Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Informator o egzaminie maturalnym

od 2008 roku

chemia

Warszawa 2007

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Opracowano w Centralnej Komisji Egzaminacyjnej
we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi

SPIS TREŚCI

I. Wstęp 5
II. Podstawy prawne egzaminu 7
III. Matura w pytaniach uczniów 9
IV. Struktura i forma egzaminu 15
V. Wymagania egzaminacyjne 17
VI. Przykładowe arkusze i schematy oceniania 39
a) Poziom podstawowy 41
b) Poziom rozszerzony. 57

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

I. WSTĘP

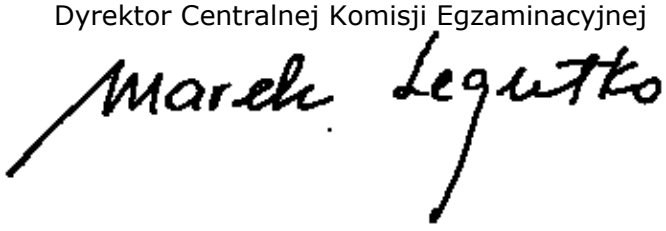
Standardy wymagań będące podstawą przeprowadzania egzaminu maturalnego ustalono w roku 2003. W tym samym roku opublikowano też informatory o egzaminie maturalnym zawierające opis zakresu egzaminu z danego przedmiotu (odnoszący się do standardów wymagań egzaminacyjnych), opis formy przeprowadzania i oceniania egzaminu (odnoszący się do zapisów rozporządzenia o ocenianiu i egzaminowaniu), a także przykłady zadań egzaminacyjnych. W związku ze zmianami rozporządzenia o ocenianiu i egzaminowaniu konieczna stała się aktualizacja odpowiednich zapisów w informatorach. Potrzeba aktualizacji wynikała też z doświadczeń zebranych podczas pierwszych edycji egzaminu maturalnego. We wrześniu 2006 roku ukazały się aneksy do informatorów zawierające niezbędne aktualizacje.

CKE podjęła inicjatywę wydania tekstu jednolitego informatorów z roku 2003, włączając wszystkie późniejsze aktualizacje. Dzięki temu każdy maturzysta może znaleźć wszystkie niezbędne i aktualne informacje o egzaminie maturalnym z danego przedmiotu, sięgając po jedną broszurę: **Informator o egzaminie maturalnym od roku 2008**. Podkreślić należy fakt, że informatory te opisują wymagania egzaminacyjne ustalone jeszcze w roku 2003, oraz że zawarto w nich opis formy egzaminu zgodny z prawem obowiązującym od 1 września 2007 roku. Forma przeprowadzenia egzaminu maturalnego od roku 2008 nie ulega zmianie w stosunku do matury w roku 2007.

Kierujemy do Państwa prośbę o uważne zapoznanie się z Informatorem, o staranne przeanalizowanie wymagań, jakie musi spełnić maturzysta wybierający dany przedmiot i wybierający dany poziom egzaminu. Od dojrzałego wyboru przedmiotu i poziomu egzaminu zależy sukces na maturze. Tylko dobrze zdany egzamin maturalny otwiera drogę na wymarzone studia. Pracownicy Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i okręgowych komisji egzaminacyjnych służą pomocą w wyjaśnieniu szczegółowych kwestii związanych z egzaminem opisanym w tym Informatorze. Na pewno można liczyć też na pomoc nauczycieli i dyrektorów szkół.

Życzymy wszystkim maturzystom i ich nauczycielom satysfakcji z dobrych wyborów i wysokich wyników na egzaminie maturalnym.

Dyrektor Centralnej Komisji Egzaminacyjnej



Książki do matury: Sklepmaturalny.pl
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

II. PODSTAWY PRAWNE EGZAMINU

Podstawowym aktem prawnym wprowadzającym zewnętrzny system oceniania jest ustawa o systemie oświaty z 1991 roku wraz z późniejszymi zmianami (DzU z 2004 r. nr 256, poz. 2572 z późniejszymi zmianami).

Aktami prawnymi regulującymi przeprowadzanie egzaminów maturalnych są:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych. (DzU z 2007 r. Nr 83, poz. 562 z późniejszymi zmianami).

2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 10 kwietnia 2003 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie standardów wymagań będących podstawą przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów (DzU z 2003 r. Nr 90, poz. 846).

3. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 5 marca 2004 r. w sprawie ramowego programu szkolenia kandydatów na egzaminatorów, sposobu prowadzenia ewidencji egzaminatorów oraz trybu wpisywania i skreślania egzaminatorów z ewidencji (DzU z 2004 r. nr 47, poz. 452 i DzU z 2006 r. nr 52, poz. 382).

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

III. MATURA W PYTANIACH UCZNIÓW

1. Co mi daje egzamin maturalny?	Nowy egzamin maturalny zapewnia: a) jednolitość zadań i kryteriów oceniania w całym kraju, b) porównywalność wyników, c) obiektywizm oceniania (kodowane prace maturalne, oceniane przez zewnętrznych egzaminatorów), d) rzetelność oceniania (wszystkie oceny są weryfikowane) e) możliwość przyjęcia na uczelnię bez konieczności zdawania egzaminu wstępnego.
2. Jakie są podstawowe zasady egzaminu maturalnego od roku 2007?	1. Egzamin maturalny sprawdza wiadomości i umiejętności określone w *Standardach wymagań egzaminacyjnych.* 2. Egzamin jest przeprowadzany dla absolwentów: a) liceów ogólnokształcących, b) liceów profilowanych, c) techników, d) uzupełniających liceów ogólnokształcących, e) techników uzupełniających. 3. Egzamin składa się z części ustnej, ocenianej przez nauczycieli w szkole i części pisemnej, ocenianej przez egzaminatorów zewnętrznych. 4. Harmonogram przebiegu egzaminów ustala dyrektor CKE i ogłasza go na stronie internetowej CKE.
3. Jakie egzaminy trzeba obowiązkowo zdawać na maturze?	1. Obowiązkowe są egzaminy z: a) języka polskiego – w części ustnej i pisemnej, b) języka obcego nowożytnego – w części ustnej i pisemnej, c) przedmiotu wybranego przez zdającego (zdawanego tylko w części pisemnej) spośród następujących przedmiotów: biologia, chemia, fizyka i astronomia, geografia, historia, historia muzyki, historia sztuki, matematyka, wiedza o społeczeństwie, wiedza o tańcu, a od roku 2009 również filozofia, informatyka, język łaciński i kultura antyczna. d) od roku 2010 matematyka będzie przedmiotem obowiązkowym dla wszystkich zdających. 2. Absolwenci szkół i oddziałów z nauczaniem języka danej mniejszości narodowej, oprócz obowiązkowych egzaminów wymienionych w punkcie 1., zdają dodatkowo egzamin z języka ojczystego w części ustnej i pisemnej.
4. Z jakich przedmiotów dodatkowych można zdawać maturę?	Absolwent może zdawać w danej sesji egzamin maturalny z jednego, dwóch lub trzech przedmiotów dodatkowych: a) języka obcego nowożytnego, innego niż obowiązkowy – w części ustnej i pisemnej, b) języka kaszubskiego – tylko w części ustnej lub tylko w części pisemnej lub w obu częściach, c) w części pisemnej z przedmiotów wymienionych w odpowiedzi 1c na pytanie 3., jeżeli nie wybrał ich jako przedmiotów obowiązkowych, a także z informatyki, języka łacińskiego i kultury antycznej.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

5. Na jakim poziomie będzie można zdawać poszczególne egzaminy?	1. Egzaminy z przedmiotów **obowiązkowych** mogą być zdawane na poziomie podstawowym albo rozszerzonym z wyjątkiem części ustnej języka polskiego i języka mniejszości narodowej, które są zdawane na jednym poziomie, określonym w standardach wymagań egzaminacyjnych. 2. Egzamin z przedmiotów **dodatkowych** jest zdawany na poziomie rozszerzonym. 3. Wyboru poziomu egzaminu z danego przedmiotu obowiązkowego zdający dokonuje w pisemnej deklaracji składanej przewodniczącemu szkolnego zespołu egzaminacyjnego na początku nauki w klasie maturalnej i potwierdzonej do 7 lutego roku, w którym przystępuje do egzaminu.
6. Gdzie można zdawać maturę?	1. Maturę zdaje się we własnej szkole. 2. W szczególnych wypadkach może zaistnieć konieczność zdawania części ustnej egzaminu z języków obcych poza własną szkołą (np. z powodu braku nauczycieli danego języka). 3. Zdający, którzy ukończyli szkołę w latach poprzednich, a ich szkoła została zlikwidowana lub przekształcona, są kierowani do szkoły lub ośrodka egzaminacyjnego wyznaczonego przez komisję okręgową.
7. Kiedy można zdawać maturę?	1. Maturę można zdawać raz w roku, w maju, według harmonogramu ustalonego przez dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej. 2. Osoby, które z poważnych przyczyn zdrowotnych lub losowych nie mogą przystąpić do egzaminu maturalnego z jednego lub więcej przedmiotów w wyznaczonym terminie, mogą w dniu egzaminu złożyć do dyrektora OKE wniosek za pośrednictwem dyrektora szkoły o wyrażenie zgody na przystąpienie przez nich do egzaminu z danego przedmiotu lub przedmiotów w terminie dodatkowym w czerwcu.
8. Jakie warunki muszą być zapewnione w sali egzaminacyjnej?	1. Sala, w której jest przeprowadzany egzamin, musi spełniać warunki określone w przepisach bhp i przepisach ppoż. 2. Do sali egzaminacyjnej, w której jest przeprowadzana część pisemna egzaminu maturalnego, nie można wnosić żadnych urządzeń telekomunikacyjnych ani korzystać z nich w tej sali, pod groźbą unieważnienia egzaminu. 3. Przy stoliku może siedzieć wyłącznie jeden zdający. 4. Na stolikach w trakcie pisania mogą znajdować się jedynie arkusze egzaminacyjne, przybory pomocnicze i pomoce dopuszczone przez dyrektora CKE. 5. Zdający chory lub niepełnosprawny w trakcie egzaminu może mieć na stoliku leki i inne pomoce medyczne przepisane przez lekarza lub konieczne ze względu na chorobę lub niepełnosprawność. 6. Posiłki dla zdających i egzaminatorów mogą być dostępne jedynie na zewnątrz sali egzaminacyjnej poza czasem przeznaczonym na egzamin, z wyjątkiem przypadków, o których mowa w pkt 5.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

9. Jak powinien być zorganizowany egzamin?	1. W skład zespołu przedmiotowego przeprowadzającego egzamin ustny wchodzi dwóch nauczycieli, z których co najmniej jeden musi być zatrudniony w innej szkole. W skład zespołu nie może wchodzić nauczyciel uczący danego zdającego w klasie maturalnej. 2. W skład zespołu nadzorującego przebieg egzaminu pisemnego w danej sali wchodzi co najmniej trzech nauczycieli, z których co najmniej jeden musi być zatrudniony w innej szkole. W skład zespołu nie mogą wchodzić nauczyciele danego przedmiotu oraz wychowawca zdających. 3. Egzamin pisemny przebiega zgodnie z harmonogramem określonym przez dyrektora CKE. Szczegóły dotyczące pracy z arkuszem egzaminacyjnym z poszczególnych przedmiotów określa każdorazowo informacja zawarta w arkuszu egzaminacyjnym. 4. W czasie egzaminu pisemnego w sali egzaminacyjnej przebywają co najmniej trzej członkowie zespołu nadzorującego. 5. W czasie egzaminu zdający nie powinni opuszczać sali egzaminacyjnej. Przewodniczący zespołu może zezwolić na opuszczenie sali tylko w szczególnie uzasadnionej sytuacji, po zapewnieniu warunków wykluczających możliwość kontaktowania się zdającego z innymi osobami, z wyjątkiem osób udzielających pomocy medycznej. 6. Członkowie zespołu nadzorującego przebieg egzaminu nie mogą udzielać wyjaśnień dotyczących zadań egzaminacyjnych ani ich komentować. 7. W przypadku stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań egzaminacyjnych lub zakłócania przebiegu egzaminu przewodniczący zespołu egzaminacyjnego przerywa egzamin danej osoby, prosi o opuszczenie sali egzaminacyjnej i unieważnia egzamin zdającego z danego przedmiotu. 8. Arkusze egzaminacyjne są zbierane po zakończeniu każdej części egzaminu.
10. Jak sprawdzane są prace i ogłaszane wyniki matury?	1. Poszczególne arkusze egzaminacyjne z każdego przedmiotu są sprawdzane i oceniane przez egzaminatorów zewnętrznych, przeszkolonych przez okręgowe komisje egzaminacyjne i wpisanych do ewidencji egzaminatorów. Każdy oceniony arkusz jest weryfikowany przez egzaminatora zwanego weryfikatorem. 2. Wynik egzaminu jest wyrażony w procentach. 3. Wynik egzaminu z dodatkowego przedmiotu nie ma wpływu na zdanie egzaminu, ale odnotowuje się go na świadectwie dojrzałości. 4. Komisja okręgowa sporządza listę osób zawierającą uzyskane przez te osoby wyniki i przesyła ją do szkoły wraz ze świadectwami dojrzałości.

11. Kiedy egzamin maturalny uznawany jest za zdany?	Egzamin jest **zdany**, jeżeli zdający z każdego z trzech obowiązkowych przedmiotów (w przypadku języków zarówno w części ustnej, jak i pisemnej), uzyskał minimum 30% punktów możliwych do uzyskania za dany egzamin na zadeklarowanym poziomie. Zdający otrzymuje świadectwo dojrzałości i jego odpis wydane przez komisję okręgową.
12. Kiedy egzamin maturalny uznawany jest za niezdany?	Egzamin uważa się za **niezdany** jeżeli: a) zdający z któregokolwiek egzaminu obowiązkowego, w części ustnej lub pisemnej, otrzymał mniej niż 30% punktów możliwych do uzyskania na zadeklarowanym poziomie, b) w trakcie egzaminu stwierdzono, że zdający pracuje niesamodzielnie i jego egzamin został przerwany i unieważniony, c) w trakcie sprawdzania prac egzaminator stwierdził niesamodzielność rozwiązywania zadań egzaminacyjnych i unieważniono egzamin.
13. Czy niezdanie ustnej części jednego ze zdawanych języków przerywa zdawanie dalszej części egzaminu?	Nie przerywa. Zdający przystępuje do kolejnych egzaminów we wcześniej ogłoszonych terminach.
14. Czy prace maturalne po sprawdzeniu będą do wglądu dla zdającego?	Na wniosek zdającego komisja okręgowa udostępnia **zdającemu** do wglądu sprawdzone arkusze, w miejscu i czasie określonym przez dyrektora OKE.
15. Czy można powtarzać niezdany egzamin?	1. Absolwent, który przystąpił do **wszystkich** egzaminów z przedmiotów obowiązkowych w części ustnej i pisemnej i nie zdał jednego egzaminu (ustnego lub pisemnego), może przystąpić ponownie do egzaminu z tego przedmiotu, na tym samym poziomie w sesji poprawkowej w sierpniu. 2. Absolwent, który nie zdał egzaminu z określonego przedmiotu obowiązkowego, może przystąpić ponownie do egzaminu z tego przedmiotu w kolejnych sesjach egzaminacyjnych przez 5 lat. 3. Po upływie 5 lat od daty pierwszego egzaminu absolwent, o którym mowa w pkt 2., zdaje powtórny egzamin w pełnym zakresie. 4. Przy powtórnym egzaminie z języka obcego lub obowiązkowego przedmiotu wybranego absolwent może wybrać odpowiednio inny język obcy lub inny przedmiot, o ile nie wybrał danego przedmiotu jako dodatkowego.
16. Czy można poprawiać wynik uzyskany na egzaminie?	Absolwent, który chce podwyższyć wynik egzaminu z jednego lub kilku przedmiotów, ma prawo przystąpić ponownie do egzaminu w kolejnych latach.
17. Czy można zdawać inne przedmioty dodatkowe?	Absolwent ma prawo zdawać egzaminy z kolejnych przedmiotów dodatkowych. Wyniki tych egzaminów odnotowywane są w aneksie do świadectwa dojrzałości.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

