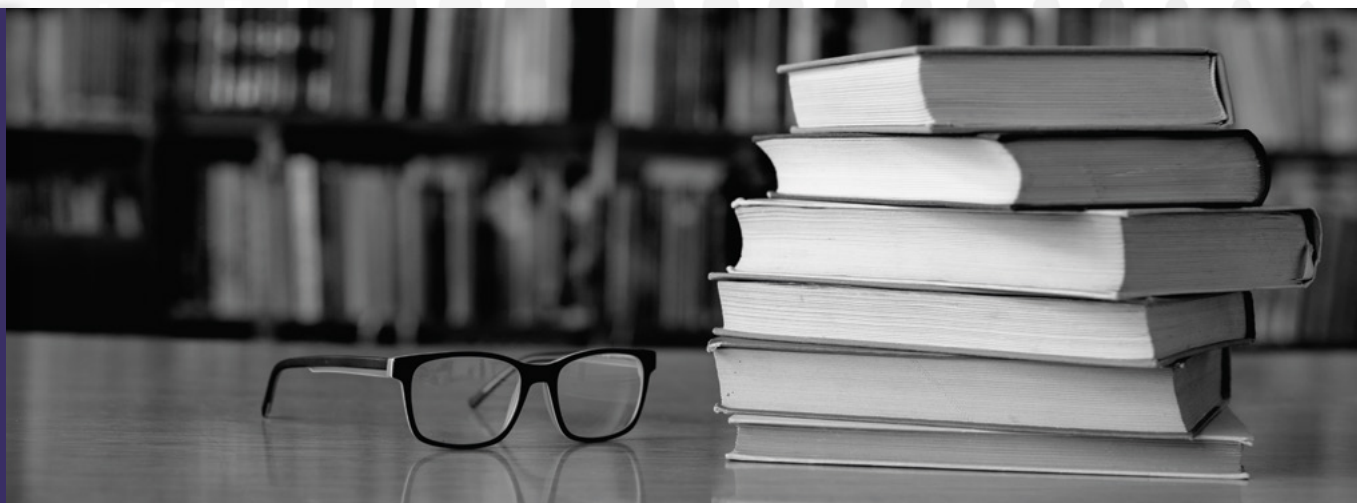




↑ Egzamin maturalny w 2021 roku

Vademecum nauczyciela



CHEMIA



MINISTERSTWO
EDUKACJI
I NAUKI

 **ORE**
OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI

Égzamin maturalny **w 2021 roku**

Vademecum nauczyciela

CHEMIA

Oórodek Rozwoju Edukacji

Warszawa 2021

Tekst komentarza
do wymagań egzaminacyjnych
dr Michał J. Kobyłka
Wydział Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego
Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu

Konsultacja merytoryczna
Elżbieta Witkowska

Redakcja i korekta
Elżbieta Gorazińska

Projekt okładki, layout
redakcja techniczna i skład
Wojciech Romerowicz

Elementy graficzne: © Jovan/stock.adobe.com, © Pushkarevskyy/stock.adobe.com,
© absent84/stock.adobe.com, © Julien Eichinger/Fotolia.com, © LynxVector/Fotolia.com

© Ośrodek Rozwoju Edukacji
Warszawa 2021
Wydanie I

ISBN 978-83-66830-07-3

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
www.ore.edu.pl
tel. 22 345 37 00

Spis treści

Wprowadzenie.....	4
1. Wymagania egzaminacyjne	5
2. Komentarz do wymagań egzaminacyjnych	19
2.1. Wymagania egzaminacyjne – zmiany w odniesieniu do podstawy programowej	19
2.2. Analiza modyfikacji podstawy programowej	25
2.3. Przykłady zadań maturalnych, które ze względu na treść wymagań egzaminacyjnych nie znajdują się w arkuszu egzaminacyjnym w 2021 roku	27
2.4. Propozycja wdrażania zmian	33

Wprowadzenie

W roku 2021 egzaminy ósmoklasisty i maturalny zostaną przeprowadzone na podstawie **wymagań egzaminacyjnych**¹, a nie jak w ubiegłych latach – na bazie wymagań określonych w **podstawie programowej**². Ta jednorazowa zmiana, dotycząca wyłącznie egzaminów w bieżącym roku, wynika z trwającej w Polsce pandemii COVID-19 oraz związanych z nią utrudnień w realizacji pełnego zakresu materiału wymaganego w podstawie programowej. Stąd też zaistniała konieczność wprowadzenia pewnych uproszczeń lub zupełnej rezygnacji z wybranych zagadnień.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zapoznanie wszystkich zainteresowanych, a zwłaszcza nauczycieli przygotowujących młodzież do egzaminu maturalnego z chemii, z rozwiązaniami przyjętymi przez władze oświatowe. W tekście został przedstawiony również komentarz do zmian podstawy programowej, a także propozycja wdrażania w praktyce szkolnej nowych wymagań.

Wymagania egzaminacyjne to zakres treści i umiejętności, które będą sprawdzane na egzaminie maturalnym w roku 2021. Bazują one na podstawie programowej i w gruncie rzeczy są do niej bardzo podobne. Dzięki tym wymaganiom wiadomo, jakie wiadomości i umiejętności będą sprawdzane w zadaniach egzaminacyjnych oraz jaki materiał z lat wcześniejszych powinien powtórzyć uczeń, przygotowując się do egzaminu. Wprowadzone rozwiązania zapewnią też nauczycielom większy komfort pracy oraz umożliwią im bardziej efektywne przygotowanie uczniów do egzaminu.

Wymagania egzaminacyjne zostały opracowane przez zespoły, których członkami byli eksperci w zakresie każdego przedmiotu: nauczyciele praktycy, nauczyciele akademicy, przedstawiciele Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i okręgowych komisji egzaminacyjnych. Wszystkie propozycje zmian były ponadto szeroko konsultowane.

¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z 16 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. 2020, poz. 2314).

² Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej (Dz.U. 2012, poz. 977).

1. Wymagania egzaminacyjne

Załącznik nr 2 do *Rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 grudnia 2020 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19* (Dz.U 2020, poz. 2314)

Egzamin maturalny z chemii

III etap edukacyjny

Ogólne wymagania egzaminacyjne

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji.
Zdający pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.
Zdający opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych; zna związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływ na środowisko naturalne; wykonuje proste obliczenia dotyczące praw chemicznych.
- III. Opanowanie czynności praktycznych.
Zdający bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne.

