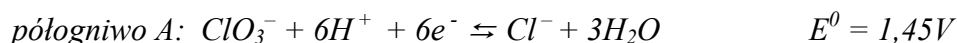
Bardzo często błędnym zapisom części obliczeniowej towarzyszyła dobra odpowiedź. Pojawiały się także nieliczne odpowiedzi, że stężenie tlenku azotu(II) należy zwiększyć 4 razy.

Komentarz

Najwięcej problemów podczas rozwiązywania tego zadania sprawiało zdającym zapisanie obliczeń. Większość osób po przeczytaniu zadania intuicyjnie potrafiła odpowiedzieć na pytanie. Można tak sądzić na podstawie analizy rozwiązań zdających: często z błędnych matematycznie zapisów padała dobra odpowiedź końcowa lub zdający zapisywali tylko samą prawidłową odpowiedź, gdyż nie umieli zapisać obliczeń.

Zadanie 16. (2 pkt)

W półogniwach A i B zachodzą reakcje opisane równaniami:



Zbudowano ogniwo z półogniw A i B.

- Na podstawie podanych wartości potencjałów standardowych określ, w którym półogniwie (A czy B) zachodzi proces utlenienia, a w którym redukcji.
- Napisz w formie jonowej sumaryczne równanie reakcji zachodzącej w ogniwie.

Sprawdzane umiejętności

Zadanie sprawdza umiejętność przewidywania kierunku reakcji utleniania-redukcji (standard III.1.5) na podstawie podanych wartości potencjałów standardowych półogniw.

Wskaźnik łatwości zadania

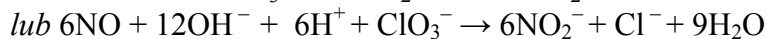
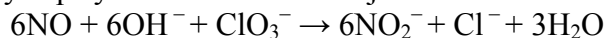
- 0,78 – łatwe
- 0,10 – bardzo trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) Utlenianie zachodzi w półogniwie B.

Redukcja zachodzi w półogniwie A.

b) Zdający zapisywali równanie reakcji:

**Najczęściej powtarzające się błędy**

a) Pojawiały się nieliczne odpowiedzi, w których zdający odwrotnie wskazywali półogniwa.

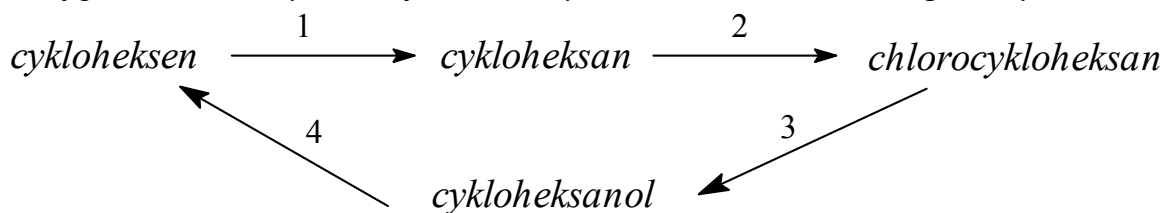
b) Bardzo liczna grupa zdających sumowała podane w informacji równania stronami, nie zwracając uwagi na podane wartości potencjałów. Ci zdający, którzy prawidłowo zsumowali równania elektrodowe, często przedstawiali proces zachodzący w ogniwie jako reakcję odwracalną.

Komentarz

Analizując rozwiązania można zauważyć, że w większości przypadków zdający nie rozumieją istoty reakcji zachodzącej w ogniwie jako reakcji samorzutnej. Część z nich nie umie także wnioskować o kierunku przebiegu reakcji na podstawie analizy podanych wartości potencjałów standardowych.

Informacja do zadania 17. i 18.

Poniżej przedstawiono cykl reakcji zachodzących z udziałem związków organicznych.