18. Kto może być zwolniony z egzaminu z danego przedmiotu?	1. Laureaci i finaliści olimpiad przedmiotowych są zwolnieni z egzaminu z danego przedmiotu. 2. Laureatom i finalistom olimpiad uprawnienie wymienione w pkt 1. przysługuje także wtedy, gdy przedmiot nie był objęty szkolnym planem nauczania danej szkoły. 3. Osoba zwolniona z egzaminu będzie miała na świadectwie dojrzałości w rubryce danego przedmiotu wpisaną informację o równoważności zwolnienia z uzyskaniem 100% punktów na poziomie rozszerzonym oraz o uzyskanym na olimpiadzie tytule.
19. Jaki wpływ na świadectwo maturalne będą miały oceny uzyskane w szkole ponadgimnazjal-nej?	Oceny uzyskane w szkole ponadgimnazjalnej znajdą się na świadectwie ukończenia szkoły, natomiast na świadectwie dojrzałości są zamieszczone tylko wyniki egzaminów maturalnych i wyniki olimpiady, o ile będą podstawą zwolnienia z danego egzaminu.
20. Czy zdawanie matury jest konieczne, aby ukończyć szkołę?	Można ukończyć szkołę i nie przystąpić do matury, ponieważ nie jest ona egzaminem obowiązkowym. Jedynie te osoby, które będą chciały kontynuować naukę w wyższej uczelni, muszą zdać egzamin maturalny. Podobnie do niektórych szkół policealnych nie wystarczy świadectwo ukończenia szkoły, ale jest wymagane świadectwo dojrzałości.
21. Na jakich zasadach zdają egzamin absolwenci niepełnosprawni?	1. Absolwenci niepełnosprawni lub niesprawni czasowo przystępują do egzaminu w powszechnie obowiązujących terminach i według obowiązujących wymagań egzaminacyjnych, w warunkach i w formie dostosowanych do rodzaju niesprawności. 2. Za zapewnienie warunków i formy przeprowadzania egzaminu odpowiednich do możliwości zdających o specjalnych potrzebach edukacyjnych odpowiada dyrektor szkoły.
22. Czy osoby z dysleksją rozwojową będą rozwiązywać inne zadania niż pozostali zdający?	Na poziomie maturalnym dla osób dyslektycznych nie przewiduje się różnicowania arkuszy ani wydłużenia czasu ich rozwiązywania. Możliwe jest jedynie zastosowanie odrębnych kryteriów oceniania prac pisemnych.
23. W jakich sytuacjach można złożyć odwołanie od egzaminu?	1. Jeżeli w trakcie egzaminu w części ustnej lub pisemnej nie były przestrzegane przepisy dotyczące jego przeprowadzenia, absolwent może w terminie 2 dni od daty egzaminu zgłosić zastrzeżenia do dyrektora komisji okręgowej. 2. Dyrektor komisji okręgowej rozpatruje zgłoszone zastrzeżenia w terminie 7 dni od daty ich otrzymania. 3. Rozstrzygnięcia dyrektora komisji okręgowej są ostateczne. 4. Nie przysługuje odwołanie od wyniku egzaminu.

24. Jaka będzie matura absolwentów szkół z ojczystym językiem mniejszości narodowych?	1. Absolwenci szkół lub oddziałów z językiem nauczania mniejszości narodowych mogą zdawać na egzaminie przedmiot lub przedmioty w języku polskim lub odpowiednio w języku danej mniejszości narodowej. Wyboru języka, w którym będzie zdawany przedmiot, absolwent dokonuje wraz z deklaracją wyboru przedmiotu, o której mowa w pytaniu 5. 2. Absolwenci szkół z językiem wykładowym mniejszości narodowych, którzy zdecydują się pisać maturę w języku ojczystym, otrzymają te same arkusze egzaminacyjne co pozostali uczniowie.
25. Czy matura zapewni dostanie się na wybrany kierunek studiów?	Matura nie daje gwarancji automatycznego dostania się na studia. Warunki rekrutacji na daną uczelnię ustala senat tej uczelni. Ustawa o szkolnictwie wyższym zastrzega, że uczelnie nie będą organizować egzaminów wstępnych dublujących maturę. To znaczy, jeżeli kandydat na studia zdał na maturze egzamin z wymaganego na dany wydział przedmiotu, to jego wynik z egzaminu maturalnego będzie brany pod uwagę w postępowaniu kwalifikacyjnym.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

IV. STRUKTURA I FORMA EGZAMINU

Egzamin maturalny z chemii jest egzaminem pisemnym sprawdzającym wiadomości i umiejętności określone w *Standardach wymagań egzaminacyjnych* i polega na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych zawartych w arkuszach egzaminacyjnych.

Opis egzaminu z chemii wybranej jako przedmiot obowiązkowy

Chemia jako przedmiot obowiązkowy może być zdawana na poziomie podstawowym albo na poziomie rozszerzonym. Wyboru poziomu zdający dokonuje w deklaracji składanej do dyrektora szkoły.

1. Egzamin na **poziomie podstawowym** trwa 120 minut i polega na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych sprawdzających wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce. Zadania te obejmują zakres wymagań egzaminacyjnych określonych dla poziomu podstawowego.

2. Egzamin na **poziomie rozszerzonym** trwa 150 minut i polega na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych, sprawdzających wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce oraz umiejętność zastosowania poznanych metod do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań egzaminacyjnych dla poziomu rozszerzonego.

Opis egzaminu z chemii wybranej jako przedmiot dodatkowy

Chemia jako przedmiot wybrany dodatkowo jest zdawana na poziomie rozszerzonym.

Egzamin na **poziomie rozszerzonym** trwa 150 minut i polega na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych, sprawdzających wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce oraz umiejętność zastosowania poznanych metod do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań egzaminacyjnych dla poziomu rozszerzonego.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zasady oceniania arkuszy egzaminacyjnych

1. Rozwiązania poszczególnych zadań oceniane są na podstawie szczegółowych kryteriów oceniania, jednolitych w całym kraju.
2. Obok każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.
3. **Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jako brak odpowiedzi. Komentarze wykraczające poza zakres polecenia nie podlegają ocenianiu.**
4. Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawidłową, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
5. Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
6. Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
7. W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglanie wyników liczbowych.
8. Poprawne rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w schemacie punktowania, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.
9. Za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania niepoprawnej metody zdający nie otrzymuje punktów.
10. Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia zdający nie otrzymuje punktów.
11. Zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenianiu.

Zdający zdał egzamin maturalny, jeżeli z przedmiotu obowiązkowego na poziomie podstawowym albo na poziomie rozszerzonym otrzymał co najmniej 30% punktów możliwych do uzyskania na danym poziomie.

Wynik egzaminu z przedmiotu dodatkowego nie ma wpływu na zdanie egzaminu maturalnego.

Wynik egzaminu - wyrażony w skali procentowej - odnotowany jest na świadectwie dojrzałości wraz z zaznaczeniem poziomu egzaminu.

Wynik egzaminu ustalony przez komisję okręgową jest ostateczny.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

V. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE

A. Standardy wymagań egzaminacyjnych

Standardy wymagań, będące podstawą przeprowadzania egzaminu maturalnego z chemii, obejmują trzy obszary:

I. Wiadomości i rozumienie
II. Korzystanie z informacji
III. Tworzenie informacji.

W ramach każdego obszaru cyframi arabskimi oznaczono poszczególne standardy wynikające z *Podstawy programowej*. Przedstawiają one umiejętności, które będą sprawdzane na egzaminie maturalnym. Podpunkty oznaczone literami przedstawiają:

- zakres treści nauczania, na podstawie których może być podczas egzaminu sprawdzany stopień opanowania określonej w standardzie umiejętności,
- rodzaje informacji do wykorzystywania,
- typy i rodzaje informacji do tworzenia.

Schemat ten dotyczy poziomu podstawowego i rozszerzonego.
Przedstawione poniżej standardy wymagań egzaminacyjnych z chemii są dosłownym przeniesieniem fragmentu rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 10 kwietnia 2003 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie standardów wymagań będących podstawą przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów.

Standardy wymagań egzaminacyjnych

I. WIADOMOŚCI I ROZUMIENIE

Zdający zna, rozumie i stosuje terminy, pojęcia i prawa oraz wyjaśnia procesy i zjawiska:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
1) zna i rozumie prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne, posługuje się terminologią i symboliką chemiczną związaną z: a) budową atomu, izotopami i promieniotwórczością naturalną, b) wiązaniami chemicznymi, c) molem substancji chemicznej, d) pierwiastkami i związkami chemicznymi, e) typami reakcji chemicznych, f) roztworami wodnymi i ich stężeniem, g) dysocjacją jonową i reakcjami zobojętnienia i strącania osadów, h) reakcjami utleniania i redukcji, i) węglowodorami i ich pochodnymi,	1) jak na poziomie podstawowym oraz: a) budową atomu w jakościowym ujęciu mechaniki kwantowej, izotopami i promieniotwórczością sztuczną, b) szybkością reakcji chemicznych, katalizą, c) układami koloidalnymi, d) elektrolitami, dysocjacją jonową oraz reakcjami zachodzącymi w roztworach wodnych, e) ogniwami galwanicznymi i elektrolizą, f) szeregiem homologicznym, g) izomerią związków organicznych,
2) opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz ich zastosowania: a) właściwości fizyczne i chemiczne metali i niemetali (sodu, potasu, magnezu, wapnia, glinu, cynku, żelaza, miedzi, wodoru, tlenu, azotu, chloru, bromu, węgla, krzemu, fosforu, siarki),	2) jak na poziomie podstawowym oraz: a) właściwości fizyczne i chemiczne metali (chromu, manganu, srebra), b) właściwości fizyczne i chemiczne tlenków wymienionych metali, wodorków, wodorotlenków, kwasów i soli, węglowodorów i ich pochodnych,

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) właściwości fizyczne i chemiczne tlenków wymienionych w lit. a metali i niemetali, wodorków niemetali (tlenu, azotu, chloru, bromu, siarki), najważniejszych zasad, kwasów i soli, węglowodorów i ich pochodnych, c) zastosowania poznanych substancji chemicznych i zagrożenia powodowane niewłaściwym ich wykorzystaniem,	
3) przedstawia i wyjaśnia zjawiska i procesy chemiczne: a) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej, b) interpretuje jakościowo i ilościowo równania reakcji chemicznych, c) opisuje efekty energetyczne przemian, d) określa czynniki wpływające na przebieg reakcji chemicznych.	3) jak na poziomie podstawowym.

II. KORZYSTANIE Z INFORMACJI

Zdający wykorzystuje i przetwarza informacje:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
1) odczytuje i analizuje informacje przedstawione w formie: a) tekstu o tematyce chemicznej, b) tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku,	1) jak na poziomie podstawowym
2) uzupełnia brakujące informacje na podstawie analizy tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku i tekstu,	2) jak na poziomie podstawowym
3) selekcjonuje, porównuje informacje,	3) jak na poziomie podstawowym
4) przetwarza informacje według podanych zasad: a) konstruuje schematy, rysunki, tabele, wykresy, b) formułuje opisy przedstawionych zjawisk, procesów,	4) jak na poziomie podstawowym
5) wykonuje obliczenia chemiczne: a) z zastosowaniem pojęcia mola i objętości molowej, b) stechiometryczne, c) związane ze stężeniem procentowym i stężeniem molowym roztworu.	5) jak na poziomie podstawowym oraz: a) związane z izotopami i przemianami promieniotwórczymi, b) z zastosowaniem warunków standardowych i warunków normalnych, c) związane z rozpuszczalnością, przeliczaniem stężeń, d) związane z SEM ogniwa oraz z zastosowaniem praw elektrolizy, e) związane ze stałą równowagi, stałą

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	i stopniem dysocjacji, prawem rozcieńczeń Ostwalda, pH roztworu, f) związane z szybkością reakcji chemicznej, g) związane z efektami energetycznymi przemian.

III. TWORZENIE INFORMACJI

Zdający rozwiązuje problemy, tworzy i interpretuje informacje:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
1) wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe w zakresie: podobieństw i różnic we właściwościach pierwiastków, zależności między budową substancji a jej właściwościami oraz przemian chemicznych,	1) jak na poziomie podstawowym
2) planuje typowe eksperymenty i przewiduje obserwacje,	2) planuje eksperymenty i przewiduje obserwacje,
3) interpretuje informacje oraz formułuje wnioski.	3) interpretuje informacje oraz formułuje wnioski i uzasadnia opinie.

B. Opis wymagań egzaminacyjnych

Z zapisów ustawowych wynika, że informator powinien zawierać szczegółowy opis zakresu egzaminu. Standardy, będące dostateczną wskazówką dla konstruktorów arkuszy egzaminacyjnych, mogą być, naszym zdaniem, niewystarczającą wskazówką dla osób przygotowujących się do egzaminu maturalnego. Dlatego przygotowaliśmy opis wymagań egzaminacyjnych, który uszczegółowia zakres treści oraz rodzaje informacji wykorzystywanych bądź tworzonych (podpunkty oznaczone literami) w ramach danego standardu (cyfry arabskie), oddzielnie dla każdego obszaru standardów (cyfry rzymskie). Schemat ten dotyczy poziomu podstawowego i rozszerzonego.

Poniżej prezentujemy szczegółowy opis wymagań egzaminacyjnych z chemii.

Wymagania egzaminacyjne dla poziomu podstawowego

I. WIADOMOŚCI I ROZUMIENIE

Zdający zna, rozumie i stosuje prawa, pojęcia i terminy oraz wyjaśnia procesy i zjawiska:

Standard	Opis wymagań
1) zna i rozumie prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne, posługuje się terminologią i symboliką chemiczną, związaną z:	**Zdający potrafi:**
a) budową atomu, izotopami i promieniotwór-czością naturalną,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z budową atomu i układem okresowym pierwiastków;

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	2) określić na podstawie zapisu ${}^{A}_{Z}E$ liczbę cząstek elementarnych w atomie i jonie oraz skład jądra atomowego; 3) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: masa atomowa i masa cząsteczkowa; 4) zapisać konfigurację elektronową atomów pierwiastków o Z = 1÷20 oraz ich prostych jonów, ustalić liczbę elektronów walencyjnych; 5) przewidywać typowe stopnie utlenienia pierwiastka na podstawie konfiguracji elektronowej; 6) określić związek między budową atomu, konfiguracją elektronową a położeniem pierwiastka w układzie okresowym; 7) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z naturalnymi przemianami promieniotwórczymi (α, β^-,γ); 8) porównywać trwałość izotopów promieniotwórczych na podstawie okresów półtrwania;
b) wiązaniami chemicznymi,	1) określić zmiany elektroujemności pierwiastków w okresach i grupach układu okresowego; 2) określić rodzaj wiązania: (wiązanie kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe) na podstawie różnicy elektroujemności łączących się pierwiastków; 3) zapisywać wzory określające budowę typowych związków jonowych (tlenki, wodorotlenki, sole), wzory elektronowe związków kowalencyjnych (typowe cząsteczki homoatomowe i heteroatomowe) oraz węglowodorów z uwzględnieniem wiązań pojedynczych i wielokrotnych; 4) określić typowe właściwości fizykochemiczne substancji na podstawie występujących w nich wiązań;
c) molem substancji chemicznej,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: mol, masa molowa, objętość molowa gazów, warunki normalne; 2) dokonać interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym;
d) pierwiastkami i związkami chemicznymi,	1) posługiwać się poprawną nomenklaturą i symboliką chemiczną w odniesieniu do: pierwiastków i ich połączeń z tlenem, połączeń wodoru z azotem, siarką i fluorowcami, wodorotlenków, kwasów nieorganicznych i soli; 2) zapisywać wzory sumaryczne związków chemicznych na podstawie ich składu i stopni utlenienia łączących się pierwiastków;
e) typami reakcji chemicznych,	1) kwalifikować przemiany chemiczne ze względu na: – typ procesu (reakcje syntezy, analizy i wymiany oraz substytucji, addycji, eliminacji, kondensacji, polimeryzacji dla substancji organicznych), – rodzaj reagentów (reakcje cząsteczkowe, jonowe), – efekty energetyczne (reakcje egzo- i endotermiczne), – zmianę stopni utlenienia reagentów (reakcje utleniania-redukcji); 2) zaklasyfikować reakcje przebiegające z udziałem substancji nieorganicznych i organicznych do