Szczegółowe wymagania egzaminacyjne

1. Substancje i ich właściwości. Zdający:
 - 1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji;
 - 2) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość;
 - 3) obserwuje mieszanie się substancji; opisuje ziarnistą budowę materii; tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia;
 - 4) wyjaśnia różnice pomiędzy pierwiastkiem a związkiem chemicznym;
 - 5) klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości;
 - 6) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;

- 7) opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielanie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).
2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający:
- 1) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal);
 - 2) opisuje i charakteryzuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); definiuje elektrony walencyjne;
 - 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa;
 - 4) wyjaśnia związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych;
 - 5) definiuje pojęcie izotopu, wyjaśnia różnice w budowie atomów izotopów wodoru;
 - 6) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy H_2 , $2H$, $2H_2$ itp.;
 - 7) opisuje rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów;
 - 8) na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 opisuje powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych); zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek;
 - 9) ustala dla prostych związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego; wzór sumaryczny na podstawie nazwy.
3. Reakcje chemiczne. Zdający:
- 1) opisuje różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną;
 - 2) zapisuje odpowiednie równania; wskazuje substraty i produkty; dobiera współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; obserwuje doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułuje wnioski;
 - 3) definiuje pojęcia: reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy spalania) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu których energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta);
 - 4) oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonuje prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy.

4. Powietrze i inne gazy. Zdający:

- 1) wykonuje lub obserwuje doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza;
- 2) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV); planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów;
- 3) pisze równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV) (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla);
- 4) opisuje rdzewienie żelaza i proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem;
- 5) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć CO_2 w powietrzu wydychanym z płuc.

5. Woda i roztwory wodne. Zdający:

- 1) bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie;
- 2) opisuje budowę cząsteczki wody; wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podaje przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny;
- 3) planuje i wykonuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;
- 4) opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym;
- 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze.

6. Kwasy i zasady. Zdający:

- 1) definiuje pojęcia: wodorotlenku, kwasu; rozróżnia pojęcia wodorotlenek i zasada; zapisuje wzory sumaryczne najprostszych wodorotlenków: NaOH , KOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 i kwasów: HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , HNO_3 , H_2CO_3 , H_3PO_4 , H_2S ;
- 3) opisuje budowę wodorotlenków i kwasów;
- 4) planuje i/lub wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek, kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 , HCl , H_2SO_3); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
- 5) opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów;
- 6) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów; definiuje kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa);
- 7) wskazuje na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników;
- 8) wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego.

7. Sole. Zdający:

- 1) wykonuje doświadczenie i wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania (np. $\text{HCl} + \text{NaOH}$);
- 2) pisze wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów(VI), azotanów(V), węglanów, fosforanów(V), siarczków; tworzy nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie;
- 3) pisze równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli;
- 4) pisze równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu);
- 5) wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej.

8. Węgiel i jego związki z wodorem. Zdający:

- 1) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone i nienasycone;
- 2) tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów) i układa wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów;
- 3) obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu;
- 4) wyjaśnia zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu;
- 5) podaje wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; podaje zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów w oparciu o nazwy alkanów;
- 6) opisuje właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru) oraz zastosowania etenu i etynu;
- 7) projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych.

9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym.

Zdający:

- 1) tworzy nazwy prostych alkoholi i pisze ich wzory sumaryczne i strukturalne;
- 2) bada właściwości etanolu; opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisuje negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki;
- 3) zapisuje wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; bada i opisuje właściwości glicerolu; wymienia jego zastosowania;
- 4) pisze wzory prostych kwasów karboksylowych i podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne;
- 5) bada i opisuje właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali);

- 6) wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisuje równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi; tworzy nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie;
- 7) podaje nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) i zapisuje ich wzory;
- 8) opisuje właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych; projektuje doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego;
- 9) klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego;
- 10) opisuje budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny);
- 11) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; definiuje białka jako związki powstające z aminokwasów;
- 12) bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i soli kuchennej; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wylicza czynniki, które wywołują te procesy; wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych;
- 13) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; dokonuje podziału cukrów na proste i złożone;
- 14) podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje właściwości fizyczne glukozy; wskazuje na jej zastosowania;
- 15) podaje wzór sumaryczny sacharozy; bada i opisuje właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania; zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych);
- 16) opisuje występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; wymienia różnice w ich właściwościach; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; wykrywa obecność skrobi w różnych produktach spożywczych.

IV etap edukacyjny (poziom podstawowy i rozszerzony)

POZIOM PODSTAWOWY

Ogólne wymagania egzaminacyjne

- I. Wykorzystanie, przetwarzanie i tworzenie informacji.
Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, pozyskuje, analizuje, ocenia i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i Internetu.

- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający zdobywa wiedzę chemiczną w sposób badawczy – obserwuje, sprawdza, weryfikuje, wnioskuje i uogólnia; wykazuje związek składu chemicznego, budowy i właściwości substancji z ich zastosowaniami; posługuje się zdobytą wiedzą chemiczną w życiu codziennym w kontekście dbałości o własne zdrowie i ochrony środowiska naturalnego.
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne.

Szczegółowe wymagania egzaminacyjne

1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający:
 - 1) opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania; projektuje wykrycie skał wapiennych wśród innych skał i mine rałów; zapisuje równania reakcji;
 - 2) zapisuje wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4 , $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$); podaje ich nazwy; opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania poprzez doświadczenie; wymienia zastosowania skał gipsowych; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej (zapisuje odpowiednie równanie reakcji);
 - 3) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków; na podstawie znajomości budowy diamentu, grafitu i fullerenów tłumaczy ich właściwości i zastosowania.
2. Chemia środków czystości. Zdający:
 - 1) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu, i bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych;
 - 2) wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; stosuje te środki z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa;
 - 3) opisuje tworzenie się emulsji, ich zastosowania.
3. Chemia wspomaga nasze zdrowie. Chemia w kuchni. Zdający:
 - 1) tłumaczy, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu) aspiryny, nikotyny, alkoholu etylowego;
 - 2) opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; zapisuje równania reakcji fermentacji alkoholowej i octowej;

- 3) wyjaśnia przyczyny psucia się żywności i proponuje sposoby zapobiegania temu procesowi; przedstawia znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności w tym konserwantów.
4. Paliwa – obecnie i w przyszłości. Zdający:
 - 1) podaje przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu);
 - 2) opisuje przebieg destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tych procesów i uzasadnia ich zastosowania;
 - 3) wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO) i podaje sposoby zwiększania LO benzyny; tłumaczy, na czym polega kraking oraz reforming, i uzasadnia konieczność prowadzenia tych procesów w przemyśle;
 - 4) analizuje wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego.
5. Chemia opakowań i odzieży. Zdający:
 - 1) klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne, wskazuje ich zastosowania; opisuje wady i zalety; uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien.