**Zadanie 17. (4 pkt)**

Wiedząc, że węglowodory cykliczne ulegają analogicznym reakcjom jak węglowodory łańcuchowe, napisz równania reakcji (1. – 4.) zilustrowane na powyższym schemacie. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

Sprawdzane umiejętności

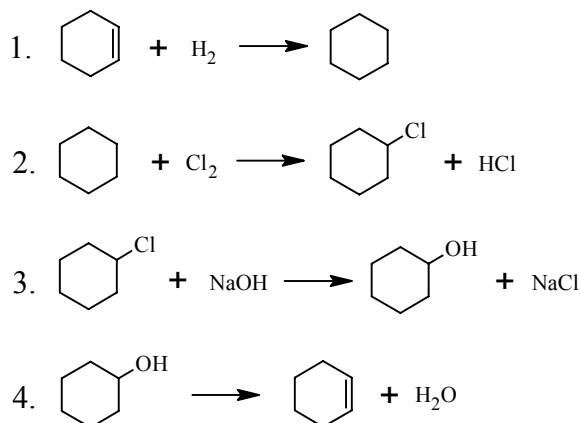
Zapisanie równań reakcji na podstawie podanego cyklu przemian (standard I.3.a.5).

Wskaźnik łatwości zadania

0,60 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Zdecydowana większość zdających zapisywała równania reakcji przedstawione poniżej bez podania warunków ich przebiegu.



Liczna grupa zdających nad strzałką zapisywała:

- w równaniu 1. katalizator *lub* Pt *lub* Ni;
- w równaniu 2. – katalizator *lub* światło;
- w równaniu 3. – nad strzałką H₂O;
- w równaniu 4. –Al₂O₃/T.

Oprócz wzorów uproszczonych, które pojawiały się najczęściej w odpowiedziach, zdający posługiwali się wzorami półstrukturalnymi, a w pojedynczych przypadkach także strukturalnymi.

Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęściej zdający zamiast wzorów węglowodorów cyklicznych zapisywali wzory alkenów i alkanów łańcuchowych. Pojawiły się nieliczne przypadki zapisywania wzorów sumarycznych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) czy też wzorów uproszczonych związków organicznych, których nazwy podano w schemacie. Często utrata punktów za dane równanie reakcji spowodowana była podaniem złych warunków jej przebiegu lub pominięciem produktu ubocznego.

Komentarz

Większość zdających wykorzystała informację, która podana była w treści zadania: *Wiedząc, że węglowodory cykliczne ulegają analogicznym reakcjom jak węglowodory łańcuchowe, napisz ...* i poradziła sobie z rozwiązaniem tego zadania. Niektóre odpowiedzi wskazują jednak, że część osób nie czyta poleceń i informacji z należyтым zrozumieniem, co było przyczyną udzielania błędnych odpowiedzi.

Zadanie 18. (2 pkt)

Określ typ każdej reakcji (1. – 4.) z powyższego schematu, wybierając odpowiednią nazwę ze zbioru: substytucja, addycja, eliminacja, kondensacja.

Sprawdzane umiejętności

Klasyfikowanie przemian przebiegających z udziałem związków organicznych do określonego typu reakcji (standard I.1.e.2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,59 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Najczęściej zdający prawidłowo określali typ reakcji i udzielali następujących odpowiedzi:

1. addycja
2. substytucja
3. substytucja
4. eliminacja

Najczęściej powtarzające się błędy

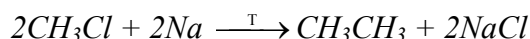
Część zdających wybierała wszystkie nazwy z podanego zbioru (*substytucja, addycja, eliminacja, kondensacja*). *Kondensacja* często wpisywana była jako typ przemiany oznaczonej numerem 4, natomiast reakcje 2. i 3. określane były jako *eliminacja*.

Komentarz

Większość zdających nie miała kłopotu z określeniem typu reakcji 1. Pozostałe przyporządkowania wskazują, że zdający mieli trudności z kwalifikowaniem przemian chemicznych ze względu na typ procesu i – być może – nie mają wprawy w rozwiązywaniu tego rodzaju zadań.

Zadanie 19. (1 pkt)

W laboratorium etan otrzymuje się ogrzewając chlorometan z sodem. Reakcja zachodzi zgodnie z równaniem:



Napisz równanie reakcji otrzymywania n-butanu opisaną metodą. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Sprawdzane umiejętności

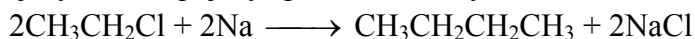
Zapisanie równania reakcji na podstawie analizy informacji podanej w tekście o tematyce chemicznej (standard II.1.a).