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	określonego typu reakcji; 3) przewidywać produkty reakcji na podstawie znanych substratów i typu reakcji chemicznej;
f) roztworami wodnymi i ich stężeniem,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: rozpuszczanie, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, roztwór nasycony i nienasycony, rozpuszczalność, stężenie procentowe i stężenie molowe; 2) opisać różnice pomiędzy roztworem właściwym i zawiesiną; 3) podać metody rozdzielania składników roztworów właściwych i zawiesin;
g) dysocjacją jonową i reakcjami zobojętnienia i strącania osadów,	1) wykazać się znajomością procesów i reakcji zachodzących w roztworach wodnych: dysocjacja elektrolityczna (jonowa), reakcje jonowe (reakcja zobojętnienia, reakcja strąceniowa), elektrolit mocny, elektrolit słaby; 2) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: odczyn roztworu, pH; 3) opisać zachowanie wskaźników kwasowo–zasadowych w roztworach o odczynie kwasowym, obojętnym i zasadowym;
h) reakcjami utleniania i redukcji,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja, reakcja utlenienia-redukcji; 2) określić stopnie utlenienia pierwiastka w jonie i cząsteczce nieorganicznego związku chemicznego; 3) wskazać utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji; 4) wykazać się znajomością zasad bilansu elektronowego;
i) węglowodorami i ich pochodnymi;	1) posługiwać się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), grup funkcyjnych i jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów (halogenopochodnych, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, amin, kwasów karboksylowych i estrów) oraz najważniejszych dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów (aminokwasów); 2) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią konstytucyjną (izomeria szkieletowa, podstawienia); 3) wykazać się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, homolog; 4) narysować wzory izomerów dla węglowodorów zawierających do 6 atomów węgla i wiązania różnej krotności (bez izomerów geometrycznych); 5) napisać wzory sumaryczne, rysować wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) węglowodorów, stosować wzory ogólne szeregów homologicznych; 6) zapisywać wzory półstrukturalne (grupowe) podstawowych jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów (wymienionych w pkt 1); 7) rozpoznawać najważniejsze cukry proste (glukoza, fruktoza) i złożone (sacharoza, maltoza) zapisane za pomocą wzorów Fischera lub Hawortha; 8) tworzyć wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów;

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	9) wykazać się znajomością źródeł węglowodorów, jednofunkcyjnych i podstawowych wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów w przyrodzie;
2) opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz ich zastosowania:	**Opis wymagań** **Zdający potrafi**:
a) właściwości fizyczne i chemiczne metali i niemetali (Na, K, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu, H, O, N, Cl, Br, C, Si, P, S),	1) podać typowe właściwości fizyczne wymienionych metali i niemetali (np. stan skupienie, barwa, połysk, zapach); 2) podać typowe właściwości chemiczne wymienionych pierwiastków, w tym zachowanie wobec: – tlenu (Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu, H, C, P, S,), – wodoru (N, S, Cl, O, Br), – wody (Na, K, Mg, Ca, Cl), – kwasów nieutleniających (metale), – siarki i chloru (metale);
b) właściwości fizyczne i chemiczne tlenków wymienionych w literze a) metali i niemetali, wodorków niemetali (O, N, Cl, Br, S), najważniejszych zasad, kwasów i soli, węglowodorów i ich pochodnych,	1) opisać typowe właściwości fizyczne tlenków metali i niemetali, wodorków wymienionych niemetali oraz najważniejszych zasad, kwasów i soli; 2) opisać typowe właściwości chemiczne tlenków najważniejszych pierwiastków o l. at. od 1 do 20, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; 3) porównać tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); 4) opisać typowe właściwości chemiczne wodorków niemetali, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; 5) opisać typowe właściwości chemiczne zasad, w tym zachowanie wobec wody i kwasów; 6) opisać typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, wody i zasad; 7) opisać zachowanie soli wobec wody, kwasów i zasad; 8) zakwalifikować kwasy do odpowiedniej grupy ze względu na ich skład, moc, właściwości utleniające; 9) opisać metody otrzymywania tlenków najważniejszych pierwiastków o l. at. od 1 do 20 w reakcjach: syntezy, rozkładu termicznego niektórych soli i wodorotlenków oraz utleniania lub redukcji tlenków; 10) opisać metody otrzymywania zasad w reakcjach odpowiedniego tlenku z wodą i metalu aktywnego z wodą; 11) opisać metody otrzymywania kwasów w reakcjach odpowiedniego tlenku z wodą i poprzez rozpuszczanie kwasowych wodorków w wodzie; 12) opisać typowe metody otrzymywania soli; 13) opisać typowe właściwości poszczególnych grup węglowodorów i metody ich otrzymywania; 14) opisać typowe właściwości związków organicznych w zależności od rodzaju podstawnika i grupy funkcyjnej w cząsteczce {-X (halogen), -OH, -CHO, =CO, -COOH, -COOR i $-NH_2$} oraz metody ich otrzymywania; 15) opisać typowe właściwości prostych wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów ze względu na posiadanie

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	określonych grup funkcyjnych (hydroksykwasy, aminokwasy, cukry proste);
c) zastosowania poznanych substancji chemicznych i zagrożenia powodowane niewłaściwym ich wykorzystaniem;	1) opisać zastosowania najważniejszych substancji: metali, niemetali, tlenków, kwasów, zasad, soli i związków organicznych, np. węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), alkoholi, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, aminokwasów; 2) opisać przyczyny powstawania najbardziej powszechnych zanieczyszczeń środowiska naturalnego; 3) opisać zagrożenia wynikające z niewłaściwego przechowywania i zastosowania najważniejszych substancji chemicznych; 4) opisać znaczenie i zastosowanie surowców mineralnych; 5) opisać wykorzystanie tworzyw sztucznych w życiu współczesnego człowieka; 6) opisać zagrożenia związane z promieniotwórczością;
3) przedstawia i wyjaśnia zjawiska i procesy chemiczne:	**Opis wymagań** **Zdający potrafi**:
a) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej,	1) zastosować prawo zachowania masy, prawo zachowania ładunku oraz zasadę bilansu elektronowego do uzgadniania równań reakcji zapisanych odpowiednio cząsteczkowo i jonowo; 2) uzupełniać równania reakcji, dobierając brakujące substraty lub produkty; 3) zapisywać równania i przewidywać produkty naturalnych przemian promieniotwórczych (α, β^-); 4) zapisać równanie reakcji chemicznej na podstawie słownego lub graficznego opisu przemiany i odwrotnie; 5) zapisać równania reakcji na podstawie podanego ciągu przemian i zaproponować ciąg przemian na podstawie podanego opisu procesu chemicznego; 6) zapisywać równania reakcji ilustrujące metody otrzymywania tlenków pierwiastków wymienionych w punkcie I.2)a) w reakcjach rozkładu termicznego niektórych soli i wodorotlenków oraz utleniania lub redukcji tlenków; 7) zapisywać równania reakcji ilustrujące metody otrzymywania kwasów; 8) zapisywać równania reakcji ilustrujące metody otrzymywania zasad w reakcjach odpowiedniego metalu z wodą, tlenku metalu z wodą; 9) zapisywać równania typowych reakcji otrzymywania soli; 10) ilustrować zachowanie tlenków najważniejszych pierwiastków o l. at. od 1 do 20 wobec wody, kwasów odpowiednimi równaniami reakcji chemicznych; 11) zapisywać równania reakcji ilustrujące typowe zachowanie kwasów wobec metali (wypieranie wodoru), tlenków metali i wodorotlenków; 12) zapisywać równania reakcji ilustrujące charakter chemiczny związków wodoru z azotem, siarką i fluorowcami; 13) ilustrować równaniami reakcji zachowanie pierwiastków wobec:

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	– tlenu (Mg, Ca, Al, C, Si, P, S, Fe), – wodoru (N, S, Cl, O, Br), – wody (Na, K, Mg, Ca, Cl), – kwasów nieutleniających (metale), – siarki i chloru (metale); 14) zapisywać równania reakcji dysocjacji kwasów (z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej) oraz zasad i soli; 15) ilustrować przebieg reakcji jonowych (reakcje zobojętnienia, wytrącania osadów), za pomocą równań reakcji zapisanych w formie cząsteczkowej, jonowej i skróconej jonowej; 16) zapisywać równania prostych reakcji utleniania-redukcji, 17) zapisywać równania reakcji typowych dla poszczególnych grup węglowodorów; 18) zapisywać równania reakcji ilustrujące typowe właściwości związków organicznych w zależności od rodzaju podstawnika i grupy funkcyjnej w cząsteczce {-X (halogen), -OH, -CHO, =CO, -COOH, -COOR oraz $-NH_2$}; 19) zapisywać równania reakcji, jakim ulegają pochodne wielofunkcyjne ze względu na posiadanie określonych grup funkcyjnych (najprostsze aminokwasy, cukry proste);
b) interpretuje jakościowo i ilościowo równania reakcji chemicznej,	dokonać interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu atomowo-cząsteczkowym, jonowym, molowym, wagowym, objętościowym (dla reakcji przebiegających w fazie gazowej);
c) opisuje efekty energetyczne przemian,	stosować pojęcia: egzotermiczny, endotermiczny, do opisu efektów energetycznych przemian;
d) określa czynniki wpływające na przebieg reakcji chemicznych.	określać jakościowo wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej (temperatura, stężenie reagentów, stopień rozdrobnienia substratów, katalizator).

II. KORZYSTANIE Z INFORMACJI

Zdający wykorzystuje i przetwarza informacje:

Standard	**Opis wymagań** **Zdający potrafi**:
1) odczytuje i analizuje informacje przedstawione w formie:	
a) tekstu o tematyce chemicznej,	wyszukać w podanym tekście informacje potrzebne do rozwiązania określonego problemu;
b) tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku,	1) odczytywać i interpretować informacje z układu okresowego pierwiastków, tablic chemicznych, wykresów i tablic rozpuszczalności; 2) wytłumaczyć zachowanie metali wobec wody i kwasów na podstawie położenia metalu w szeregu aktywności metali;

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	3) wykorzystać dane zawarte w tablicach rozpuszczalności do projektowania reakcji strąceniowych; 4) ocenić wpływ składu zanieczyszczeń powietrza na zmianę odczynu wody deszczowej, wód powierzchniowych;
2) uzupełnia brakujące informacje na podstawie analizy tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku i tekstu;	uzupełnić brakujące dane na podstawie informacji podanych w formie: – tekstów o tematyce chemicznej, – rysunków przedstawiających przebieg doświadczeń, – schematów procesów chemicznych, – wykresów, – tablic chemicznych, – tabel;
3) selekcjonuje, porównuje informacje;	dokonać selekcji i analizy informacji podanych w formie: – tekstów o tematyce chemicznej, – rysunków przedstawiających doświadczenia, – schematów procesów chemicznych, – wykresów, – tablic chemicznych, – tabel;
4) przetwarza informacje według podanych zasad: a) konstruuje schematy, rysunki, tabele, wykresy,	1) konstruować wykresy wg podanych zależności; 2) przedstawiać przebieg doświadczeń w postaci schematycznych rysunków; 3) konstruować tabele prezentujące określone dane; 4) konstruować schematy procesów chemicznych; 5) konstruować schematy ciągów przemian związków organicznych i nieorganicznych prowadzących do otrzymywania różnych produktów;
b) formułuje opisy przedstawionych zjawisk, procesów,	1) opisać słowami lub za pomocą rysunku (schematu) przebieg doświadczeń, zjawisk lub procesów; 2) zapisać obserwacje wynikające z prezentowanych doświadczeń, zjawisk i procesów;
5) wykonuje obliczenia chemiczne: a) z zastosowaniem pojęcia mola i objętości molowej, b) stechiometryczne, c) związane ze stężeniem procentowym i stężeniem molowym roztworu.	1) obliczyć skład związku chemicznego w procentach masowych; 2) wykonać obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, masa molowa i objętość molowa gazów; 3) wykonać obliczenia stechiometryczne na podstawie wzoru sumarycznego i równania reakcji; 4) obliczyć stężenie procentowe i molowe roztworu; 5) obliczyć masę substancji, rozpuszczalnika i roztworu, objętość rozpuszczalnika i roztworu, gęstość roztworu, mając odpowiednie dane.

III. TWORZENIE INFORMACJI

Zdający rozwiązuje problemy, tworzy i interpretuje informacje:

Standard	Opis wymagań **Zdający potrafi**:
1) wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe w zakresie: podobieństw i różnic we właściwościach pierwiastków, zależności między budową substancji a jej właściwościami oraz przemian chemicznych,	1) dostrzegać związki przyczynowo-skutkowe zachodzące w procesach chemicznych w zależności od warunków, w których przebiegają typowe reakcje; 2) wyjaśniać przebieg zjawisk spotykanych w życiu codziennym, posługując się wiedzą chemiczną w korelacji z innymi naukami przyrodniczymi; 3) analizować, interpretować, porównywać dane zawarte w tablicach chemicznych i opracowaniach naukowych lub popularnonaukowych;
2) planuje typowe eksperymenty i przewiduje obserwacje,	1) projektować metody rozdzielania składników mieszanin, w tym roztworów właściwych i zawiesin; 2) projektować doświadczenia prowadzące do otrzymywania roztworów nasyconych i nienasyconych, roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym; 3) projektować doświadczenia ilustrujące różnice w aktywności metali i fluorowców; 4) projektować doświadczenia pozwalające na otrzymywanie tlenków, wodorotlenków, kwasów i soli; 5) projektować doświadczenia pozwalające na określenie charakteru chemicznego tlenków; 6) projektować doświadczenia pozwalające na rozróżnienie roztworów kwaśnych, obojętnych i zasadowych; 7) projektować doświadczenia pozwalające na identyfikację (odróżnienie) węglowodorów różnych typów na podstawie ich właściwości fizykochemicznych; 8) projektować typowe doświadczenia pozwalające na identyfikację (odróżnienie) różnych pochodnych węglowodorów na podstawie ich właściwości fizykochemicznych; 9) projektować doświadczenia pozwalające na wykrywanie białek;
3) interpretuje informacje oraz formułuje wnioski.	1) klasyfikować substancje chemiczne na podstawie opisu reakcji chemicznych lub właściwości fizykochemicznych; 2) wnioskować o typie pochodnej na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnych; 3) dokonywać uogólnień i formułować wnioski, 4) układać zwięzłą strukturę wypowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Wymagania egzaminacyjne dla poziomu rozszerzonego

I. WIADOMOŚCI I ROZUMIENIE

Zdający zna, rozumie i stosuje terminy, pojęcia i prawa oraz wyjaśnia procesy i zjawiska:

Standard	**Opis wymagań**
1) zna i rozumie prawa, pojęcia i zjawiska chemiczne, posługuje się terminologią i symboliką chemiczną związaną z:	**Zdający potrafi**:
a) budową atomu w jakościowym ujęciu mechaniki kwantowej, izotopami i promieniotwórczością naturalną i sztuczną,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z budową atomu i układem okresowym pierwiastków; 2) określić na podstawie zapisu $^{A}_{Z}E$ liczbę cząstek elementarnych w atomie i jonie oraz skład jądra atomowego; 3) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: masa atomowa i masa cząsteczkowa; 4) stosować zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach do zapisu konfiguracji elektronowych atomów pierwiastków o Z = 1÷40 (zapis pełny, skrócony z symbolem helowca i „klatkowy") oraz ich prostych jonów, ustalić liczbę elektronów walencyjnych; 5) przewidywać typowe stopnie utlenienia pierwiastka na podstawie konfiguracji elektronowej; 6) określić pozostałe liczby kwantowe związane z główną liczbą kwantową n = 1, 2, 3 i opisać stan elektronu w atomie za pomocą liczb kwantowych; 7) określić związek między budową atomu, konfiguracją elektronową a położeniem pierwiastka w układzie okresowym; 8) określić przynależność pierwiastków do bloku s, p, d oraz ustalić położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie jego konfiguracji elektronowej; 9) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z naturalnymi przemianami promieniotwórczymi (α, β^-,γ); 10) wykazać się znajomością pojęć związanych ze sztucznymi przemianami promieniotwórczymi; 11) porównywać trwałość izotopów promieniotwórczych na podstawie okresów półtrwania;
b) wiązaniami chemicznymi, szybkością reakcji chemicznych i katalizą,	1) określić zmiany elektroujemności pierwiastków w okresach i grupach układu okresowego; 2) określić na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków rodzaj wiązania: wiązanie jonowe, wiązanie kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, koordynacyjne; 3) określić rodzaje wiązań (wiązania σ, wiązania π) dla