POZIOM ROZSZERZONY

Ogólne wymagania egzaminacyjne

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.
Zdający korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegle wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.
Zdający rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne; opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych; dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.
- III. Opanowanie czynności praktycznych.
Zdający bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne.

Szczegółowe wymagania egzaminacyjne

1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:
 - 1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra);

- 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach);
 - 3) oblicza masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego;
 - 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej;
 - 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów);
 - 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.
2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający:
- 1) określa liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego, na podstawie zapisu ${}^A_Z\text{E}$;
 - 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych;
 - 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z=36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe);
 - 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s , p i d układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych);
 - 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.
3. Wiązania chemiczne. Zdający:
- 1) przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku s i p osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów);
 - 2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektro ujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne;
 - 3) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych (np. wodoru, chloru, chlorowodoru, tlenku węgla(IV), amoniaku, metanu, etenu i etynu, NH_4^+ , H_3O^+);
 - 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych;
 - 5) określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach;
 - 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych.

4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:
- 1) definiuje termin: szybkość reakcji (jako zmiana stężenia reagenta w czasie);
 - 2) szkicuje wykres zmian stężeń reagentów i szybkości reakcji w funkcji czasu;
 - 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian;
 - 4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji;
 - 5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia;
 - 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji;
 - 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej;
 - 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brönsteda-Lowry'ego;
 - 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w ;
 - 10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.
5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:
- 1) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe i molowe;
 - 2) planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym i molowym;
 - 3) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej;
 - 4) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. tlenku wapnia z wodą, tlenku siarki(VI) z wodą, wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych;
 - 5) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza);
 - 6) podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu;
 - 7) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i hydrolizy soli w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej);
 - 8) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole.
6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:
- 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja;

- 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego;
 - 3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks;
 - 4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów;
 - 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).
7. Metale. Zdający:
- 1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego;
 - 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Mg, Ca, Al, Zn), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Al, Cu, Ag);
 - 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.;
 - 4) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice; planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny;
 - 5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali;
 - 6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali, np. miedzi i cynku;
 - 7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska, a także dichromianu (VI) potasu w środowisku kwasowym; bilansuje odpowiednie równania reakcji.
8. Niemetale. Zdający:
- 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetali;
 - 2) pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje: tlenu z metalami (Mg, Ca, Al, Zn) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu);
 - 3) planuje i opisuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórych metali z niektórymi kwasami);
 - 4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor;

- 5) opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad;
 - 6) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać tlen w laboratorium (np. reakcja rozkładu H_2O_2 lub $KMnO_4$); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 7) zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 – bez Na i K oraz gazów szlachetnych (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. $CaCO_3$) oraz rozkład wodorotlenków metali o liczbach atomowych 24, 25, 26, 29 i 30, np. $Cu(OH)_2$;
 - 8) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 oraz 24, 25, 26, 29 i 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad (bez tlenku glinu); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 9) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku;
 - 10) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające;
 - 11) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji.
9. Węglowodory. Zdający:
- 1) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów; podaje nazwę węglowodoru (alkanu, alkenu i alkinu – do 10 atomów węgla w cząsteczce) zapisanego wzorem strukturalnym lub półstrukturalnym;
 - 2) ustala rzędowość atomów węgla w cząsteczce węglowodoru;
 - 3) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone, nienasycone i aromatyczne) i ich fluorowcopochodnych; wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria;
 - 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne; wyjaśnia zjawisko izomerii cistrans; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii cistrans w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym);
 - 5) określa tendencje zmian właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.) w szeregach homologicznych alkanów, alkenów i alkinów;
 - 6) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: spalanie, podstawianie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru albo bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji);

- 7) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączenie (addycja): H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O ; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne); zachowanie wobec zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu, polimeryzacja; pisze odpowiednie równania reakcji;
 - 8) planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); ilustruje je równaniami reakcji;
 - 9) opisuje właściwości chemiczne alkinów, na przykładzie etynu: przyłączenie: H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O , trimeryzacja; pisze odpowiednie równania reakcji;
 - 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji, eliminacji; zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 11) ustala wzór monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze;
 - 12) opisuje budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów; tłumaczy dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu;
 - 13) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu i toluenu: spalanie, reakcje z Cl_2 lub Br_2 wobec katalizatora lub w obecności światła, nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji;
 - 14) projektuje doświadczenia dowodzące różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; przewiduje obserwacje, formułuje wnioski i ilustruje je równaniami reakcji.
10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający:
- 1) zalicza substancję do alkoholi lub fenoli (na podstawie budowy jej cząsteczki); wskazuje wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych;
 - 2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi mono- i polihydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym (izomerów szkieletowych, położenia podstawnika); podaje ich nazwy systematyczne;
 - 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie etanolu i innych prostych alkoholi w oparciu o reakcje: spalania wobec różnej ilości tlenu, reakcje z HCl i HBr , zachowanie wobec sodu, utlenienie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych, odwodnienie do alkenów, reakcję z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi; zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 4) porównuje właściwości fizyczne i chemiczne: etanolu i glicerolu; projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do monolub polihydroksylowych;