Wskaźnik łatwości zadania

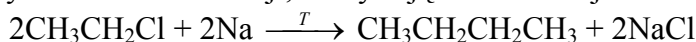
0,66 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

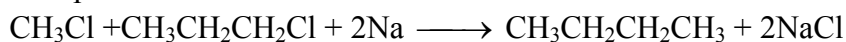
Najczęściej zdający w następujący sposób rozwiązywali zadanie:



Rzadziej zapisywali warunki reakcji, korzystając z informacji:



Pojawił się także zapis:



Najczęściej powtarzające się błędy

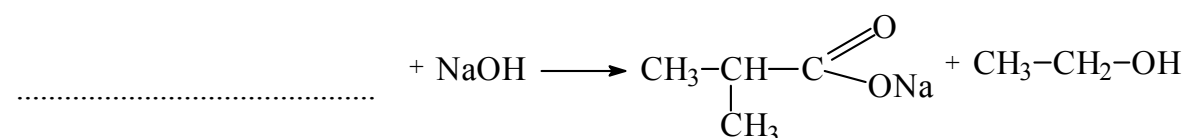
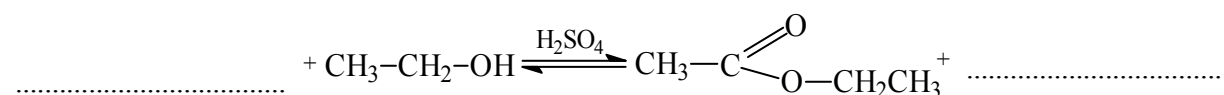
Najczęstszym błędem był brak współczynników lub źle dobrane współczynniki w równaniu reakcji. W wielu odpowiedziach zdający błędnie zapisywali wzór wyjściowej chlorowcopochodnej. Część zdających zinterpretowała zapis n-butan jako n cząsteczek butanu.

Komentarz

Wydaje się, że popełniane błędy najczęściej wynikały z nieuwagi zdających oraz braku umiejętności analizowania podanych informacji.

Zadanie 20. (3 pkt)

Posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi), uzupełnij poniższe równania ilustrujące procesy, w których etanol jest substratem lub produktem reakcji.



Sprawdzane umiejętności

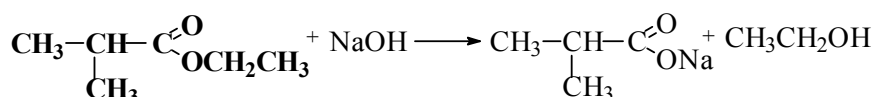
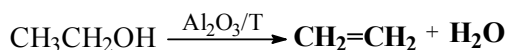
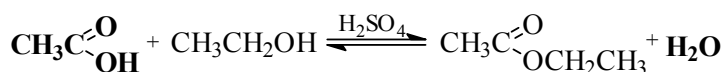
Uzupełnianie równań reakcji przez dobieranie brakujących substratów lub produktów (standard I.3.a.2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,76 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Zdający w większości przypadków prawidłowo, stosując zgodnie z poleceniem wzory półstrukturalne (grupowe), uzupełniali poniższe zapisy:



Najczęściej powtarzające się błędy

Błędy dotyczyły uzupełnienia 2. równania, gdzie sporadycznie pojawiały się zapisy CH_2CH_2 lub C_2H_4 . Niektórym zdającym kłopot sprawił wzór estru, który należało wpisać w równaniu 3. Często zamiast wzoru estru pojawiał się wzór kwasu lub zdający pozostawiali puste miejsce.

Komentarz

Rozwiązanie zadania polegało na analizie podanych schematów i uzupełnieniu zapisów, tak aby powstało równanie reakcji. Dwa pierwsze równania okazały się dla zdających łatwe do uzupełnienia, ponieważ często spotykali się z nimi w szkole. Trzecie równanie było zdecydowanie trudniejsze.

Zadanie 21. (1 pkt)

Podczas produkcji serów dojrzewających kwas mlekowy (kwas 2-hydroksypropanowy) pod wpływem bakterii propionowych ulega tzw. fermentacji propionowej. W tej reakcji z kwasu mlekowego powstaje kwas propanowy i kwas etanowy (octowy) w stosunku molowym 2 : 1 oraz tlenek węgla(IV) i woda.

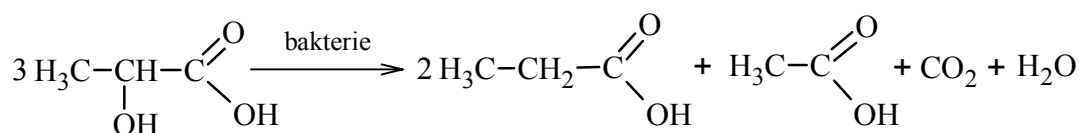
Napisz równanie opisanej reakcji, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Sprawdzane umiejętności

Zapisywanie równania reakcji na podstawie słownego opisu przemiany (standard I.3.a.4).