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	typowych cząsteczek nieorganicznych i organicznych; 4) określić kształt prostych cząsteczek związków nieorganicznych i organicznych, wskazując, które z nich są polarne, a które są niepolarne; 5) zapisywać wzory określające budowę typowych związków jonowych (tlenki, wodorotlenki, sole), wzory elektronowe związków kowalencyjnych (typowe cząsteczki homoatomowe i heteroatomowe) oraz węglowodorów z uwzględnieniem wiązań pojedynczych i wielokrotnych; 6) przedstawić przyczyny i sposób tworzenia wiązań wodorowych na przykładzie wody, alkoholi i białek; 7) przewidywać właściwości fizykochemiczne substancji, wynikające z rodzaju występujących w nich wiązań;
c) molem substancji chemicznej,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: mol, masa molowa, objętość molowa gazów, warunki normalne i warunki standardowe; 2) dokonać interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym;
d) pierwiastkami i związkami chemicznymi,	1) posługiwać się poprawną nomenklaturą i symboliką chemiczną w odniesieniu do: pierwiastków i ich połączeń z tlenem, połączeń wodoru z azotem, siarką i fluorowcami, wodorotlenków, kwasów nieorganicznych i soli; 2) posługiwać się pojęciem alotropii; 3) zapisywać wzory sumaryczne związków chemicznych na podstawie ich składu i stopni utlenienia łączących się pierwiastków; 4) określić zmienność właściwości kwasowo-zasadowych i utleniająco-redukcyjnych związków chemicznych w zależności od stopnia utlenienia pierwiastka centralnego i jego położenia w układzie okresowym;
e) typami reakcji chemicznych,	1) kwalifikować przemiany chemiczne ze względu na: – typ procesu (reakcje syntezy, analizy i wymiany oraz substytucji, addycji, eliminacji, kondensacji, polimeryzacji dla substancji organicznych), – rodzaj reagentów (reakcje cząsteczkowe, jonowe), – efekty energetyczne (reakcje egzo- i endotermiczne), – zmianę stopni utlenienia reagentów (reakcje utleniania-redukcji); 2) zaklasyfikować reakcje, przebiegające z udziałem substancji nieorganicznych i organicznych do określonego typu reakcji oraz wskazać różne kryteria klasyfikacji stosowane do określonej reakcji opisanej słownie, graficznie lub za pomocą równania reakcji; 3) przewidywać produkty reakcji na podstawie znanych substratów i typu reakcji chemicznej oraz przewidywać produkty reakcji współbieżnych i reakcji następczych; 4) odróżniać reakcje odwracalne i nieodwracalne na podstawie podanej charakterystyki układu (układ otwarty, zamknięty, izolowany);

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	5) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, energia aktywacji, katalizator, stan i stała równowagi; 6) zapisywać wyrażenie na stężeniową stałą równowagi dowolnej reakcji odwracalnej na podstawie jej równania stechiometrycznego; 7) określić jakościowo skład mieszaniny reakcyjnej;
f) roztworami wodnymi i ich stężeniem oraz układami koloidalnymi,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: rozpuszczanie, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, roztwór nasycony i nienasycony, rozpuszczalność, stężenie procentowe i stężenie molowe; 2) opisać różnice pomiędzy roztworem właściwym i zawiesiną; 3) zakwalifikować roztwory do roztworów właściwych i układów koloidalnych; 4) podać metody rozdzielenia składników układów homogenicznych i heterogenicznych;
g) elektrolitami, dysocjacją jonową oraz reakcjami, zachodzącymi w roztworach wodnych,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: elektrolit mocny, elektrolit słaby, stopień dysocjacji, stała dysocjacji, iloczyn jonowy wody, skala pH, iloczyn rozpuszczalności; 2) wykazać się znajomością procesów i reakcji zachodzących w roztworach wodnych: dysocjacja elektrolityczna (jonowa), reakcje jonowe (reakcja zobojętnienia, reakcja strąceniowa, hydroliza soli); 3) oszacować moc elektrolitu na podstawie wartości stałej dysocjacji, wartości stopnia dysocjacji (podanych lub wyszukanych); 4) podać wyrażenie na stałą dysocjacji dowolnego słabego kwasu (z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej) i słabej zasady; 5) interpretować wartość pH roztworu w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^-; 6) opisać zachowanie wskaźników kwasowo-zasadowych w roztworach o odczynie kwasowym, obojętnym i zasadowym;
h) reakcjami utleniania i redukcji oraz ogniwami galwanicznymi i elektrolizą,	1) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja, reakcja utleniania-redukcji, reakcja dysproporcjonowania; 2) określić stopnie utlenienia pierwiastka w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego; 3) wskazać utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji; 4) wykazać się znajomością zasad bilansu elektronowego; 5) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: szereg aktywności metali, półogniwo (elektroda), ogniwo, elektrolizer, potencjał półogniwa, SEM ogniwa, prawa elektrolizy, korozja elektrochemiczna;

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

i) węglowodorami i ich pochodnymi, szeregiem homologicznym i izomerią związków organicznych;	1) posługiwać się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), grup funkcyjnych i jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów (halogenopochodnych, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, amin, kwasów karboksylowych i estrów) oraz najważniejszych dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów; 2) wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć związanych z izomerią konstytucyjną (izomeria szkieletowa, podstawienia, grupy funkcyjnej), i konfiguracyjną (izomeria geometryczna „cis-trans" i optyczna); 3) wykazać się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, homolog; 4) narysować wzory izomerów dla węglowodorów zawierających do 10 atomów węgla i wiązania różnej krotności; 5) narysować wzory izomerów różnego typu dla typowych jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów; 6) wyprowadzać wzory sumaryczne na podstawie wzorów ogólnych szeregu homologicznego, rysować wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) węglowodorów, stosować wzory ogólne szeregów homologicznych; 7) określać rzędowość atomów węgla; 8) zapisywać wzory półstrukturalne (grupowe) jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów; 9) rozpoznawać najważniejsze cukry proste (glukoza, fruktoza) i złożone (sacharoza, maltoza) zapisane za pomocą wzorów Fischera lub Hawortha i napisać ich wzory; 10) rozpoznać w podanych wzorach odpowiednio wiązanie glikozydowe w cukrach i peptydowe w białkach; 11) tworzyć wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów oraz rozpoznać podstawowe aminokwasy w cząsteczkach di- i tripeptydów; 12) wykazać się znajomością źródeł węglowodorów, jednofunkcyjnych i podstawowych wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów w przyrodzie; 13) rozpoznać podstawową jednostkę (monomer), tworzącą polimer lub polikondensat oraz narysować fragment łańcucha polimeru lub polikondensatu;
2) opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych oraz ich zastosowania:	**Opis wymagań** **Zdający potrafi**:
a) właściwości fizyczne i chemiczne metali i niemetali (Na, K, Mg,	1) podać typowe właściwości fizyczne wymienionych metali i niemetali (np. stan skupienie, barwa, połysk, zapach);

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Ca, Al, Zn, Fe, Cu, H, O, N, Cl, Br, C, Si, P, S, Cr, Mn, Ag),	2) podać typowe właściwości chemiczne wymienionych pierwiastków, w tym zachowanie wobec: – tlenu (Na, K, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu, Cr, Mn, Ag, C, S, H, P), – wodoru (N, S, Cl, O, Br), – wody (Na, K, Mg, Ca, Cl), – kwasów nieutleniających (metale), – kwasów utleniających (metale: Cu, Ag, Al, Fe), – siarki i chloru (metale), 3) opisać zachowanie metalu w roztworze soli innego metalu; 4) opisać metody otrzymywania metali i niemetali w reakcjach: utlenienia-redukcji, elektrolizy;
b) właściwości fizyczne i chemiczne tlenków wymienionych metali i niemetali, wodorków, wodorotlenków, kwasów i soli, węglowodorów i ich pochodnych,	1) opisać typowe właściwości fizyczne tlenków metali i niemetali, wodorków wymienionych niemetali oraz wodorotlenków, kwasów i soli; 2) opisać typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o l. at. od 1 do 35, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; 3) porównać tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny, amfoteryczny); 4) kwalifikować tlenki pierwiastków o l. at. od 1 do 20 oraz Cr, Cu, Zn, Mn, Fe ze względu na ich zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; 5) opisać typowe właściwości chemiczne wodorków niemetali, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; 6) opisać typowe właściwości chemiczne wodorotlenków i zasad, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; 7) opisać typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec: metali, tlenków metali, wodorotlenków, wody i zasad; 8) opisać zachowanie soli wobec wody, kwasów, zasad i metali; 9) zakwalifikować kwasy do odpowiedniej grupy ze względu na ich skład, moc, właściwości utleniające; 10) podać przykłady kwasów i zasad w teorii Arrheniusa i Brönsteda; 11) opisać metody otrzymywania tlenków pierwiastków o l. at. od 1 do 35; 12) opisać metody otrzymywania wodorotlenków, kwasów i soli; 13) określić (jakościowo) tendencję zmian właściwości fizycznych węglowodorów w szeregu homologicznym (np. stan skupienia, temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność) oraz przewidzieć podstawowe cechy fizyczne dowolnie wybranego homologu; 14) opisać typowe właściwości poszczególnych grup węglowodorów i metody ich otrzymywania; 15) opisać typowe właściwości związków organicznych w zależności od podstawnika i rodzaju grupy funkcyjnej w cząsteczce {-X (halogen), -OH, -CHO, =CO, -COOH, -COOR oraz $-NH_2$} oraz metody ich

	otrzymywania; 16) opisać typowe właściwości prostych wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów ze względu na posiadanie określonych grup funkcyjnych (hydroksykwasy, aminokwasy, cukry proste) i metody ich otrzymywania;
c) zastosowania poznanych substancji chemicznych i zagrożenia powodowane niewłaściwym ich wykorzystaniem.	1) opisać zastosowania najważniejszych substancji: metali, niemetali, tlenków, kwasów, zasad, soli i związków organicznych np. węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), alkoholi, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, aminokwasów; 2) opisać przyczyny powstawania najbardziej powszechnych zanieczyszczeń środowiska naturalnego; 3) opisać zagrożenia wynikające z niewłaściwego przechowywania i zastosowania najważniejszych substancji chemicznych; 4) opisać znaczenie i zastosowanie surowców mineralnych; 5) opisać wykorzystanie tworzyw sztucznych w życiu współczesnego człowieka; 6) opisać zagrożenia związane z promieniotwórczością; 7) opisać wpływ różnych czynników na proces koagulacji i denaturacji białek.
3) przedstawia i wyjaśnia zjawiska i procesy chemiczne:	**Opis wymagań** **Zdający potrafi**:
a) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej,	1) zastosować prawo zachowania masy, prawo zachowania ładunku oraz zasadę bilansu elektronowego do uzgadniania równań reakcji zapisanych odpowiednio cząsteczkowo i jonowo (także dla reakcji z udziałem związków organicznych); 2) uzupełniać równania reakcji, dobierając brakujące substraty lub produkty; 3) zapisywać równania i przewidywać produkty naturalnych przemian promieniotwórczych (α, β^-) oraz sztucznych rekcji jądrowych i przewidywać ich produkty; 4) zapisać równanie reakcji chemicznej na podstawie słownego lub graficznego opisu przemiany i odwrotnie; 5) zapisać równania reakcji na podstawie podanego ciągu przemian i zaproponować ciąg przemian na podstawie podanego opisu procesu chemicznego; 6) zapisywać równania reakcji ilustrujące zachowanie tlenków pierwiastków o l. at. od 1 do 20 oraz Cr, Cu, Zn, Mn, Fe wobec wody, kwasów i zasad; 7) zapisywać równania reakcji ilustrujące metody otrzymywania tlenków wyżej wymienionych pierwiastków w reakcjach: rozkładu termicznego niektórych soli i wodorotlenków oraz utleniania lub redukcji tlenków;

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	8) zapisywać równania reakcji ilustrujące metody otrzymywania kwasów w reakcjach odpowiedniego tlenku z wodą; 9) zapisywać równania reakcji ilustrujące metody otrzymywania wodorotlenków w reakcjach: odpowiedniego tlenku z wodą, metalu aktywnego z wodą, w reakcjach strąceniowych dla wodorotlenków nierozpuszczalnych w wodzie; 10) zapisywać równania reakcji otrzymywania soli np. obojętnych, podwójnych, wodorosoli, hydrosoli; 11) zapisywać równania reakcji ilustrujące zachowanie kwasów w typowych reakcjach z metalami, z tlenkami i z wodorotlenkami oraz z solami innych kwasów; 12) zapisywać równania reakcji świadczące o zasadowym bądź amfoterycznym charakterze danego wodorotlenku (z uwzględnieniem hydrokso-kompleksów); 13) zapisywać równania reakcji uznania substancji za kwas lub zasadę według teorii Arrheniusa i Brönsteda; 14) zapisywać równania reakcji ilustrujące charakter chemiczny związków wodoru z azotem, siarką i fluorowcami; 15) ilustrować równaniami reakcji zachowanie pierwiastków wobec: – tlenu (Na, K, Mg, Ca, Al, C, Si, P, S, Fe, Cr, Mn), – wodoru (N, S, Cl, O, Br), – wody (Na, K, Mg, Ca, Cl), – kwasów nieutleniających (metale), – kwasów utleniających (Cu, Ag, Al, Fe), – roztworów soli (metale), – siarki i chloru (metale); 16) zapisywać równania reakcji dysocjacji kwasów (z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej) oraz zasad i soli; 17) ilustrować przebieg reakcji jonowych (reakcje zobojętnienia, wytrącania osadów, hydrolizy soli), wykorzystując równania reakcji zapisane w formie cząsteczkowej, jonowej i skróconej jonowej; 18) zapisywać w formie równań procesy utlenienia i redukcji; 19) zapisywać w formie równań procesy zachodzące na elektrodach w ogniwie; 20) przedstawić przebieg elektrolizy stopionych soli i tlenków oraz roztworów wodnych kwasów, zasad i soli, pisząc odpowiednie równania reakcji elektrodowych; 21) zapisywać równania reakcji dla poszczególnych grup węglowodorów; 22) ustalić produkty reakcji przyłączenia halogenowodorków do niesymetrycznych alkenów; 23) wyjaśnić na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji, eliminacji; 24) zapisywać równania reakcji, ilustrujące właściwości związków organicznych w zależności od rodzaju

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	podstawnika i grupy funkcyjnej w cząsteczce {-X (halogen), -OH, -CHO, =CO, -COOH, -COOR oraz -NH_2}; 25) zapisywać równania reakcji, jakim ulegają pochodne wielofunkcyjne ze względu na posiadanie określonych grup funkcyjnych (proste hydroksykwasy, aminokwasy, cukry proste); 26) ilustrować równaniami reakcji procesy hydrolizy pochodnych węglowodorów (jedno- i wielofunkcyjnych);
b) interpretuje jakościowo i ilościowo równania reakcji chemicznej,	dokonać interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu atomowo-cząsteczkowym, jonowym, molowym, wagowym, objętościowym (dla reakcji przebiegających w fazie gazowej);
c) opisuje efekty energetyczne przemian,	1) stosować pojęcia: egzotermiczy, endotermiczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian; 2) wyjaśnić znaczenie zapisu $\Delta H>0$, $\Delta H<0$;
d) określa czynniki wpływające na przebieg reakcji chemicznych.	1) określić wpływ różnych czynników na przebieg reakcji chemicznej (temperatura, stężenie substratów, stopień rozdrobnienia substratów, katalizator); 2) określić, na podstawie równania kinetycznego, wpływ stężenia (lub ciśnienia) reagentów na szybkość reakcji chemicznej; 3) wskazać czynniki wpływające na równowagę podanej reakcji odwracalnej.