- 5) dobiera współczynniki reakcji roztworu manganianu(VII) potasu (w środowisku kwasowym) z etanolem;
 - 6) opisuje reakcję benzenolu z: sodem i z wodorotlenkiem sodu; bromem, kwasem azotowym(V); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 7) opisuje różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli; ilustruje je odpowiednimi równaniami reakcji.
11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający:
- 1) wskazuje na różnice w strukturze aldehydów i ketonów (obecność grupy aldehydowej i ketonowej);
 - 2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym; tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów;
 - 3) planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu, np. etanal od propanonu (z odczynnikami Tollensa i Trommera).
12. Kwasy karboksylowe. Zdający:
- 1) wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych); rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze sumarycznym;
 - 2) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (reakcja kwasu mrówkowego z manganianem(VII) potasu w obecności kwasu siarkowego(VI)) wnioskuje o redukujących właściwościach kwasu mrówkowego; uzasadnia przyczynę tych właściwości;
 - 3) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej prostych kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony;
 - 4) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry); projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów);
 - 5) tłumaczy przyczynę zasadowego odczynu roztworu wodnego octanu sodu i mydła; ilustruje równaniami reakcji;
 - 6) opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów, na przykładzie kwasu mlekowego i salicylowego.
13. Estry i tłuszcze. Zdający:
- 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego;
 - 2) tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy;
 - 3) wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu: z wodą, w środowisku o odczynie kwasowym, i z roztworem wodorotlenku sodu; ilustruje je równaniami reakcji;

- 4) opisuje przebieg procesu utwardzania tłuszczów ciekłych;
 - 5) wyjaśnia (zapisuje równania reakcji), w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła;
 - 6) zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.
14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:
- 1) rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i etyloaminy;
 - 2) wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie etyloaminy i fenyloaminy (aniliny);
 - 3) wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 4) zapisuje równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych (np. w procesie alkilowania amoniaku) i amin aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu);
 - 5) zapisuje równania reakcji etyloaminy z wodą i z kwasem solnym;
 - 6) zapisuje równania reakcji fenyloaminy (aniliny) z kwasem solnym i wodą bromową;
 - 7) wykazuje, pisząc odpowiednie równanie reakcji, że produktem kondensacji mocznika jest związek zawierający w cząsteczce wiązanie peptydowe;
 - 8) analizuje budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości;
 - 9) zapisuje wzór ogólny α -aminokwasów, w postaci $RCH(NH_2)COOH$;
 - 10) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnych;
 - 11) zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie;
 - 12) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów, oraz rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów (glicyny, alaniny i fenyloalaniny) w cząsteczkach di- i tripeptydów;
 - 13) planuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa);
 - 14) opisuje przebieg hydrolizy peptydów.

2. Komentarz do wymagań egzaminacyjnych

Analizę wymagań egzaminacyjnych i wiążących się z nimi zmian na egzaminie maturalnym z chemii w 2021 roku należy przeprowadzić w powiązaniu z podstawą programową. Trzeba bowiem jednoznacznie stwierdzić, że opracowane wymagania bazują na zapisach podstawy programowej (obowiązkowym zestawie treści nauczania oraz umiejętności, które muszą być uwzględnione w programie nauczania i umożliwiają ustalenie wymagań egzaminacyjnych) i nie są z nią sprzeczne.

Na wymagania egzaminacyjne należy patrzeć jak na podstawę programową, z której w sposób intencjonalny usunięto pewne fragmenty. Chodzi tutaj przede wszystkim o elementy wiedzy o charakterze faktograficznym – te treści, które uczeń musi zapamiętać, szczególnie trudne zagadnienia programowe (sprawiające uczniom wiele problemów), a także te działy, które standardowo realizowane są w końcowej fazie procesu nauczania.

Wymagania egzaminacyjne zostały opracowane dla wszystkich etapów kształcenia – zarówno III etapu edukacyjnego (gimnazjum), jak i etapu IV – w zakresie podstawowym i rozszerzonym. Wynika to wprost z kumulatywności podstawy programowej, a więc faktu, że na wyższym etapie edukacyjnym obowiązują wymagania z etapów poprzednich.

2.1. Wymagania egzaminacyjne – zmiany w odniesieniu do podstawy programowej

W tej części opracowania zostaną przedstawione treści nauczania podstawy programowej (wymagania szczegółowe), które nie znalazły się w analizowanym dokumencie, czyli w wymaganiach egzaminacyjnych.

III etap edukacyjny – czego nie ma w wymaganiach?

Dział 1. *Substancje i ich właściwości*. Usunięto:

- 3) planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii;
- 6) posługuje się symbolami (zna i stosuje do zapisywania wzorów) pierwiastków: H, O, N, Cl, S, C, P, Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Hg.

Dział 2. *Wewnątrz budowa materii*. Usunięto:

- 5) wymienia dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie;
- 6) definiuje pojęcie masy atomowej (średnia mas atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego);

- 10) definiuje pojęcie jonów i opisuje, jak powstają; zapisuje elektronowo mechanizm powstawania jonów, na przykładzie Na, Mg, Al, Cl, S; opisuje powstawanie wiązania jonowego;
- 11) porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia);
- 12) definiuje pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków; odczytuje z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. (względem tlenu i wodoru);
- 13) rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków;
- 14) Ustala wzór sumaryczny (...) na podstawie wartościowości.

Dział 3. *Reakcje chemiczne*. Usunięto:

- 2) opisuje, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podaje przykłady różnych typów reakcji.

Dział 4. *Powietrze i inne gazy*. Usunięto:

- 2) odczytuje z układu okresowego pierwiastków i innych źródeł wiedzy informacje o azocie, tlenie i wodorze;
- 3) wyjaśnia, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania;
- 5) opisuje, na czym polega powstawanie dziury ozonowej; proponuje sposoby zapobiegania jej powiększaniu;
- 6) opisuje obieg tlenu w przyrodzie;
- 7) opisuje rdzewienie żelaza i proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem;
- 8) wymienia zastosowania tlenków wapnia, żelaza, glinu;
- 10) wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; planuje sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.

Dział 5. *Woda i roztwory wodne*. Usunięto:

- 6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności);
- 7) proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.

Dział 6. *Kwasy i zasady*. Usunięto:

- 8) interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); wykonuje doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.);

- 9) analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.

Dział 7. *Sole Usunięto:*

- 6) wymienia zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków.

Dział 8. *Węgiel i jego związki z wodorem. Usunięto:*

- 1) wymienia naturalne źródła węglowodorów;
- 9) zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu.