Wskaźnik łatwości zadania

0,51 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających**Najczęściej powtarzające się błędy**

Zdający mieli problemy z poprawnym ułożeniem wzorów kwasów, których nazwy były podane w treści zadania. Najczęściej zapominali o tym, że numerację atomów węgla w cząsteczce kwasu karboksylowego rozpoczyna się od atomu węgla wchodzącego w skład grupy karboksylowej. Skutkiem tego było błędne określenie liczby atomów węgla w cząsteczkach poszczególnych reagentów lub błędne określenie położenia grupy $-\text{OH}$ w cząsteczce kwasu 2-hydroksypropanowego. Niektórzy zdający nazwę tego kwasu zinterpretowali jako nazwę kwasu zawierającego dwie grupy $-\text{OH}$ w cząsteczce. Ponadto wielu zdających nie uzupełniło współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji.

Komentarz

Zadanie dla wielu zdających okazało się trudne. Niepokojący jest fakt, że przyczyną utraty punktu była często nieznanostwo lub nieumiejętność zastosowania podstawowych zasad nazewnictwa związków organicznych oraz błędy w doborze współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji, mimo, że stosunek moli produktów określono w informacji do zadania.

Zadanie 22. (3 pkt)

Kwas octowy (etanowy) można otrzymać w reakcji etanolu (alkoholu etylowego) z dichromianem(VI) potasu.

Stosując zasadę bilansu elektronowego, dobierz współczynniki w poniższym równaniu reakcji. Podaj wzór substancji pełniącej rolę utleniacza oraz wzór substancji pełniącej rolę reduktora.

**Sprawdzane umiejętności**

Dobieranie współczynników w równaniu reakcji z zastosowaniem zasady bilansu elektronowego (standard I.3.a.1) oraz wskazanie utleniacza i reduktora (standard I.1.h.3).

Wskaźnik łatwości zadania

0,39 – trudne (dobranie współczynników stechiometrycznych)

0,67 – umiarkowanie trudne (wskazanie utleniacza i reduktora)

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

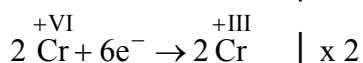
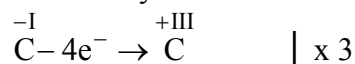
Równanie reakcji (dobór współczynników):



lub



Bilans elektronowy:



Wzór substancji pełniącej rolę utleniacza: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Wzór substancji pełniącej rolę reduktora: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Najczęściej powtarzające się błędy

Błędy w doborze współczynników stechiometrycznych w podanym równaniu reakcji najczęściej były skutkiem błędów popełnionych w określeniu stopni utlenienia chromu i węgla oraz w bilansie elektronowym. Szczególnie trudne dla zdających było określenie stopnia utlenienia pierwszego atomu węgla w cząsteczce etanolu oraz w cząsteczce kwasu etanowego. Część błędów w doborze współczynników w równaniu reakcji wynikała ponadto z trudności w doborze liczby moli produktów ubocznych (siarczanu(VI) potasu i wody).

Wskazanie substancji pełniących rolę utleniacza i reduktora stwarzało najmniej trudności, również tym spośród zdających, którzy popełnili błędy we wcześniejszych częściach odpowiedzi. Niektórzy jednak przeoczyli fakt, iż wymagany był zapis wzorów substancji, i podawali jedynie symbole i stopnie utlenienia pierwiastków.

Komentarz

Odpowiedzi zdających wskazują, że większość zna zasady sporządzania bilansu elektronowego oraz wykorzystywania go do uzupełniania współczynników w równaniach reakcji utleniania i redukcji a także umie rozpoznać utleniacz i reduktor. Niewystarczająca okazuje się natomiast umiejętność wyznaczenia stopni utlenienia atomów węgla w cząsteczkach związków organicznych.

Zadanie 23. (2 pkt)

Badano działanie świeżo sporządzonego wodorotlenku miedzi(II) na próbki roztworów wodnych etanolu, etanalu, glicerolu i glukozy. Obserwacje zestawiono w tabeli.