II. KORZYSTANIE Z INFORMACJI

Zdający wykorzystuje i przetwarza informacje:

Standard	**Opis wymagań** **Zdający potrafi**:
1) odczytuje i analizuje informacje przedstawione w formie:	
a) tekstu o tematyce chemicznej,	dokonać analizy informacji w tekstach o tematyce chemicznej;
b) tablic chemicznych, tabeli, wykresu, schematu, rysunku,	1) odczytywać i interpretować informacje z układu okresowego pierwiastków, tablic chemicznych, wykresów i tablic rozpuszczalności; 2) wytłumaczyć zachowanie metali wobec wody, roztworów soli innych metali, kwasów na podstawie położenia metalu w szeregu aktywności metali; 3) wykorzystać dane zawarte w tablicach rozpuszczalności do projektowania reakcji strąceniowych; 4) określić moc elektrolitu na podstawie wartości stałej dysocjacji (danej lub wyszukanej) lub podanej wartości stopnia dysocjacji; 5) ocenić zgodność z podaną normą zawartość zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby oraz ocenić

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	ich przydatność do celów spożywczych, higienicznych i technicznych; 6) ocenić wpływ składu zanieczyszczeń powietrza na zmianę odczynu wody deszczowej, wód powierzchniowych i gleby; 7) przewidywać odczyn wodnych roztworów soli; 8) stosować iloczyn rozpuszczalności do przewidywania możliwości strącania osadu; 9) określać odczyn roztworu na podstawie podanych stężeń jonów wodorowych lub wodorotlenkowych; 10) interpretować schematyczne wykresy zmian energii układu w reakcjach egzo- i endotermicznych, stosując pojęcie energii aktywacji;
2) uzupełnia brakujące informacje na podstawie analizy tablic chemicznych, wykresów, tabel, schematów, rysunków i tekstów,	uzupełnić brakujące dane na podstawie informacji podanych w formie: – tekstów o tematyce chemicznej, – rysunków przedstawiających doświadczenia, – schematów procesów chemicznych, – wykresów, – tablic chemicznych, – tabel;
3) selekcjonuje, porównuje informacje,	dokonać selekcji i analizy informacji podanych w formie: – tekstów o tematyce chemicznej, – rysunków przedstawiających doświadczenia, – schematów procesów chemicznych, – wykresów, – tablic chemicznych, – tabel;
4) przetwarza informacje według podanych zasad: a) konstruuje schematy, rysunki, tabele, wykresy,	1) konstruować wykresy wg podanych zależności; 2) przedstawiać przebieg doświadczeń w postaci schematycznego rysunku; 3) konstruować tabele prezentujące określone dane; 4) konstruować schematy procesów chemicznych; 5) konstruować schematy ciągów przemian związków organicznych i nieorganicznych prowadzących do otrzymywania różnych produktów; 6) wyjaśnić i przedstawić na wykresie zależność energii układu od czasu reakcji; 7) stosować pojęcie „okres półtrwania” do sporządzania wykresów rozpadu pierwiastków promieniotwórczych i szacowania ilości materiału promieniotwórczego; 8) ilustrować za pomocą wykresu lub interpretować wykres zmian szybkości reakcji odwracalnej w kierunku tworzenia produktów i substratów;
b) formułuje opisy przedstawionych zjawisk, procesów,	1) opisać słowami lub za pomocą rysunku (schematu) przebieg doświadczeń, zjawisk lub procesów; 2) zapisać obserwacje, wynikające z prezentowanych doświadczeń, zjawisk i procesów;

5) wykonuje obliczenia chemiczne: a) związane z izotopami i przemianami promieniotwórczymi,	1) obliczyć średnią masę atomową pierwiastka na podstawie procentowego składu izotopowego, procentowy skład izotopowy dla pierwiastków występujących w postaci dwóch naturalnych izotopów; 2) obliczyć zmianę masy izotopu promieniotwórczego w określonym czasie, znając jego okres półtrwania;
b) z zastosowaniem pojęcia mola i objętości molowej, warunków standardowych i warunków normalnych,	1) obliczyć skład procentowy związku chemicznego; stosować do obliczeń równanie Clapeyrona; 2) wykonać obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, masa molowa i objętość molowa gazów;
c) stechiometryczne,	wykonać obliczenia stechiometryczne na podstawie równania reakcji;
d) związane ze stężeniem procentowym i stężeniem molowym roztworu, z rozpuszczalnością, przeliczaniem stężeń,	1) obliczyć stężenie procentowe i molowe roztworu; 2) obliczyć: masę substancji, rozpuszczalnika i roztworu, objętość rozpuszczalnika i roztworu, gęstość roztworu, mając odpowiednie dane; 3) wykonywać obliczenia związane z rozpuszczalnością; 4) rozwiązywać zadania, dotyczące rozcieńczania, mieszania i zatężania roztworów oraz przeliczać stężenie procentowe na molowe i odwrotnie;
e) związane z SEM ogniwa oraz z zastosowaniem praw elektrolizy,	1) obliczyć SEM ogniwa; 2) stosować prawa elektrolizy do obliczania ilości produktów reakcji elektrodowych;
f) związane ze stałą równowagi, stałą i stopniem dysocjacji, prawem rozcieńczeń Ostwalda, pH roztworu,	1) obliczyć stałą równowagi, stężenia początkowe, stężenia równowagowe reagentów; 2) obliczyć: stopień dysocjacji, stężenie jonów w roztworze, stężenie cząsteczek niezdysocjowanych, stałą dysocjacji, stężenie jonów wodorowych i wodorotlenkowych w roztworach kwasów i zasad, pH wodnych roztworów kwasów i zasad;
g) związane z szybkością reakcji chemicznej,	stosować równanie kinetyczne do obliczeń związanych z szybkością reakcji;
h) związane z efektami energetycznymi przemian.	stosować prawo Hessa do obliczeń efektów energetycznych przemian.

III. TWORZENIE INFORMACJI

Zdający rozwiązuje problemy, tworzy i interpretuje informacje:

Standard	Opis wymagań **Zdający potrafi**:
1) wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe w zakresie: podobieństw i różnic we właściwościach	1) dostrzegać związki przyczynowo-skutkowe zachodzące w procesach chemicznych w zależności od warunków, w których przebiegają typowe reakcje; 2) wyjaśniać przebieg zjawisk spotykanych w życiu codziennym, posługując się wiedzą chemiczną

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

pierwiastków, zależności między budową substancji a jej właściwościami oraz przemian chemicznych,	w korelacji z innymi naukami przyrodniczymi; 3) analizować, interpretować, porównywać dane zawarte w tablicach chemicznych i opracowaniach naukowych lub popularnonaukowych; 4) wyjaśnić właściwości substancji wynikające ze struktury elektronowej drobin; 5) przewidywać kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji; 6) przewidywać, jak zmieni się położenie stanu równowagi reakcji chemicznej: – po zmianie stężenia dowolnego reagenta, – po zmianie ciśnienia, (objętości) dla reakcji przebiegającej w fazie gazowej; – po ogrzaniu lub ochłodzeniu układu dla reakcji egzotermicznej i endotermicznej;
2) planuje eksperymenty i przewiduje obserwacje,	1) projektować metody rozdzielania składników układów homogenicznych i heterogenicznych; 2) projektować doświadczenia prowadzące do otrzymywania roztworów nasyconych i nienasyconych; 3) zaplanować sposób sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym oraz sposób rozcieńczania i zatężania roztworów; 4) projektować doświadczenia ilustrujące różnice w aktywności metali i fluorowców; 5) projektować doświadczenia pozwalające na otrzymywanie tlenków, wodorotlenków, kwasów i soli; 6) projektować doświadczenia pozwalające na określenie charakteru chemicznego tlenków; 7) projektować doświadczenia pozwalające na rozróżnienie roztworów kwaśnych, obojętnych i zasadowych; 8) projektować doświadczenia pozwalające na identyfikację (odróżnienie) węglowodorów różnych typów na podstawie ich właściwości fizykochemicznych; 9) projektować typowe doświadczenia pozwalające na identyfikację (odróżnienie) różnych pochodnych węglowodorów na podstawie ich właściwości fizykochemicznych; 10) projektować doświadczenia pozwalające na wykrywanie alkoholi jedno- i wielowodorotlenowych, fenoli, aldehydów, kwasów, cukrów i białek; 11) projektować doświadczenia otrzymywania węglowodorów, jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów i podstawowych wielofunkcyjnych pochodnych węglowodorów; 12) projektować doświadczenia ilustrujące wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej; 13) projektować doświadczenia prowadzące do zmiany stanu równowagi reakcji chemicznej; 14) projektować ogniwa, w których dana elektroda metaliczna pełni rolę katody lub anody; 15) projektować otrzymywanie różnych substancji w procesach elektrolizy;

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

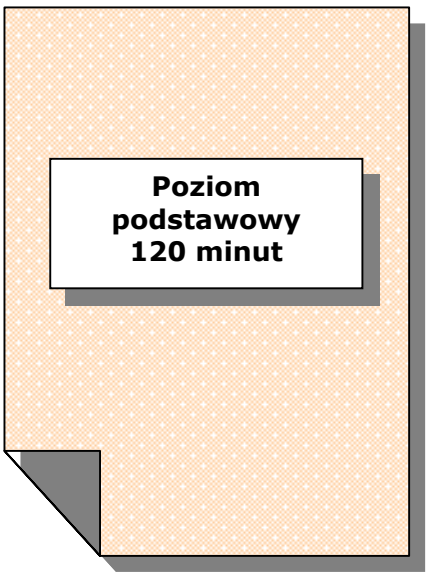
	16) zaproponować metody zapobiegania korozji elektrochemicznej; 17) projektować doświadczenia ilustrujące wpływ temperatury, ciśnienia, rodzaju rozpuszczalnika (rozpuszczalniki polarne i niepolarne) na rozpuszczalność ciał stałych, ciekłych i gazowych;
3) interpretuje informacje oraz formułuje wnioski i uzasadnia opinie.	1) klasyfikować substancje chemiczne na podstawie opisu reakcji chemicznych lub właściwości fizykochemicznych; 2) wnioskować o typie pochodnej na podstawie opisu wyników reakcji identyfikacyjnych; 3) określić rodzaj produktów powstających w reakcjach hydrolizy związków nieorganicznych i organicznych; 4) wybierać te informacje, które są niezbędne do uzasadniania własnego poglądu; 5) uzasadniać związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy prezentowanymi faktami; 6) dokonywać uogólnień i formułować wnioski, układać zwięzłą strukturę wypowiedzi; 7) wykorzystać posiadaną wiedzę do oceny zagrożenia i planowania sposobów przeciwdziałania zagrożeniom dla zdrowia człowieka i środowiska naturalnego.

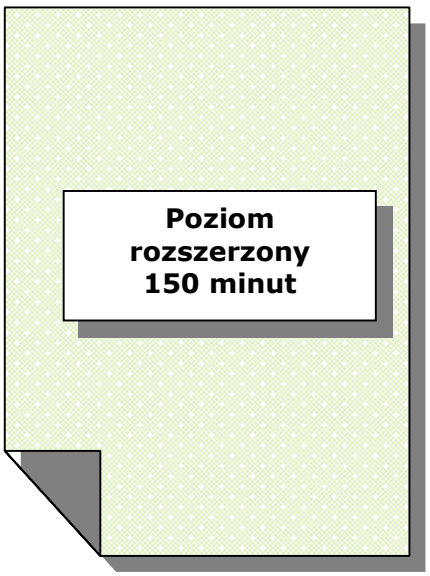
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

VI. PRZYKŁADOWE ARKUSZE I SCHEMATY OCENIANIA

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl





Książki do matury: Sklepmaturalny.pl
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Miejsce na naklejkę z kodem szkoły

dysleksja ☐

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron (zadania 1 – 27). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj ■ pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ◉ i zaznacz właściwe.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **50 punktów**

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

PESEL ZDAJĄCEGO

KOD ZDAJĄCEGO

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

🕮 *Informacja do zadania 1. i 2.*

Konfigurację elektronową atomu glinu w stanie podstawowym można przedstawić następująco:

$$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^1 \qquad (K^2L^8M^3)$$

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Przepisz ten fragment konfiguracji elektronowej atomu glinu, który odnosi się do elektronów walencyjnych.

.....

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Podaj trwały stopień utlenienia, który glin przyjmuje w związkach chemicznych.

.....

🕮 *Informacja do zadań 3. – 5.*

Chlorek glinu otrzymuje się w reakcji glinu z chlorowodorem lub działając chlorem na glin. Związek ten tworzy kryształy, rozpuszczalne w wodzie zakwaszonej kwasem solnym. Z roztworów tych krystalizuje uwodniona sól – tak zwany heksahydrat chlorku glinu [gr. héks = sześć]. Hydraty (sole uwodnione) to sole zawierające w sieci krystalicznej cząsteczki wody, np. dekahydrat węglanu sodu, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. Zapis ten oznacza, że w sieci krystalicznej tej soli na 2 jony Na^+ i 1 jon CO_3^{2-} przypada 10 cząsteczek wody.

Chlorek glinu jest stosowany jako katalizator w wielu syntezach organicznych.

Na podstawie: *Encyklopedia szkolna. Chemia*, Warszawa 2001

Zadanie 3. *(3 pkt)*

a) Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji ilustrujące wymienione w informacji metody otrzymywania chlorku glinu.

Równanie reakcji ilustrujące I metodę:

.....

Równanie reakcji ilustrujące II metodę:

.....

b) Podaj liczbę moli chloru cząsteczkowego, która całkowicie przereaguje z jednym molem glinu.

.....

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 4. *(3 pkt)*

Napisz wzór i oblicz masę molową soli, która krystalizuje z wodnego roztworu chlorku glinu. Pamiętaj, że jest to sól uwodniona. Zapisz niezbędne obliczenia.

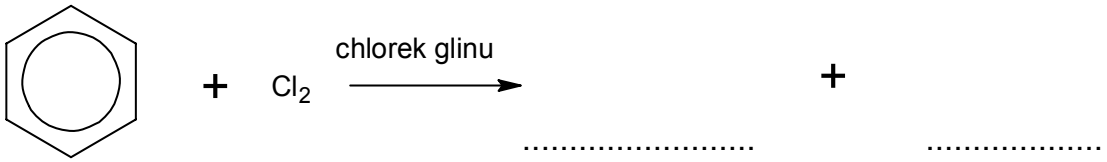
a) wzór soli: .....

b) obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 5. *(3 pkt)*

a) Dokończ poniższe równanie reakcji (stosunek molowy substratów wynosi 1:1).



b) Podaj nazwę systematyczną związku organicznego otrzymanego w tej reakcji.

.....

c) Określ, jaką rolę w tej reakcji pełni chlorek glinu.

.....

Zadanie 6. *(2 pkt)*

Dysponujesz wodnymi roztworami następujących soli:

KNO_3, $AgNO_3$, $Ba(NO_3)_2$

Korzystając z tablicy rozpuszczalności, wybierz spośród nich roztwór tej soli, za pomocą którego wytrącisz z wodnego roztworu chlorku glinu jony chlorkowe w postaci trudno rozpuszczalnego osadu. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w czasie mieszania tych roztworów.

a) wzór odczynnika (wpisz wzór soli): .....

b) równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

🕮 *Informacja do zadania 7. i 8.*

Tlenek magnezu ma zastosowanie do produkcji cegieł, którymi wykłada się wnętrza pieców hutniczych. Związek ten stosuje się również w medycynie jako składnik leków przeciw nadkwasocie (dolegliwości polegającej na nadmiernym wydzielaniu się w żołądku kwasu solnego).

Zadanie 7. *(2 pkt)*

a) Korzystając z tablicy elektroujemności, oblicz różnicę elektroujemności magnezu i tlenu, a następnie określ rodzaj wiązania chemicznego w tlenku magnezu.

Różnica elektroujemności: .....

Rodzaj wiązania: .....

b) Poniżej wymieniono pięć właściwości fizycznych tlenku magnezu. Spośród nich wybierz i podkreśl dwie, uzasadniające zastosowanie tego związku do obudowy wnętrz pieców hutniczych.

ma wysoką temperaturę topnienia; ma wysoką temperaturę wrzenia; jest ciałem stałym; stopiony przewodzi prąd elektryczny; jest białej barwy

Zadanie 8. *(2 pkt)*

a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w żołądku po zażyciu przez osobę cierpiąca na nadkwasotę leku zawierającego tlenek magnezu.