Dział 9. *Pochodne węglowodorów. Substancje o znaczeniu biologicznym. Usunięto:*

- 4) podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie i wymienia ich powstawanie;
- 7) opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań.

IV etap edukacyjny, zakres podstawowy – czego nie ma w wymaganiach?

Dział 1. *Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Usunięto:*

- 1) bada i opisuje właściwości SiO_2 ; wymienia odmiany SiO_2 występujące w przyrodzie i wskazuje na ich zastosowania;
- 2) opisuje proces produkcji szkła; jego rodzaje, właściwości i zastosowania;
- 3) wymienia surowce do produkcji wyrobów ceramicznych, cementu, betonu.

Dział 2. *Chemia środków czystości. Usunięto:*

- 1) opisuje proces zmydlania tłuszczów; zapisuje (słownie) przebieg tej reakcji;
- 3) tłumaczy przyczynę eliminowania fosforanów(V) ze składu proszków (proces eutrofizacji);
- 4) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą środków (do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii);
- 5) analizuje skład kosmetyków (na pod stawie etykiety kremu, balsamu, pasty do zębów itd.) i wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat ich działania.

Dział 3. *Chemia wspomaga nasze zdrowie. Chemia w kuchni. Usunięto:*

- 2) wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywowanego, aspiryny, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku);
- 3) wyszukuje informacje na temat składników napojów dnia codziennego (kawa, herbata, mleko, woda mineralna, napoje typu cola) w aspekcie ich działania na organizm ludzki.

Dział 4. *Chemia gleby*. Usunięto:

- 1) tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby; opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin; planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych
- 2) podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania;
- 3) wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb oraz podstawowe rodzaje zanieczyszczeń (metale ciężkie, węglowodory, pestycydy, azotany);
- 4) proponuje sposoby ochrony gleby przed degradacją.

Dział 5. *Paliwa – obecnie i przyszłości*. Usunięto:

- 4) proponuje alternatywne źródła energii – analizuje możliwości ich zastosowań (biopaliwa, wodór, energia słoneczna, wodna, jądrowa, geotermalne itd.).

Dział 6. *Chemia opakowań i odzieży*. Usunięto:

- 1) podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym; opisuje ich wady i zalety;
- 2) klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty); zapisuje równania reakcji otrzymywania PVC; wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się PVC;
- 3) uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań;
- 5) projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe, sztuczne i syntetyczne.

IV etap edukacyjny, zakres rozszerzony – czego nie ma w wymaganiach?

Dział 1. *Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna*. Usunięto:

- 3) ustala skład izotopowy pierwiastka (w % masowych) na podstawie jego masy atomowej.

Dział 3. *Wiązania chemiczne*. Usunięto:

- 3) opisuje mechanizm tworzenia wiązania jonowego (np. w chlorkach i tlenkach metali);
- 4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych (...), z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych (np. SO_2 i SO_3)*.

* Dotyczy tylko wymienionych przykładów

Dział 5. *Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach*. Usunięto:

- 1) wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin;
- 4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki;
- 5) planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki.

Dział 7. Metale. Usunięto:

- 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Fe, Cu), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Fe);
- 4) planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że tlenek glinu* wykazuje charakter amfoteryczny.

* Pozostaje w odniesieniu do wodorotlenku glinu.

Dział 8. Niemetale. Usunięto:

- 2) pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, (...) Fe, Cu);
- 6) przedstawia i uzasadnia zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych;
- 13) ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńzonego roztworu kwasu azotowego(V).

Wymagania szczegółowe 8) i 9) zyskały (w wymaganiach egzaminacyjnych) brzmienie:

- 7) zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 – bez Na i K oraz gazów szlachetnych (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np. CaCO_3) oraz rozkład wodorotlenków metali o liczbach atomowych 24, 25, 26, 29 i 30, np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- 8) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 oraz 24, 25, 26, 29 i 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad (bez tlenu glinu); zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Dział 9. Węglowodory. Usunięto:

- 1) podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych;
- 13) planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać, np. benzen z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych; ilustruje je równaniami reakcji.

Dział 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów. Usunięto:

- 4) porównuje właściwości fizyczne i chemiczne: (...) glikolu etylenowego (...);
- 5) opisuje działanie: CuO lub $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ na alkohole pierwszo-, drugorzędowe;
- 8) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (np. z NaOH) formułuje wniosek o sposobie odróżniania fenolu od alkoholu.

Dział 11. Związki karbonylowe. Usunięto:

- 3) pisze równania reakcji utleniania alkoholu pierwszo- i drugorzędowego np. tlenkiem miedzi(II);
- 4) określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby (z odczynnikami Tollensa i Trommera);
- 6) porównuje metody otrzymywania, właściwości i zastosowania aldehydów i ketonów.

Wymaganie szczegółowe 5) zyskało (w wymaganiach egzaminacyjnych) brzmienie:

- 5) planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu, np. etanal od propanonu (w próbie Tollensa i Trommera).

Dział 12. *Kwasy karboksylowe*. Usunięto:

- 3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów;
- 6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych;
- 7) projektuje doświadczalny sposób odróżnienia nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych;
- 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego(VI) i mocniejszym od kwasu węglowego.

Dział 13. *Estry i tłuszcze*. Usunięto:

- 2) formułuje obserwacje i wnioski do doświadczenia (reakcja estryfikacji); zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi (wskazuje na rolę stężonego H_2SO_4);
- 4) wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu: z wodą, w środowisku o odczynie kwasowym, i z roztworem wodorotlenku sodu; ilustruje je równaniami reakcji;
- 5) na podstawie wzoru strukturalnego aspiryny, wyjaśnia dlaczego związek ten nazywamy kwasem acetylosalicylowym;
- 6) opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych); ich właściwości i zastosowania;
- 7) projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że w skład oleju jadalnego wchodzi związek o charakterze nienasyconym.

Dział 14. *Związki organiczne zawierające azot*. Usunięto:

- 7) zapisuje równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z roztworem NaOH;
- 9) wskazuje na jego [MOCZNIKA] zastosowania (nawóz sztuczny, produkcja leków, tworzyw sztucznych);
- 12) projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów (np. glicyny).