Przeanalizuj zestawione poniżej obserwacje i wpisz do tabeli nazwy substancji, które były w próbkach oznaczonych numerami 1, 2, 3 i 4.

Próbka	1.	2.	3.	4.
wodorotlenek miedzi(II) na zimno	klarowny szafirowy roztwór	brak objawów reakcji	klarowny szafirowy roztwór	brak objawów reakcji
wodorotlenek miedzi(II) na gorąco	brak danych	czarny osad	ceglastoczerwony osad	ceglastoczerwony osad
Nazwa badanej substancji				

Sprawdzane umiejętności

Klasyfikowanie substancji na podstawie opisu reakcji chemicznych (standard III.3.1).

Wskaźnik łatwości zadania

0,53 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Uzupełnienie tabeli:

Próbka	1.	2.	3.	4.
wodorotlenek miedzi(II) na zimno	klarowny szafirowy roztwór	brak objawów reakcji	klarowny szafirowy roztwór	brak objawów reakcji
wodorotlenek miedzi(II) na gorąco	brak danych	czarny osad	ceglastoczerwony osad	ceglastoczerwony osad
Nazwa badanej substancji	glicerol	etanol	glukoza	etanal

Najczęściej powtarzające się błędy

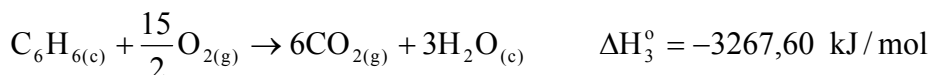
Zdający najczęściej popełniali błędy podczas analizowania objawów reakcji z wodorotlenkiem miedzi(II) charakterystycznych – w zależności od warunków – dla glukozy i etanalu oraz glicerolu, a także etanolu, który nie reaguje z $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Komentarz

Na podstawie analizy najczęściej popełnianych błędów można stwierdzić, że większość zdających wie, jak i w jakich warunkach aldehydy i alkohole wielowodorotlenowe reagują z wodorotlenkiem miedzi(II), natomiast pewne problemy stwarza odróżnienie za pomocą tego odczynnika (w reakcjach na zimno i na gorąco) związków zawierających tylko grupę aldehydową (etanal), tylko jedną grupę hydroksylową (etanol), wiele grup hydroksylowych (glicerol) oraz grupę aldehydową i kilka grup hydroksylowych (glukoza).

Zadanie 24. (3 pkt)

Napisz równanie reakcji otrzymywania benzenu z pierwiastków, a następnie oblicz standardową entalpię tworzenia benzenu (w postaci cieczy), znając standardowe entalpie spalania grafitu, wodoru i benzenu.

**Sprawdzane umiejętności**

Zadanie sprawdzało umiejętność zapisania równania reakcji tworzenia benzenu (standard I.3.a.4) oraz wykonywania obliczeń związanych z efektami energetycznymi reakcji chemicznych (standard II.5.h).

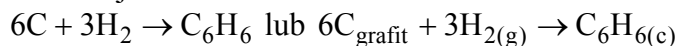
Wskaźnik łatwości zadania

0,53 – umiarkowanie trudne (równanie reakcji)

0,33 – trudne (obliczenie)

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Równanie reakcji:



Część obliczeniowa:

$$\Delta H_x^0 = 6\Delta H_1^0 + 3\Delta H_2^0 - \Delta H_3^0$$

$$\Delta H_x^0 = 6 \cdot (-393,50) + 3 \cdot (-285,84) - (-3267,60) = 49,08 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

Najczęściej powtarzające się błędy

Równanie reakcji:

Niektórzy zdający zapisywali – zamiast równania reakcji powstawania benzenu z pierwiastków – równania reakcji otrzymywania benzenu znanymi sobie metodami (najczęściej z etynu).

Część obliczeniowa:

Niektórzy zdający rozwiązywali zadanie, wykonując przypadkowe działania z użyciem podanych standardowych entalpii. Część zdających popełniła błędy rachunkowe związane z odejmowaniem liczb ujemnych, część zaś podała wynik końcowy bez jednostki lub z niewłaściwą jednostką.

Komentarz

Równanie reakcji:

Wydaje się, że część zdających nie zrozumiała polecenia, pisząc równanie reakcji innej niż oczekiwana.

Część obliczeniowa:

Dla wielu zdających zadanie to okazało się na tyle skomplikowane, że nie potrafili poprawnie powiązać szukanej z danymi. Niepokojące jest częste występowanie błędów rachunkowych.