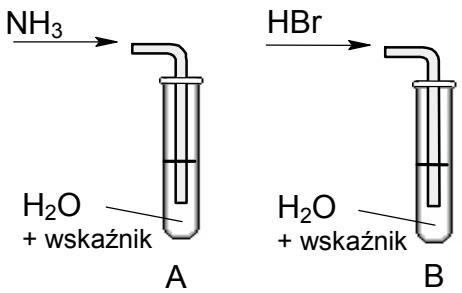
.....

b) Określ, jaki charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny) przejawia tlenek magnezu w tej reakcji.

.....

Zadanie 9. *(2 pkt)*

W celu zbadania zachowania gazowego amoniaku i bromowodoru wobec wody wykonano doświadczenia, które ilustruje poniższy rysunek.



Określ odczyn roztworów otrzymanych w obu probówkach.

Odczyn roztworu w probówce A: .....

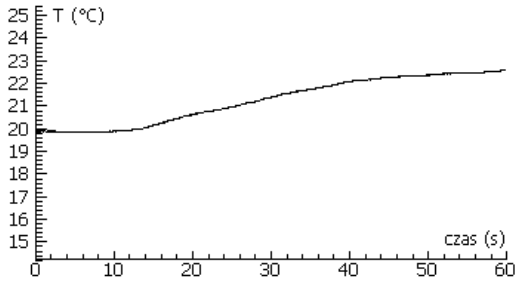
Odczyn roztworu w probówce B: .....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

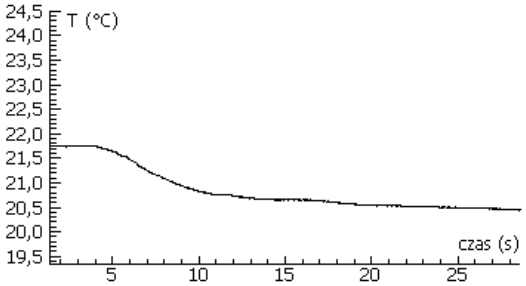
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

🕮 *Informacja do zadań 10. – 12.*

Przeprowadzono doświadczenie, w którym rejestrowano wartości temperatury podczas rozpuszczania wodorotlenku sodu a następnie azotanu(V) amonu w wodzie. Rezultaty wykonanych pomiarów przedstawiają poniższe wykresy.



Wykres 1. Wskazania termometru w czasie rozpuszczania wodorotlenku sodu w wodzie.



Wykres 2. Wskazania termometru w czasie rozpuszczania azotanu(V) amonu w wodzie.

Zadanie 10. *(2 pkt)*

Określ efekt energetyczny rozpuszczania w wodzie wodorotlenku sodu i azotanu(V) amonu. W tym celu uzupełnij następujące zdania.

Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie jest procesem .....,

ponieważ w czasie tego procesu temperatura .....

Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie jest procesem .....,

ponieważ w czasie tego procesu temperatura .....

Zadanie 11. *(1 pkt)*

Spośród poniższych zdań wybierz to, które jest poprawnie sformułowanym wnioskiem na temat efektów energetycznych procesów rozpuszczania związków jonowych w wodzie, jaki można wyciągnąć na podstawie tego doświadczenia.

A. Na podstawie wyników tego doświadczenia nie można wnioskować o efekcie cieplnym rozpuszczania związków jonowych w wodzie, ponieważ wodorotlenek sodu i azotan(V) amonu nie są związkami jonowymi.
B. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie zawsze towarzyszy wydzielenie ciepła.
C. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie zawsze towarzyszy pochłonięcie ciepła.
D. Rozpuszczaniu związków jonowych w wodzie może towarzyszyć wydzielenie lub pochłonięcie ciepła.

Zadanie 12. *(2 pkt)*

Napisz równanie dysocjacji jonowej zachodzącej podczas rozpuszczania w wodzie

a) wodorotlenku sodu.

.....

b) azotanu(V) amonu.

.....

Zadanie 13. *(2 pkt)*

Nasycony wodny roztwór azotanu(V) amonu w temperaturze 20^{o}C można otrzymać przez rozpuszczenie 189,9 gramów azotanu(V) amonu w 100 gramach wody.

Oblicz stężenie procentowe (w procentach masowych) nasyconego roztworu tej soli w temperaturze 20^{o}C.

Obliczenia:

Odpowiedź:

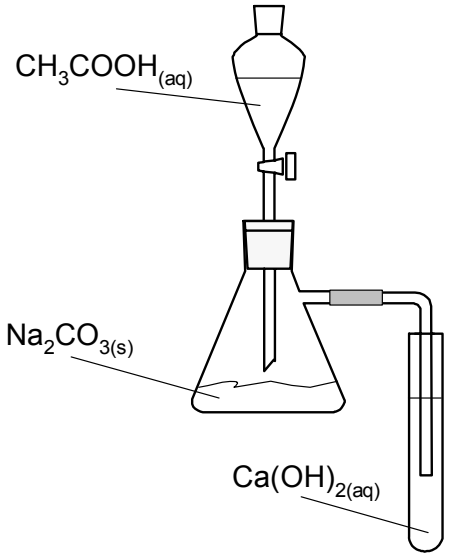
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

🕮 *Informacja do zadania 14. i 15.*

Do umieszczonego w kolbie węglanu sodu dodawano z wkraplacza roztwór kwasu octowego. Rurka dołączona do kolby była zanurzona w roztworze wodorotlenku wapnia, znajdującym się w probówce.



Zadanie 14. *(2 pkt)*

Sformułuj jedną obserwację, dotyczącą reakcji zachodzącej

a) w kolbie.

.....

.....

b) w probówce.

.....

.....

Zadanie 15. *(2 pkt)*

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej

a) w kolbie.

.....

b) w probówce.

.....

🕮 *Informacja do zadania 16. i 17.*

Akwaforta jest techniką graficzną, w której wykorzystuje się proces tzw. trawienia (częściowego rozpuszczania) miedzi za pomocą chlorku żelaza(III). Technika ta została zastosowana także do wytwarzania obwodów drukowanych w elektronice. W trakcie trawienia zachodzi reakcja opisana równaniem:

$$Cu + 2FeCl_3 \rightarrow CuCl_2 + 2FeCl_2$$

Zadanie 16. *(1 pkt)*

Napisz w formie jonowej równanie powyższej reakcji.

.....

Zadanie 17. *(3 pkt)*

a) Podaj stopnie utlenienia miedzi oraz żelaza przed reakcją i po reakcji.

stopień utlenienia	przed reakcją	po reakcji
miedzi		
żelaza		

b) Napisz połówkowe równania procesu utleniania i procesu redukcji.

Równanie procesu utleniania: .....

Równanie procesu redukcji: .....

Zadanie 18. *(1 pkt)*

Wybierz poprawne sformułowanie.

Chlorku miedzi(II) nie można otrzymać działając

A. kwasem solnym na tlenek miedzi(II).
B. kwasem solnym na wodorotlenek miedzi(II).
C. kwasem solnym na miedź.
D. chlorem na miedź.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 19. *(3 pkt)*

W jednej probówce znajduje się wodny roztwór chlorku potasu, a w drugiej – wodny roztwór bromku potasu.

Którego odczynnika – $Br_{2(aq)}$ czy $Cl_{2(aq)}$ – należy użyć, aby rozróżnić te roztwory? Podaj wzór chemiczny wybranego odczynnika oraz przewidywane obserwacje. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, będącej podstawą rozróżnienia tych roztworów.

Wzór odczynnika: .....

Obserwacje: .....

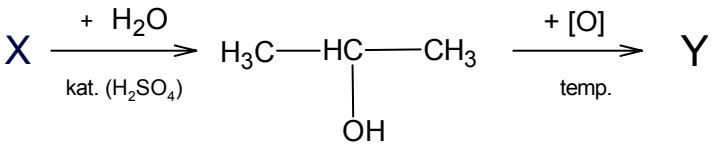
.....

.....

Równanie reakcji: .....

🕮 *Informacja do zadania 20. i 21.*

Poniżej przedstawiono schemat ciągu reakcji, w wyniku których związek X można przekształcić w związek Y.



Zadanie 20. *(2 pkt)*

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków X i Y.

Wzór związku X:	Wzór związku Y:

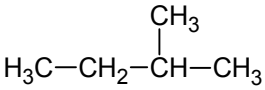
Zadanie 21. *(1 pkt)*

Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, nazwij typ reakcji, w której związek X jest substratem.

.....

Zadanie 22. *(1 pkt)*

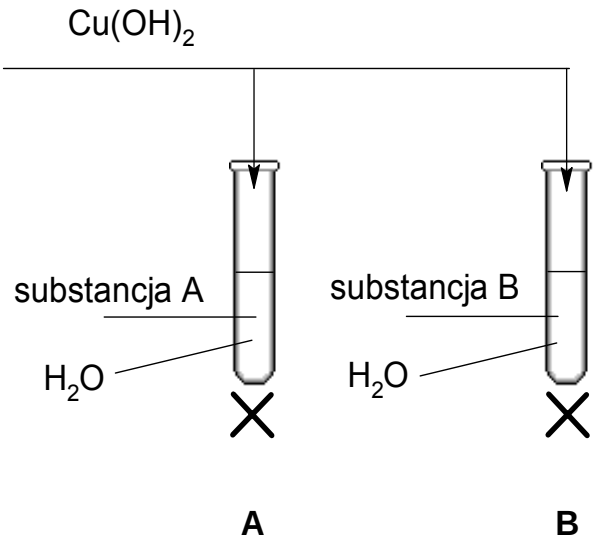
Podaj nazwę systematyczną związku o wzorze:



Nazwa systematyczna: .....

Zadanie 23. *(3 pkt)*

Poniższy rysunek przedstawia doświadczenie, które wykonano w celu odróżnienia roztworu wodnego glukozy od roztworu wodnego glicerolu (gliceryny).



Przed ogrzaniem w obu probówkach niebieski osad wodorotlenku miedzi(II) rozpuścił się (roztworzył się) i powstał roztwór o szafirowym zabarwieniu. Po ogrzaniu w probówce A wytrącił się ceglasty osad, a w probówce B pojawił się osad o czarnym zabarwieniu.

a) Napisz, jaka cecha budowy cząsteczek glukozy i glicerolu (gliceryny) spowodowała powstanie szafirowego zabarwienia obu roztworów przed ich ogrzaniem.

.....

.....

b) Podaj nazwę substancji, której wodny roztwór znajdował się w probówce A i krótko uzasadnij swój wybór.

.....

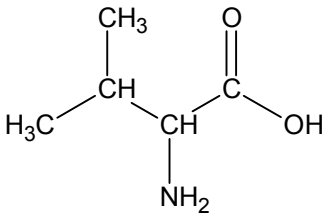
.....

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

🕮 *Informacja do zadania 24. i 25.*

Jednym z aminokwasów białkowych jest walina o następującym wzorze:



Zadanie 24. *(2 pkt)*

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji waliny z wodnym roztworem wodorotlenku potasu i kwasem solnym (chlorowodorowym). Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji z wodnym roztworem wodorotlenku potasu:
Równanie reakcji z kwasem solnym (chlorowodorowym):

Zadanie 25. *(1 pkt)*

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jednego z kwasów karboksylowych (z szeregu homologicznego o wzorze ogólnym $C_nH_{2n+1}COOH$), zawierających tyle samo atomów węgla co walina.

Wzór półstrukturalny (grupowy):

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 26. *(1 pkt)*

W kolumnie I poniższej tabeli przedstawiono skutki działania substancji chemicznych, a w kolumnie II wymieniono nazwy substancji, które mogą je wywoływać.

Przyporządkuj każdemu skutkowi nazwę jednej substancji, która go wywołuje.

Kolumna I		Kolumna II		Przyporządkowanie:
A.	Działanie rakotwórcze	1.	fosforany(V)	**A.** – .....
B.	Eutrofizacja zbiorników wodnych prowadząca do ich zamierania	2.	węglowodory aromatyczne	**B.** – .....
C.	Udział w powstawaniu kwaśnych deszczów	3.	tlenek węgla(II)	**C.** – .....
		4.	tlenek siarki(IV)	

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997

Zadanie 27. *(1 pkt)*

Ozon obecny w stratosferze (warstwie atmosfery położonej powyżej troposfery) pochłania szkodliwe promieniowanie ultrafioletowe. Zmniejszenie ilości ozonu w tej warstwie może mieć istotny wpływ na funkcjonowanie organizmów. Stężenie ozonu w troposferze (przyziemnej warstwie atmosfery) jest znacznie mniejsze niż w stratosferze. Wzrost ilości ozonu troposferycznego pozostaje w ścisłym związku ze wzrostem liczby przypadków astmy i problemów z układem oddechowym wśród populacji miejskiej.

Na podstawie: Peter O`Niell: *Chemia środowiska*, Warszawa 1997

Przeanalizuj przytoczony tekst i z poniższych zdań wybierz zdanie prawdziwe.

A. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego i wzrost ilości ozonu troposferycznego są zjawiskami pozytywnymi.
B. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego jest zjawiskiem pozytywnym, a wzrost ilości ozonu troposferycznego jest zjawiskiem negatywnym.
C. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego jest zjawiskiem negatywnym, a wzrost ilości ozonu troposferycznego jest zjawiskiem pozytywnym.
D. Zmniejszenie ilości ozonu stratosferycznego i wzrost ilości ozonu troposferycznego są zjawiskami negatywnymi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

OCENIANIE
POZIOM PODSTAWOWY

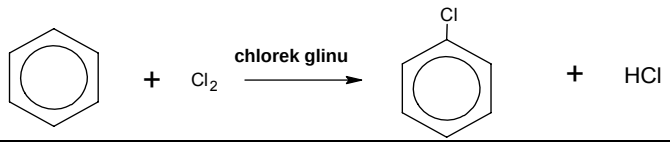
Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jako brak odpowiedzi. Komentarze wykraczające poza zakres polecenia nie podlegają ocenianiu.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawidłową, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
- Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglanie wyników liczbowych.
- Poprawne rozwiązania zadań uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w schemacie punktowania, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.
- Za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania niepoprawnej metody zdający nie otrzymuje punktów.
- Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia zdający nie otrzymuje punktów.

Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.
Zapis „↓", „↑" w równaniach reakcji nie jest wymagany.

W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇄" nie powoduje utraty punktów.
Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach nie są wymagane.