Dział 15. *Białka*. Usunięto:

- 1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów);
- 2) opisuje strukturę drugorzędową białek (α - i β -) oraz wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla ich stabilizacji; tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnia stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach

aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa);

- 3) wyjaśnia przyczynę denaturacji białek, wywołaną oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury; wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek i wyjaśnia ten proces; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykazać wpływ różnych substancji i ogrzewania na strukturę cząsteczek białek;
- 4) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i ksantoproteinowa).

Dział 15. *Cukry*. Usunięto:

- 1) dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i wielkość cząsteczki;
- 2) wskazuje na pochodzenie cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza);
- 3) zapisuje wzory łańcuchowe: rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy i wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów; rysuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy;
- 4) projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy;
- 5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów;
- 6) wskazuje wiązanie O-glikozydowe w cząsteczce sacharozy i maltozy;
- 7) wyjaśnia, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące, a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących;
- 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w cukry proste;
- 9) porównuje budowę cząsteczek i właściwości skrobi i celulozy;
- 10) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi w artykułach spożywczych;
- 11) zapisuje uproszczone równanie hydrolizy polisacharydów (skrobi i celulozy);
- 12) zapisuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry (np. glukozę w alkohol etylowy, a następnie w octan etylu); ilustruje je równaniami reakcji.

2.2. Analiza modyfikacji podstawy programowej

Analiza usuniętych treści podstawy programowej pozwala twierdzić, że wprowadzone wymagania egzaminacyjne nie niosą żadnych rewolucyjnych zmian. Jak już zaznaczono, wymagania te są zawężonym katalogiem wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego, które były bazą do przeprowadzania egzaminów w latach ubiegłych.

Jeśli chodzi o treści podstawy programowej obejmujące III etap edukacyjny (gimnazjum) oraz IV etap edukacyjny w zakresie podstawowym – zakończone etapy kształcenia – to wymagania egzaminacyjne zredukowane zostały przede wszystkim o treści mające charakter faktograficzny albo takie treści, które i tak zostały powtórzone w innych punktach wymagań.

Ważniejsze zmiany obejmują IV etap kształcenia w zakresie rozszerzonym. Choć także i tutaj zespół dokonujący zmian postarał się usunąć powtarzane wymagania. Na przykład w dziale 3. *wiązania chemiczne* nieobecność wymagania szczegółowego 3) *opisuje mechanizm tworzenia wiązania jonowego (np. w chlorkach i tlenkach metali)* jest kompensowana obecną w wymaganiach treścią: *przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku s i p osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów)*.

Za to już zmiany dokonane w dziale 7. *metale* mają wpływ na sposób przygotowania uczniów do egzaminu maturalnego. Drugie wymaganie egzaminacyjne w tym dziale ma teraz brzmienie: 2) *pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Mg, Ca, Al, Zn), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Al, Cu, Ag)*. Jego porównanie z analogiczną treścią podstawy programowej ujawnia, że zredukowano liczbę metali, których reakcje z tlenem oraz reakcje z rozcieńczonymi i stężonymi roztworami kwasów utleniających powinien znać zdający. W praktyce oznacza to, że planując przygotowania do egzaminu, nie ma konieczności powtarzania, że produktem reakcji sodu z tlenem jest nadtlenek sodu, a nie tlenek sodu, i że metale nieszlachetne (Mg, Zn i Fe) reagują z roztworami kwasów utleniających w skomplikowany sposób, a rodzaj produktów zależy od warunków prowadzenia reakcji.

W pozostałych działach podstawy programowej wprowadzono zmiany redukujące treści wymagających zapamiętania faktów: budowy cząsteczki, właściwości substancji lub ich mieszanin, przebiegu zjawisk i procesów (na egzaminie maturalnym z chemii takie informacje są i tak zamieszczane w części wprowadzającej do zadania). Usunięto lub zmodyfikowano także te wymagania, które odnoszą się do przestarzałych technologii lub zapisów wymagających na poziomie szkoły średniej zbyt daleko idących uproszczeń czy uogólnień.

Zespół dokonujący zmian ograniczył część wymagań bazujących na przeprowadzanych przez uczniów doświadczeniach, co jest szczególnie zasadne w sytuacji zdalnego nauczania. Ostatnią grupą modyfikacji są zmiany związane z usunięciem treści będących wykorzystaniem wiedzy chemicznej do opisu zjawisk z innych dziedzin na przykład: geografii, fizyki czy biologii, gdyż i tak zmodyfikowane wymagania realizowane są w sposób szczegółowy w nauczaniu tych przedmiotów.

Niektóre przykłady modyfikacji czy usunięć zostaną omówione w dalszej części opracowania jako przykłady zadań maturalnych, które ze względu na wymagania egzaminacyjne nie mogłyby znaleźć się w arkuszu egzaminacyjnym w 2021 roku. Najbardziej znacząca zmiana dotyczy jednak usunięcia całych działów:

15. *białka* oraz 16. *cukry*. Jest to podyktowane faktem, że zazwyczaj treści opisane w tych działach realizowane są w końcowym etapie kształcenia i istnieje obawa, że nauczyciele nie zdążą zrealizować treści tych działów, a uczniowie nie opanują w należyty sposób opisywanych zagadnień.

Nauczyciele otrzymują więc wyraźny sygnał, że planując lekcje powtórzeniowe przygotowujące do egzaminu, w tym roku nie muszą skupiać się na treściach opisanych w tych dwóch działach podstawy programowej. Warto jednak podkreślić, że usunięcie z wymagań egzaminacyjnych działów 15. i 16. podstawy programowej nie jest równoznaczne z tym, że w formule egzaminu maturalnego w 2021 roku nie pojawią się żadne zadania dotyczące białek czy cukrów. Należy pamiętać o kumulatywności podstawy programowej. W dziale 9. wymagań egzaminacyjnych dla III etapu kształcenia: *pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym* znalazły się treści dotyczące obu klas związków organicznych (wymagania szczegółowe od 10. do 16.), które powodują, że na egzaminie mogą pojawić się pytania zarówno o białka, jak i o cukry w zakresie przewidzianym wspomnianymi wyżej wymaganiami.

2.3. Przykłady zadań maturalnych, które ze względu na treść wymagań egzaminacyjnych nie znajdą się w arkuszu egzaminacyjnym w 2021 roku

Zamieszczone poniżej przykłady dotyczą zadań z arkusza maturalnego z roku 2020 – egzaminu w terminie głównym³.