Zadanie 25. (1 pkt)

Alanina to kwas 2-aminopropanowy.

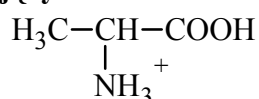
Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) jonu, jaki tworzy alanina w środowisku silnie kwasowym.

Sprawdzane umiejętności

Zapisanie wzoru wielofunkcyjnej pochodnej węglowodoru (standard I.1.i.8).

Wskaźnik łatwości zadania

0,40 –trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających**Najczęściej powtarzające się błędy**

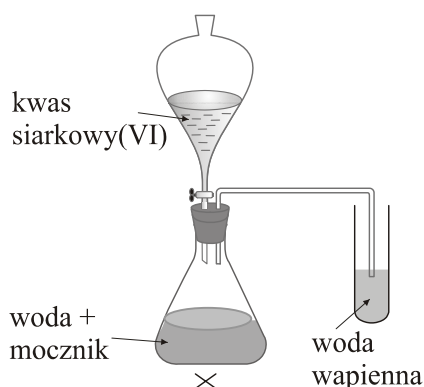
Wielu zdających nie umiało poprawnie napisać wzoru powstającego jonu, popełniając bardzo różne błędy. Część zdających napisała wzór jonu, który istnieje w środowisku silnie zasadowym.

Komentarz

O ile – w porównaniu z zadaniem 21. – zdający zasadniczo nie mieli problemu z poprawnym zapisem szkieletu cząsteczki kwasu 2-aminopropanowego, o tyle trudnością było określenie form, w jakich obie grupy funkcyjne tego kwasu (aminowa i karboksylowa) występują w środowisku silnie kwasowym.

Zadanie 26. (2 pkt)

W celu potwierdzenia faktu, że mocznik $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ jest pochodną kwasu węglowego, przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Podaj obserwacje, które potwierdzają, że mocznik jest pochodną kwasu węglowego. Napisz równanie reakcji, której ulega mocznik podczas tego doświadczenia.

Sprawdzane umiejętności

Zadaniem zdających było podanie obserwacji wynikających z prezentowanego doświadczenia (standard II.4.b.2) oraz zapisanie równania reakcji hydrolizy kwasowej mocznika (standard I.3.a.26).

<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,74 – łatwe (podanie obserwacji) 0,24 – trudne (zapisanie równania reakcji)</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Obserwacje: Wydziela się gaz, który powoduje mętnienie wody wapiennej. <i>lub</i> W probówce powstaje osad. <i>lub</i> Woda wapienna mętnieje. Równanie reakcji: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Obserwacje: Niewielka część zdających nie umiała właściwie sformułować obserwacji. Nieliczni nie zauważyli faktu, że w kolbie powstaje tlenek węgla(IV), który przedostaje się do probówki, powodując zmętnienie wody wapiennej. Równanie reakcji: Błędy występowały we wzorze powstającego siarczanu(VI) amonowego. Część zdających podała kwas węglowy oraz wodę jako produkty reakcji.</p>
<p>Komentarz Obserwacje: Odpowiedzi zdających pokazują, że większość potrafi odróżnić obserwacje od ich interpretacji lub wniosków. Błędy w tej części zadania popełniły te osoby, które nie zauważyły, że oczekiwano objawów reakcji potwierdzających pochodzenie mocznika. Być może niewystarczająco wnikliwie przeanalizowały one informację do zadania. Równanie reakcji: Ta część zadania sprawiła zdającym znacznie większe problemy. Niektórzy w ogóle nie podjęli próby napisania równania reakcji, inni zapisali wzory substratów, ale nie dokończyli równania. W przypadku zapisanych całych równań, błędy występowały we wzorze powstającej soli (siarczanu(VI) amonu). Ponadto część zdających, wbrew poprawnym obserwacjom, nie uwzględniła w równaniu reakcji powstawania tlenku węgla(IV), zapisując wzór kwasu węglowego jako jednego z produktów reakcji.</p>

PODSUMOWANIE

Na podstawie analizy wyników egzaminu maturalnego z chemii oraz uwag egzaminatorów sprawdzających arkusze egzaminacyjne można stwierdzić, że maturzyści:

1. Dość dobrze znają i rozumieją podstawowe prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne. Dobrze posługują się terminologią chemiczną w odniesieniu do pierwiastków, związków nieorganicznych oraz węglowodorów, natomiast więcej trudności sprawia im nazewnictwo pochodnych węglowodorów. Pewne trudności uwidoczniły się także w posługiwaniu się symbolami lub wzorami jonów.
2. Wykazują się znajomością podstawowych, typowych właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych. Większą trudność sprawia im ilustrowanie właściwości chemicznych substancji za pomocą równań reakcji, szczególnie zapisywanych w formie jonowej.
3. Dobrze wykorzystują informacje przedstawione w formie wykresu lub tabeli. Dobrze też odczytują podstawowe informacje z układu okresowego pierwiastków. Słabiej analizują informacje przedstawione w formie schematów lub tekstów o tematyce chemicznej.
4. Do najslabiej opanowanych umiejętności należy rozwiązywanie zadań rachunkowych, przy czym absolwenci często znają metodę rozwiązania zadania, ale popełniają błędy rachunkowe lub pomijają jednostki w przypadku wielkości mianowanych. Zdający mają problemy:
 - ze stechiometrią reakcji, a szczególnie z wykorzystaniem jej do obliczeń,
 - z porównywaniem liczb wyrażonych jako iloczyn, w którym jednym czynnikiem jest 10 podniesione do potęgi,
 - z przeliczaniem stężeń roztworów oraz z obliczeniami związanymi z mieszaniem i rozcieńczaniem roztworów,
 - przedstawianiem toku rozumowania i wyrażaniem zależności ilościowych w formie wyrażeń algebraicznych.
5. Lepiej niż w latach ubiegłych planują typowe doświadczenia, jednak nadal część zdających ma kłopoty z formułowaniem obserwacji, które często są mylone z wnioskami.
6. Nadal trudności sprawia dostrzeganie i opisywanie zależności przyczynowo-skutkowych, np. dotyczących wpływu substancji chemicznych na przyrodę czy budowy cząsteczek substancji na jej właściwości.

Ogólnie można też stwierdzić, że zdający poprawnie rozwiązują problemy typowe i o małym stopniu złożoności. W przypadku zadań nietypowych albo złożonych widać, że maturzyści mają trudności już na poziomie ich analizy.

Analizując arkusze egzaminacyjne tegorocznych maturzystów można zauważyć (podobnie jak w roku ubiegłym), iż poziom merytoryczny prezentowanych odpowiedzi był zróżnicowany. Obok prac przemyślanych, gdzie większość zadań była rozwiązana, znalazły się prace ubogie w treści. Wielu zdających nie udzielało odpowiedzi zgodnie z poleceniem i wyłącznie na temat. Często pojawiały się (zupełnie niepotrzebnie) dodatkowe komentarze i wyjaśnienia, które nie były oceniane, a powodowały utratę cennego na egzaminie czasu. Niejednokrotnie pisząc więcej niż potrzeba, zdający popełniali błędy, które powodowały negatywną ocenę całości zadania. Kolejnym problemem tegorocznych maturzystów było bardzo pobieżne czytanie poleceń, niekiedy bez ich należytego zrozumienia. Część zdających, przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych, nie dbała o zaprezentowanie toku rozumowania i co bardzo ważne, o uwzględnienie w końcowym zapisie jednostki. Niestarannie zapisywane

były również równania przemian chemicznych, w których bardzo często brakowało współczynników stechiometrycznych lub wzorów produktów ubocznych.

Do najczęstszych przyczyn utraty punktów przez tegorocznych maturzystów na egzaminie pisemnym z chemii zaliczyć można:

- niedokładne, pobieżne czytanie informacji i poleceń lub ich niezrozumienie;
- brak staranności i precyzji przy zapisie rozwiązania problemu;
- nieumiejętne konstruowanie krótkiej i logicznej odpowiedzi;
- trudność w posługiwaniu się całością zdobytej wiedzy chemicznej.

Warto przypomnieć, że zdający egzamin maturalny z chemii przed przystąpieniem do tego egzaminu, powinni zapoznać się z *Informatorem maturalnym*, oraz z *Aneksem do Informatora maturalnego*. Powinni zwrócić szczególną uwagę na zwarte w tych opracowaniach zasady oceniania zadań oraz przykładowe zadania. Ponadto na stronach Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i okręgowych komisji egzaminacyjnych opublikowane są arkusze egzaminacyjne z lat ubiegłych (wraz z rozwiązaniami), które niewątpliwie są cennym materiałem ćwiczeniowym.