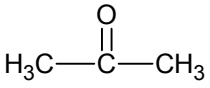
Zad.	Schemat oceniania	Punktacja	
		za czynność	sumaryczna
1.	Za przepisanie odpowiedniego fragmentu konfiguracji elektronowej: $3s^2 3p^1$	1	1
2.	Za podanie typowego stopnia utlenienia glinu: III	1	1
3.	a) Za poprawny zapis równań reakcji ilustrujących metody otrzymywania $AlCl_3$: $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$ $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$	2x1	3
	b) Za podanie właściwej liczby moli Cl_2: 1,5 mola	1	

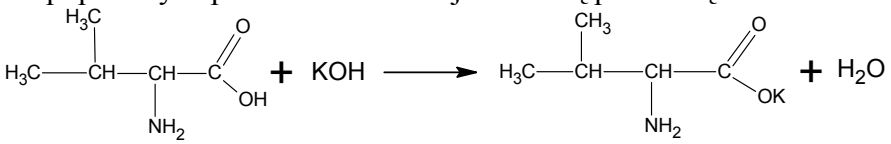
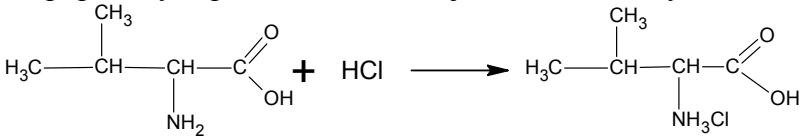
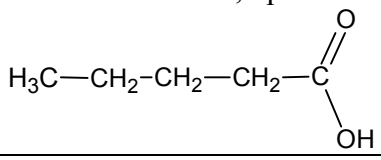
4.	a) Za napisanie wzoru soli: $AlCl_3 \cdot 6H_2O$	1	3
	b) Za zastosowanie poprawnej metody obliczenia masy molowej	1	
	Za podanie poprawnych obliczeń i wyniku z jednostką, np.: $M_{AlCl_3 \cdot 6H_2O} = [27 + 3 \cdot 35{,}5 + 6(2 + 16)]\frac{g}{mol}$ $M_{AlCl_3 \cdot 6H_2O} \cong 241{,}5\frac{g}{mol}$	1	
5.	a) Za poprawne dokończenie równania reakcji: 	1	3
	b) Za poprawne podanie nazwy związku: chlorobenzen	1	
	c) Za poprawne określenie roli chlorku glinu, np.: Pełni rolę katalizatora.	1	
6.	a) Za podanie wzoru odczynnika: $AgNO_3$	1	2
	b) Za poprawny skrócony jonowy zapis równania reakcji: $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow$	1	
7.	a) Za poprawne podanie różnicy elektroujemności i określenie rodzaju wiązania: różnica elektroujemności 2,3; wiązanie jonowe	1	2
	b) Za poprawne podkreślenie dwóch właściwości: ma wysoką temperaturę topnienia; ma wysoką temperaturę wrzenia; jest ciałem stałym; stopiony przewodzi prąd elektryczny; jest białej barwy.	1	
8.	a) Za poprawny zapis równania reakcji: $MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$	1	2
	b) Za poprawne określenie charakteru chemicznego tlenku magnezu: zasadowy	1	
9.	Za poprawne określenie odczynu roztworu: probówka A – zasadowy probówka B – kwasowy	2 x 1	2
10.	Za poprawne uzupełnienie obu zdań (po 1 pkt za każde zdanie): Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie jest procesem **egzotermicznym**, ponieważ temperatura **rośnie**. Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie jest procesem **endotermicznym**, ponieważ temperatura **maleje**.	2 x 1	2
11.	Odpowiedź D	1	1
12.	a) Za poprawny zapis równania: $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$	1	2
	b) Za poprawny zapis równania: $NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$	1	

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr><td rowspan="3">13.</td><td>Za metodę prowadzącą do obliczenia stężenia</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>Za wynik z jednostką: $c_p = 65,5\%$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Przykład obliczenia:
– obliczenie masy roztworu azotanu(V) amonu
$m_r = 100g + 189,9g = 289,9g$
– obliczenie stężenia procentowego
$c_p = \frac{189,9g}{189,9g+100g}\cdot 100\% = \frac{189,9g}{289,9g}\cdot 100\% = 65,5\%$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">14.</td><td>a) Za poprawne podanie przewidywanych obserwacji, np.:
Wydziela się bezbarwny gaz.</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>b) Za poprawne podanie przewidywanych obserwacji, np.:
Wytrąca się biały osad.</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15.</td><td>a) Za poprawny zapis równania reakcji zachodzącej w kolbie, np.:
$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2\uparrow$</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>b) Za poprawny zapis równania reakcji zachodzącej w probówce, np.:
$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>16.</td><td>Za poprawny jonowy zapis równania reakcji:
$Cu + 2Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17.</td><td>a) Za poprawne wypełnienie tabeli:
<table>
<tr><td>stopień utleniania:</td><td>przed reakcją</td><td>po reakcji</td></tr>
<tr><td>miedzi</td><td>0</td><td>II</td></tr>
<tr><td>żelaza</td><td>III</td><td>II</td></tr>
</table></td><td>1</td><td rowspan="2">3</td></tr>
<tr><td>b) Za poprawny zapis równań utleniania i redukcji:
$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$</td><td>2x1</td></tr>
<tr><td>18.</td><td>Odpowiedź C</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">19.</td><td>Za właściwy wybór odczynnika:
$Cl_{2\,(aq)}$</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td></tr>
<tr><td>Za poprawne podanie obserwacji:
W roztworze bromku potasu pojawia się pomarańczowe zabarwienie, w roztworze chlorku potasu nie obserwujemy żadnych zmian.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Za zapisanie równania reakcji:
$Cl_2 + 2KBr \rightarrow Br_2 + 2KCl$</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">20.</td><td>Za poprawny zapis wzoru półstrukturalnego związku X:
$H_3C{-}CH{=}CH_2$</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>Za poprawny zapis wzoru półstrukturalnego związku Y:
  </td><td>1</td></tr>
<tr><td>21.</td><td>Za poprawne określenie typu reakcji:
addycja</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

22.	Za poprawne podanie nazwy: 2-metylobutan	1	1
23.	a) Za poprawne określenie cechy: obecność kilku grup hydroksylowych przy sąsiednich atomach węgla w cząsteczce glukozy i glicerolu	1	3
	b) Za poprawne podanie nazwy substancji A: glukoza	1	
	Za podanie właściwego uzasadnienia, np.: Redukuje wodorotlenek miedzi(II) do tlenku miedzi(I).	1	
24.	Za poprawny zapis równania reakcji z zasadą potasową: 	1	2
	Za poprawny zapis równania reakcji z kwasem solnym: 	1	
25.	Za podanie wzoru kwasu, np.: 	1	1
26.	Za poprawne dobranie wszystkich par: A – 2 B – 1 C – 4	1	1
27.	Odpowiedź D	1	1
Razem:			**50**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Miejsce na naklejkę z kodem szkoły

dysleksja ☐

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1 – 35). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj ■ pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem ◉ i zaznacz właściwe.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**

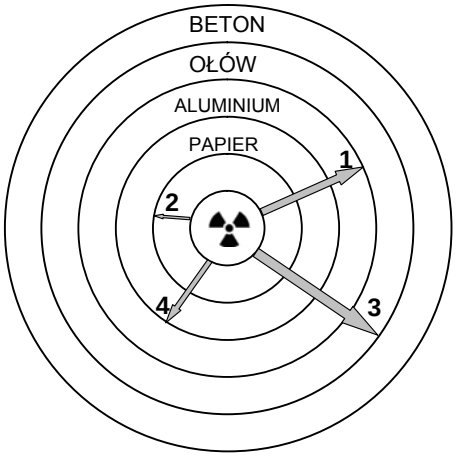
Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

PESEL ZDAJĄCEGO

KOD ZDAJĄCEGO

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Poniższy schemat przedstawia zdolność przenikania przez materię różnych rodzajów promieniowania jonizującego.



Wypełnij poniższą tabelę, wpisując obok numeru ze schematu odpowiadający mu rodzaj promieniowania (α, β lub γ).

Numer ze schematu	Rodzaj promieniowania
1	
2	
3	neutrony
4	

Zadanie 2. *(3 pkt)*

Promieniotwórczy izotop węgla C-14 powstaje w górnych warstwach atmosfery i ulega asymilacji przez rośliny w postaci tlenku węgla(IV). Równowaga, jaka się ustala w procesach odżywiania i oddychania w danym środowisku sprawia, że zawartość węgla w organizmach żywych jest stała. W przypadku obumarcia organizmu izotop C-14 przestaje być uzupełniany i z upływem czasu jego ilość w obumarłych szczątkach organizmu ulega zmniejszeniu na skutek rozpadu promieniotwórczego.

Na podstawie: A. Czerwiński, *Energia jądrowa i promieniotwórczość*, Warszawa 1998

Ustal liczbę okresów połowicznego rozpadu i określ, wykonując obliczenia, ile razy zmalała zawartość izotopu węgla C-14 w drewnie, które pochodzi z drzewa obumarłego przed 11460 laty. Okres półtrwania tego izotopu węgla wynosi 5730 lat.

Obliczenia:

Odpowiedź:

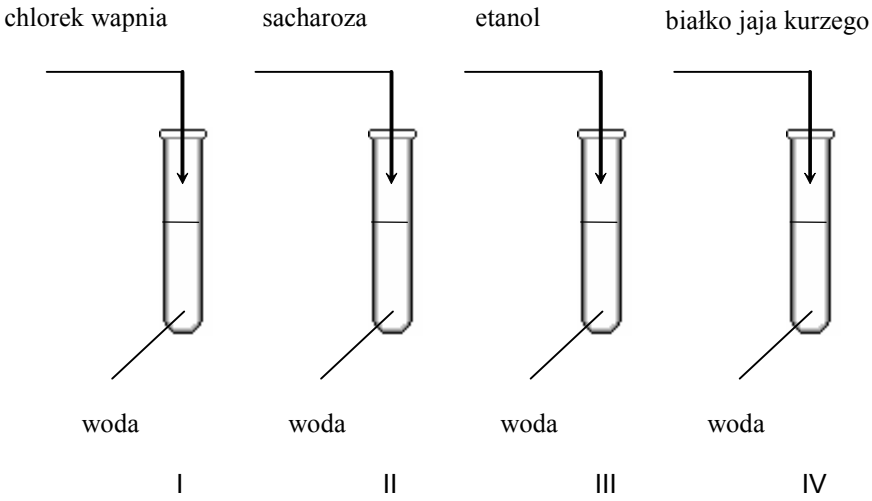
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Do czterech probówek wlano po kilka cm^3 wody destylowanej, a następnie do probówki I wsypano trochę chlorku wapnia, do probówki II – kilka kryształów sacharozy, do probówki III wprowadzono trochę etanolu, a do probówki IV – odrobinę białka jaja kurzego. Zawartość każdej probówki energicznie wymieszano.



Podaj numer probówki, w której nie otrzymano roztworu właściwego i nazwij metodę, za pomocą której można wydzielić substancję z tego roztworu.

Numer probówki: .....

Metoda: .....

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Dysponujesz wodnymi roztworami następujących soli:

KNO_3, $AgNO_3$, $Ba(NO_3)_2$

Korzystając z tablicy rozpuszczalności, wybierz spośród nich roztwór tej soli, za pomocą którego wytrącisz z wodnego roztworu chlorku glinu jony chlorkowe w postaci trudno rozpuszczalnej soli. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w czasie mieszania tych roztworów.

.....

Zadanie 5. *(2 pkt)*

Korzystając z tablicy elektroujemności pierwiastków, uzupełnij poniższą tabelę.

	różnica elektroujemności	rodzaj wiązania
CsBr		
NH_3		

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Zadanie 6. *(1 pkt)*

Konfigurację elektronową atomu chromu w stanie podstawowym można przedstawić następująco:

$$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$$

Przepisz ten fragment konfiguracji elektronowej chromu, który odnosi się do elektronów walencyjnych.

.....

Zadanie 7. *(2 pkt)*

Poniżej przedstawiono wzory sumaryczne dwóch nierozpuszczalnych w wodzie wodorotlenków chromu.

$$Cr(OH)_2 \qquad Cr(OH)_3$$

Spośród podanych wzorów wybierz wzór tego wodorotlenku, który ma charakter amfoteryczny. Napisz w formie jonowej skróconej <u>dwa</u> równania reakcji, które dowodzą właściwości amfoterycznych wybranego wodorotlenku.

.....

.....

.....

.....

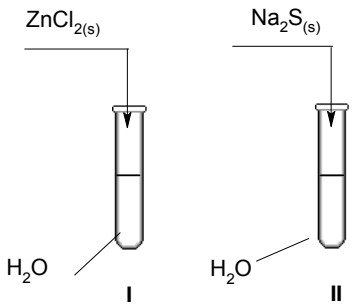
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 8. *(2 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenia, które ilustruje poniższy rysunek.

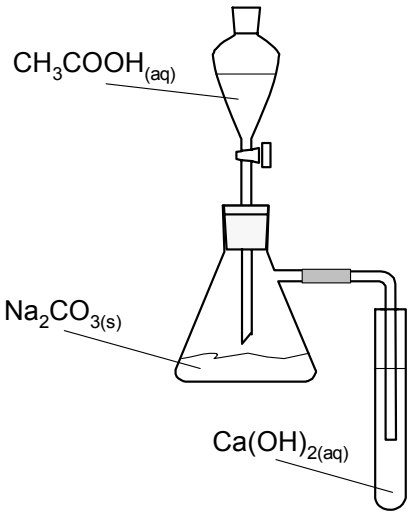


Podaj odczyn roztworów otrzymanych w obu probówkach. Odpowiedź uzasadnij, pisząc w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji.

probówka	odczyn roztworu	równanie reakcji
I		
II		

Zadanie 9. *(2 pkt)*

Do umieszczonego w kolbie węglanu sodu dodawano z wkraplacza roztwór kwasu octowego. Rurka dołączona do kolby była zanurzona w roztworze wodorotlenku wapnia, znajdującym się w probówce.



Sformułuj jedną obserwację, dotyczącą reakcji zachodzącej

a) w kolbie.

.....

b) w probówce.

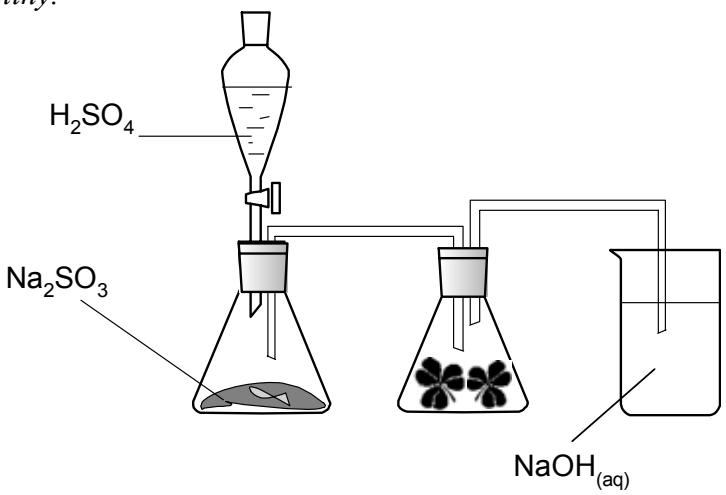
.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

🕮 *Informacja do zadania 10. i 11.*

Na poniższym rysunku przedstawiono zestaw do otrzymywania tlenku siarki(IV) i badania jego wpływu na rośliny.



Zadanie 10. *(2 pkt)*

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej
a) podczas otrzymywania tlenku siarki(IV) przedstawioną wyżej metodą.

.....

b) w płuczce z roztworem NaOH (załóż, że produktem reakcji jest sól obojętna).

.....

Zadanie 11. *(3 pkt)*

Oblicz maksymalną objętość tlenku siarki(IV), jaka może być związana przez wodny roztwór zawierający 3 mole wodorotlenku sodu w temperaturze 25°C i pod ciśnieniem 1013 hPa. Załóż, że produktem reakcji jest sól obojętna.

Wartość stałej gazowej R wynosi $83{,}1\frac{\text{hPa}\cdot\text{dm}^3}{\text{K}\cdot\text{mol}}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

🕮 *Informacja do zadania 12. i 13.*

W poniższej tabeli podano wartości oraz ocenę pH opadów deszczowych.

pH	ocena pH opadów deszczowych	uwagi
poniżej 4,0	bardzo mocno obniżone	kwaśne deszcze
4,1 – 4,5	mocno obniżone	
4,6 – 5,0	lekko obniżone	
5,1 – 6,0	normalne	
6,1 – 6,5	lekko podwyższone	

Na podstawie: N. W. Skinder, *Chemia a ochrona środowiska*, Warszawa 1995

W pewnym regionie Polski pobrano próbkę wody deszczowej i przeprowadzono jej analizę. Stwierdzono, że stężenie obecnych w niej jonów wodorowych wynosi 0,00001 mol·dm^{-3}.

Zadanie 12. *(2 pkt)*

Określ pH badanej wody. Korzystając z informacji przedstawionych w tabeli, podaj jego ocenę.

Wartość pH: .....

Ocena pH: .....

Zadanie 13. *(1 pkt)*

Oceń, jak zmieni się pH wody deszczowej w badanym regionie po zainstalowaniu urządzeń do odsiarczania gazów kominowych w elektrociepłowni, w której jako paliwa używano węgla kamiennego.

.....

Zadanie 14. *(3 pkt)*

W temperaturze 25ºC zmierzono pH wodnego roztworu słabego jednoprotonowego kwasu o stężeniu 0,1 mol·dm^{-3}. Wynosiło ono 4.