Zadanie 22.

Treść zadania:

Dwa węglowodory nasycone A i B mają w cząsteczkach po pięć atomów węgla. Cząsteczka jednego z tych węglowodorów ma budowę cykliczną. W cząsteczce węglowodoru A wszystkie atomy węgla mają jednakową rzędowość. Węglowodory A i B ulegają bromowaniu na świetle według mechanizmu substytucji rodnikowej. Każdy z nich tworzy wyłącznie jedną monobromopochodną.

Napisz równania reakcji monobromowania węglowodorów A i B. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

³ Egzamin maturalny z chemii, poziom rozszerzony MCH 2020: https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_MATURALNY_OD_2015/Arkusze_egzaminacyjne/2020/formula_od_2015/chemia/MCH-R1_1P-202.pdf. [dostęp: 17.12.2020].

Równanie reakcji monobromowania węglowodoru A:

.....

Równanie reakcji monobromowania węglowodoru B:

.....

Kartoteka zadania:

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.1) podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych. 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: [...] podstawianie (substytucja) atomu [...] wodoru przez atom [...] bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji).

Komentarz do zadania:

Zadanie w arkuszu zostało opisane dwoma wymaganiami szczegółowymi z działu 9. podstawy programowej dla zakresu rozszerzonego IV etapu edukacyjnego. Jedno z nich, a mianowicie wymaganie szczegółowe 9.1) *podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych* nie znalazło się w wymaganiach egzaminacyjnych. Zadanie dotyczy właściwości chemicznych alkanów – reakcji substytucji (bromowania) przebiegającej według mechanizmu rodnikowego. Jest to typowa reakcja alkanów, którą zdający muszą znać. Problemem, który uniemożliwiłby pojawienie się tego zadania na egzaminie w roku 2021, jest fakt, że jeden z węglowodorów spełniających warunki zadania jest cykloalkanem. Pomimo tego, że zostało to napisane *explicite* w informacji wprowadzającej, wydaje się, że nie można oczekiwać od zdającego przygotowującego się do egzaminu na podstawie wymagań egzaminacyjnych rozumienia tego pojęcia, a tym bardziej stosowania go w praktyce do tworzenia wzorów związków organicznych. To właśnie założenia teorii strukturalnej (atomy węgla w związkach organicznych są zawsze czterowiązalne oraz atomy węgla mogą łączyć się, tworząc dowolnej wielkości łańcuchy proste lub rozgałęzione albo pierścienie) pozwalały na konstruowanie zadań, w których od zdającego można było oczekiwać rozwiązywania tego typu problemów.

Zadanie 31.

Treść zadania:

W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdują się serotonina i melatonina. (wzory obu związków zostały przedstawione w informacji do zdań 30.–32.)

Uzupełnij poniższe zdanie dotyczące możliwości rozróżnienia tych związków. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Zawartość obu probówek (może / nie może) być rozróżniona za pomocą wodnego roztworu chlorku żelaza(III), ponieważ (tylko w cząsteczkach melatoniny / tylko w cząsteczkach serotoniny / w cząsteczkach obu związków) występuje (ugrupowanie fenolowe / wiązanie amidowe / wiązanie estrowe).

Kartoteka zadania:

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.8) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia [...] formułuje wniosek o sposobie odróżniania fenolu [...].

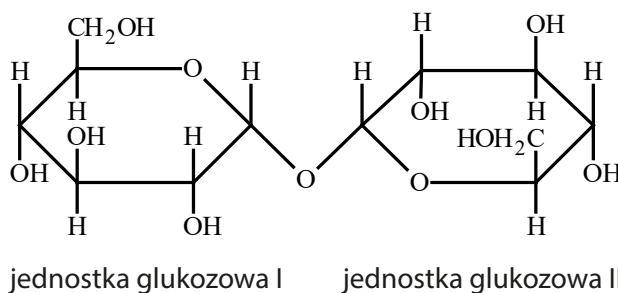
Komentarz do zadania:

Zadanie w arkuszu zostało opisane wymaganiami szczegółowymi 10.8) z działu *hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole* podstawy programowej dla zakresu rozszerzonego IV etapu edukacyjnego. Treści tego wymagania nie ma w dokumencie, który jest przedmiotem analizy niniejszego opracowania. Oznacza to, że od zdającego nie można oczekiwać znajomości reakcji fenoli z roztworem wodnym FeCl_3 , tym bardziej że z tę grupę związków organicznych uczniowie poznają dopiero na ostatnim etapie edukacji.

Zadanie 35.1.

Treść zadania:

Cząsteczka trehalozy powstaje w wyniku kondensacji dwóch cząsteczek D-glukopiranozy, które łączą się wiązaniem O-glikozydowym. Obie jednostki glukozowe powstały z takiego samego anomeru D-glukopiranozy. Poniżej przedstawiono wzór trehalozy w projekcji Hawortha:



Uzupełnij tabelę. Określ, z jakiego anomeru D-glukopiranozy (α czy β) powstały jednostki glukozowe I i II w cząsteczce trehalozy oraz podaj numery atomów węgla, pomiędzy którymi występuje wiązanie O-glikozydowe w cząsteczce tego disacharydu.

	Jednostka glukozowa	
	I	II
anomer		
numer atomu węgla uczestniczącego w wiązaniu O-glikozydowym		

Kartoteka zadania:

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.3) [...] rysuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy [...]; 16.6) wskazuje wiązanie O-glikozydowe [...].

Komentarz do zadania:

Zadanie w arkuszu zostało opisane dwoma wymaganiami szczegółowymi z działu 16. podstawy programowej dla zakresu rozszerzonego IV etapu edukacyjnego. Dział ten, realizowany najczęściej na zakończenie cyklu edukacji szkolnej, został usunięty z wymagań egzaminacyjnych. Zadanie nie może być także opisane żadnymi z wymagań szczegółowych dotyczących cukrów, znajdujących się w wymaganiach dotyczących III etapu edukacyjnego. Z tego powodu zadanie to nie mogłoby znaleźć się w arkuszu maturalnym w 2021 roku.

Zadanie 40.

Treść zadania:

Przeprowadzono doświadczenie, w którym na stałą próbkę opisanego pentapeptydu podziałano stężonym kwasem azotowym(V), (pentapeptyd został opisany w informacji do zadań 39.–40.)

Napisz, jaki efekt zaobserwowano podczas tego doświadczenia, i podaj nazwę zachodzącej reakcji.

Obserwacja:

.....

Nazwa reakcji:.....

Kartoteka zadania:

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów [...]. 15. Białka. Zdający: 15.4) planuje [...] doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja [...] ksantoproteinowa).

Komentarz do zadania:

Zadanie w arkuszu zostało opisane dwoma wymaganiami szczegółowymi, jednym z działu 14. i jednym z działu 15. podstawy programowej dla zakresu rozszerzonego IV etapu edukacyjnego. Ten ostatni dział: *białka* – z tego samego powodu co dział *cukry* (realizacja w końcowej fazie cyklu nauczania) – został usunięty z wymagań egzaminacyjnych. Tym samym wydaje się, że nie jest zasadne pytanie o reakcję ksantoproteinową. Istnieje, co prawda, wymaganie 12. w dziale 9. w wymaganiach III etapu edukacyjnego, które stwierdza, że zdający *wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych*, ale wydaje się, że sama umiejętność wykrycia białka – pojawienie się żółtego zabarwienia po działaniu na białko stężonym roztworem kwasu azotowego(V) – nie jest jednoznaczna z nazwaniem zachodzącej reakcji.

Warto jednak zdać sobie sprawę, że czasem, mimo trudności w znalezieniu wymagania egzaminacyjnego bezpośrednio opisującego jakiś problem, zadanie może być tak skonstruowane bądź może dotyczyć takich treści, że stosunkowo łatwo można znaleźć wymaganie egzaminacyjne opisujące element wiedzy, o który pytamy w innym wymaganiu. Można przyrzeć się zadaniu 32. z analizowanego arkusza.

Zadanie 32.

Treść zadania:

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

Do zadań 30.–32. podano informację o ciągu przemian, jakim ulega tryptofan, i w wyniku których powstaje melatonina; wszystkie związki zostały nazwane lub odpowiednio oznaczone.

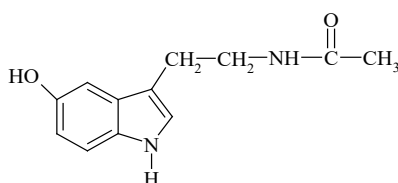
1.	W wyniku reakcji dekarboksylacji z serotoniny można otrzymać 5-hydroksytryptofan.	P	F
2.	Serotonina, podobnie jak tryptofan, jest aminokwasem białkowym.	P	F
3.	Cząsteczka związku A zawiera wiązanie amidowe (peptydowe).	P	F

Kartoteka zadania:

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości [...] aminokwasów [...]; 14.11) [...] wskazuje wiązanie peptydowe [...].

Komentarz do zadania:

W zadaniu tym kontrowersje mogłoby wzbudzać zdanie trzecie, którego prawdziwość ma ocenić zdający – stwierdzić, czy w związku A występuje wiązanie amidowe (peptydowe). Związek A to amid, pochodna melatoniny o wzorze:



W wymaganiach egzaminacyjnych na rok 2021 trudno znaleźć wymagania szczegółowe uzasadniające znajomość budowy amidów innych niż mocznik, zwłaszcza takich o skomplikowanej budowie, jak związek A. Łatwo jednak zauważyć, że nadal znajduje się tam wymaganie dotyczące rozpoznawania wiązania peptydowego w peptydach (*zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów – o podanych wzorach – i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie*). Czy zatem zadanie to mogłoby znaleźć się w arkuszu egzaminacyjnym w 2021 roku? Wydaje się, że tak – pytanie o obecność wiązania peptydowego w związku A jest zasadne. Nie pytamy o właściwości amidów i tego wiązania, a jedynie o jego rozpoznanie.

2.4. Propozycja wdrażania zmian

Do egzaminu maturalnego w 2021 roku pozostało około sześciu miesięcy. Jest to czas, w którym w większości szkół nauczyciele kończą realizację materiału przewidzianego podstawą programową i przechodzą do planowania lekcji powtórzeniowych, nastawionych na przygotowanie uczniów do egzaminu. Jest to więc idealny moment na zapoznanie się z przedstawionymi wymaganiami egzaminacyjnymi i na zaimplementowanie ich do swojego planu pracy.

Wydaje się, że najważniejsze zadanie, z którym mierzą się teraz nauczyciele, polega na właściwym doborze treści nauczania – powtórek materiału, które obejmą wszystkie treści przewidziane wymaganiami egzaminacyjnymi, uwzględniającymi zredukowany materiał. Na wyżej przytoczonych przykładach widać, że nie każde zadanie, które było pełnoprawnym zadaniem egzaminacyjnym (w sposób jednoznaczny było opisane wymaganiami podstawy programowej) w latach ubiegłych, w roku 2021 mogłoby być zadaniem egzaminacyjnym. To właśnie w nauczycielu uczeń powinien znaleźć doradcę, który podpowie mu, jak dobrze i mądrze przygotować się do egzaminu dojrzałości.

Jedno z możliwych podejść nauczyciela do tego zagadnienia może polegać na wnikliwej analizie zadań, a zwłaszcza ich kartotek i – tak jak pokazano to w przykładach powyżej – porównania ich z wymaganiami egzaminacyjnymi. Wyraźnie widać, jak zasadna w tym roku będzie lektura kartotek zadań publikowanych przez Centralną Komisję Egzaminacyjną każdego roku, wraz ze schematem oceniania rozwiązań zadań (szczegółowe kartoteki można znaleźć także w raportach publikowanych corocznie po egzaminie maturalnym).

W pierwszym kroku można dokonać prostego porównania z treściami wymagań egzaminacyjnych, a w kolejnym zastanowić się, czy ewentualnie analizowane zadanie mogłoby zostać opisane innym wymaganiem.

Szczegółowa analiza kartotek, porównanie opisujących zadanie wymagań podstawy programowej z wymaganiami egzaminacyjnymi i decyzja, czy zadanie mogłoby zostać użyte w arkuszu egzaminacyjnym w 2021 roku, stają się bardzo ważnymi elementami dobrego zaplanowania procesu dydaktycznego, powtórek materiału i zapewnienia komfortu pracy uczniom. Takie postępowanie zaowocuje lepszym metodycznie przygotowaniem do egzaminu maturalnego w tej szczególnej sytuacji, w jakiej przyszło nam żyć.