Oblicz stopień dysocjacji i stałą dysocjacji tego kwasu w temperaturze 25ºC.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

🕮 *Informacja do zadania 15. i 16.*

Dysocjacja kwasu ortofosforowego(V) przebiega w roztworach wodnych trójstopniowo:

1. $H_3PO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_2PO_4^- + H_3O^+$ $\quad K_{a1} = 7{,}1 \cdot 10^{-3}$
2. $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + H_3O^+$ $\quad K_{a2} = 6{,}3 \cdot 10^{-8}$
3. $HPO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons PO_4^{3-} + H_3O^+$ $\quad K_{a3} = 4{,}4 \cdot 10^{-13}$

K_{a1}, K_{a2}, K_{a3} oznaczają stałe kolejnych etapów dysocjacji. Podane wartości stałych odnoszą się do temperatury 25°C.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997

Zadanie 15. *(1 pkt)*

Napisz wzór jonu pochodzącego z dysocjacji kwasu ortofosforowego(V), którego stężenie w wodnym roztworze tego kwasu jest:

a) największe .....

b) najmniejsze .....

Zadanie 16. *(1 pkt)*

Określ, jaką rolę według teorii Brönsteda pełni jon $H_2PO_4^-$ w reakcji opisanej równaniem 2.

.....

Zadanie 17. *(1 pkt)*

W produkcji nawozu fosforowego z trudno rozpuszczalnego w wodzie ortofosforanu(V) wapnia otrzymuje się rozpuszczalny diwodoroortofosforan(V) wapnia.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie tej reakcji.

.....

🕮 *Informacja do zadania 18. i 19.*

W silnikach spalinowych – w wysokiej temperaturze – przebiegają różne reakcje uboczne. Powstające spaliny w kontakcie z tlenem ulegają dalszym przemianom. Ze względu na szkodliwość produktów, do najważniejszych należą procesy:

I. $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$ $\quad \Delta H^o_{298\,K} = 182{,}5$ kJ

II. $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ $\quad \Delta H^o_{298\,K} = -114{,}1$ kJ

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 18. *(2 pkt)*

Określ, jak zmieni się (w układzie zamkniętym) ilość produktu w stosunku do ilości substratów

a) reakcji I, jeśli nastąpi wzrost temperatury.

.....

b) reakcji II, jeśli nastąpi wzrost ciśnienia.

.....

Zadanie 19. *(2 pkt)*

Oblicz standardową entalpię reakcji:

$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 20. *(2 pkt)*

Wodny roztwór siarczanu(VI) sodu poddano elektrolizie z użyciem elektrod grafitowych.

Napisz równania reakcji, które przebiegały na elektrodach w czasie opisanego procesu.

Równanie reakcji anodowej:

.....

Równanie reakcji katodowej:

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 21. *(1 pkt)*

Spośród podanych niżej cech wybierz i podkreśl cztery, charakteryzujące chlor w warunkach normalnych:

gaz, ciecz, ciało stałe, ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza, ma gęstość większą od gęstości powietrza, jest bezbarwny, jest barwny, ma charakterystyczny zapach, jest bezwonny.

Zadanie 22. *(3 pkt)*

Chlor można otrzymać w wyniku reakcji kwasu solnego z manganianem(VII) potasu. Produktami tej reakcji, oprócz chloru, są: chlorek manganu(II), chlorek potasu i woda.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie tej reakcji i dobierz w nim współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego. Zapisz wzory sumaryczne substancji, które pełnią w tej reakcji rolę utleniacza i reduktora.

Równanie reakcji:

.....

Bilans elektronowy:

.....

.....

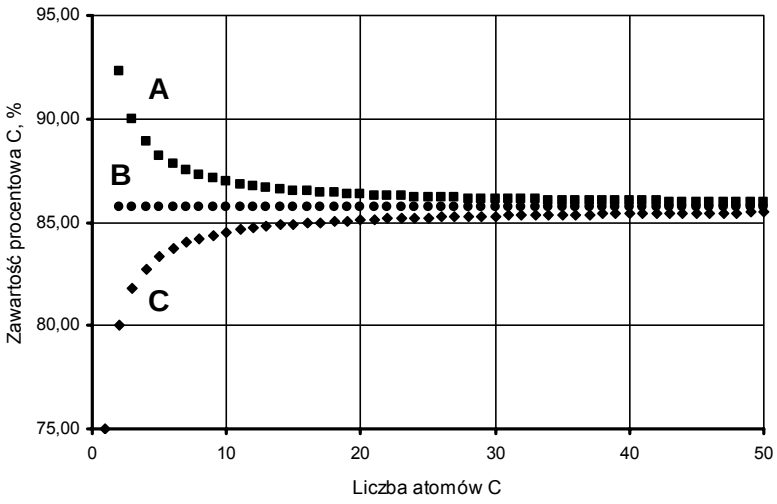
.....

Wzór utleniacza: .....

Wzór reduktora: .....

🕮 *Informacja do zadania 23. i 24.*

Poniżej przedstawiono zależność zawartości węgla (wyrażoną w procentach masowych) w alkanach, alkenach i alkinach od liczby atomów węgla w cząsteczce.



Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 23. *(1 pkt)*

Przyporządkuj wykresom A, B i C nazwy szeregów homologicznych wymienionych w informacji wstępnej.

Wykres A: .....

Wykres B: .....

Wykres C: .....

Zadanie 24. *(1 pkt)*

Określ, do jakiej wartości procentowej zawartości węgla dążą krzywe A i C oraz wyjaśnij, dlaczego ze wzrostem liczby atomów węgla krzywe A i C zbliżają się do prostej B.

Określenie wartości procentowej: .....

Wyjaśnienie: .....

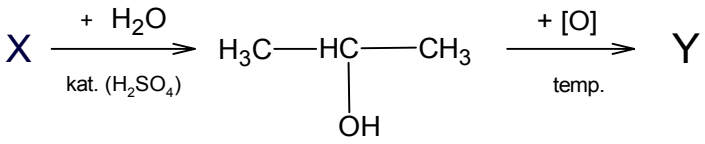
.....

.....

.....

Zadanie 25. *(2 pkt)*

Poniżej przedstawiono schemat ciągu reakcji, w wyniku których związek X można przekształcić w związek Y.

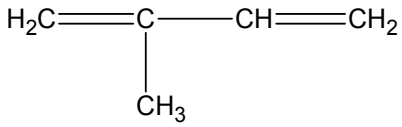


Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków X i Y oraz podaj ich nazwy systematyczne.

Wzór związku X:	Wzór związku Y:
Nazwa systematyczna związku X:	Nazwa systematyczna związku Y:

Zadanie 26. *(1 pkt)*

Określ liczbę wiązań typu σ i typu π <u>między atomami węgla</u> w cząsteczce związku o następującym wzorze:

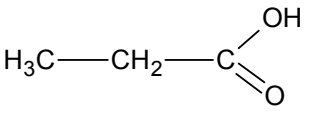


Liczba wiązań typu σ: .....

Liczba wiązań typu π: .....

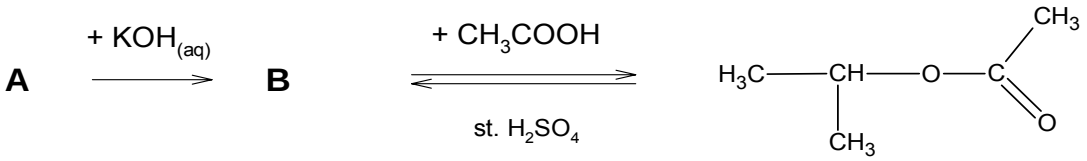
Zadanie 27. *(1 pkt)*

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) izomeru poniższego związku.

	Wzór izomeru:

Zadanie 28. *(2 pkt)*

Związek A, będący chloropochodną pewnego alkanu, poddano przemianom, które ilustruje poniższy schemat.



a) Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, nazwij typ reakcji, w której związek A jest substratem.

.....

b) Napisz, używając wzorów półstrukturalnych (grupowych), równanie reakcji, której ulega związek B.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

🕮 *Informacja do zadania 29. i 30.*

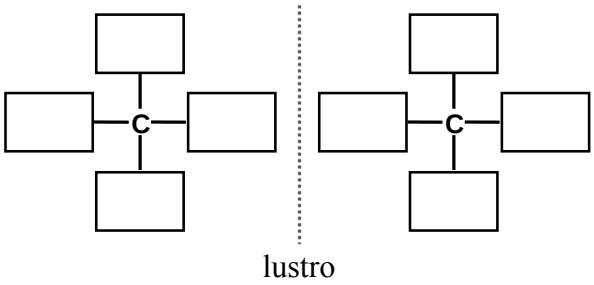
W chemii żywności ważnymi reakcjami są reakcje fermentacji. Poniżej przedstawiono schematyczny zapis przebiegu fermentacji alkoholowej i fermentacji mlekowej.

fermentacja alkoholowa: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$
(glukoza)

fermentacja mlekowa: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH(OH)COOH$
(glukoza) (kwas mlekowy)

Zadanie 29. *(1 pkt)*

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał on wzory pary enancjomerów kwasu mlekowego.



Zadanie 30. *(2 pkt)*

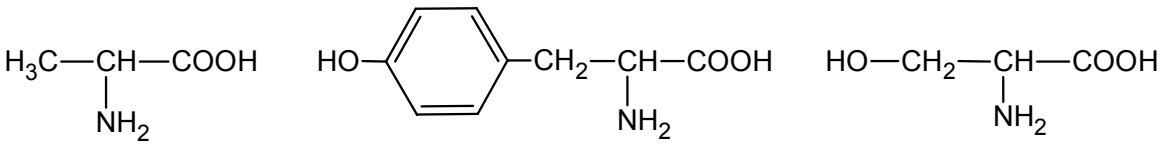
Określ, czy etanol może występować w formach enancjomerów. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

Zadanie 31. *(2 pkt)*

Na pewien peptyd zbudowany z aminokwasów o podanych niżej wzorach podziałano stężonym kwasem azotowym(V) i zaobserwowano pojawienie się żółtego zabarwienia.



alanina tyrozyna seryna

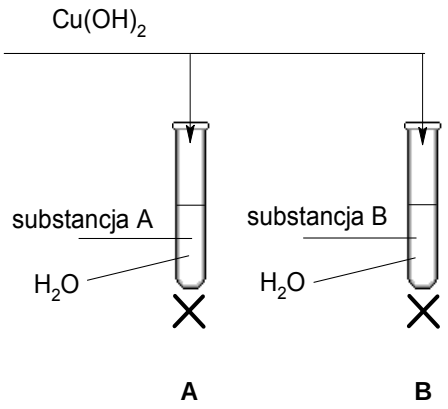
Wybierz aminokwas oraz zapisz wzór fragmentu jego cząsteczki, który bezpośrednio bierze udział w opisanej reakcji. Podaj nazwę tej reakcji.

Wzór fragmentu cząsteczki: .....

Nazwa reakcji: .....

Zadanie 32. *(3 pkt)*

Poniższy rysunek przedstawia doświadczenie, które wykonano w celu odróżnienia roztworu wodnego glukozy od roztworu wodnego glicerolu (gliceryny).



Przed ogrzaniem w obu probówkach niebieski osad wodorotlenku miedzi(II) rozpuścił się (roztworzył się) i powstał roztwór o szafirowym zabarwieniu. Po ogrzaniu w probówce A wytrącił się ceglasty osad, a w probówce B pojawił się osad o czarnym zabarwieniu.

a) Napisz, jaka cecha budowy cząsteczek glukozy i glicerolu (gliceryny) spowodowała powstanie szafirowego zabarwienia obu roztworów przed ich ogrzaniem.

.....

.....

b) Podaj nazwę substancji, której wodny roztwór znajdował się w probówce A i krótko uzasadnij swój wybór.

Nazwa substancji: .....

Uzasadnienie: .....

.....

Zadanie 33. *(3 pkt)*

Opisz, w jaki sposób można doświadczalnie sprawdzić obecność skrobi w bulwach ziemniaków, mając do dyspozycji wodę bromową i wodny roztwór jodku potasu.
Podaj opis słowny wykonania doświadczenia oraz obserwacje, dotyczące wykrywania skrobi w bulwach ziemniaków.

Opis słowny wykonania doświadczenia:

.....

.....

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Obserwacje:

.....

.....

.....

🕮 *Informacja do zadań 34. – 35.*

Wodorotlenek sodu jest głównym składnikiem preparatów do czyszczenia niedrożnych rur i syfonów. Na etykiecie jednego z takich preparatów znajduje się następujące ostrzeżenie:

Nie stosować do czyszczenia instalacji aluminiowych.

Zadanie 34. *(1 pkt)*

Uzasadnij powyższe ostrzeżenie, zapisując w formie jonowej równanie reakcji chemicznej, która zaszłaby po zastosowaniu takiego preparatu do czyszczenia instalacji aluminiowej. Pamiętaj, że jednym z produktów reakcji glinu z zasadą sodową jest wodór.

.....

.....

Zadanie 35. *(1 pkt)*

Wodorotlenek sodu w obecności wody reaguje z tłuszczem znajdującym się w zatkanych rurach.

Napisz równanie tej reakcji przyjmując, że cząsteczki tłuszczu zbudowane są wyłącznie z tristearynianu glicerolu. W zapisie zastosuj półstrukturalne (grupowe) wzory tristearynianu glicerolu i glicerolu oraz sumaryczne wzory reszt węglowodorowych kwasu organicznego.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

OCENIANIE
POZIOM ROZSZERZONY

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jako brak odpowiedzi. Komentarze wykraczające poza zakres polecenia nie podlegają ocenianiu.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawidłową, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
- Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglanie wyników liczbowych.
- Poprawne rozwiązania zadań uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w schemacie punktowania, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.
- Za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania niepoprawnej metody zdający nie otrzymuje punktów.
- Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia zdający nie otrzymuje punktów.

Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.
Zapis „↓", „↑" w równaniach reakcji nie jest wymagany.

W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇄" nie powoduje utraty punktów.
Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach nie są wymagane.

<table>
<tr><th>Zad.</th><th>Schemat oceniania</th><th colspan="2">Punktacja</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>za czynność</th><th>sumaryczna</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Za poprawne wypełnienie całej tabeli:
<table><tr><td>Numer ze schematu</td><td>Rodzaj promieniowania</td></tr><tr><td>1</td><td>γ</td></tr><tr><td>2</td><td>α</td></tr><tr><td>3</td><td>neutrony</td></tr><tr><td>4</td><td>β</td></tr></table></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.</td><td>Za określenie liczby okresów połowicznego rozpadu</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td></tr>
<tr><td>Za zastosowanie poprawnej metody obliczeń</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Za poprawnie wykonane obliczenia i odpowiedź:
4 razy</td><td>1</td></tr>
</table>

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

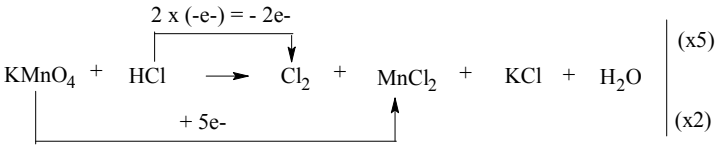
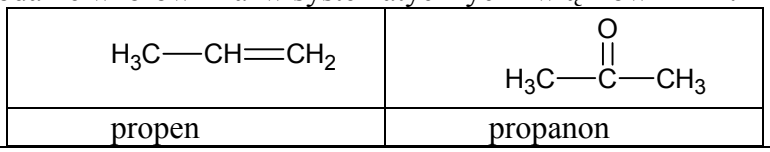
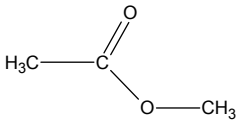
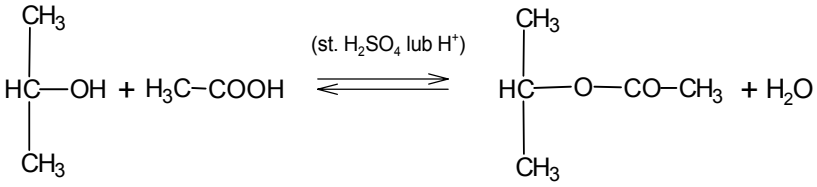
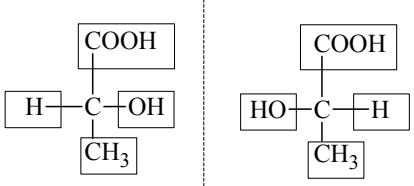
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

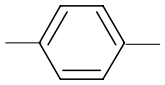
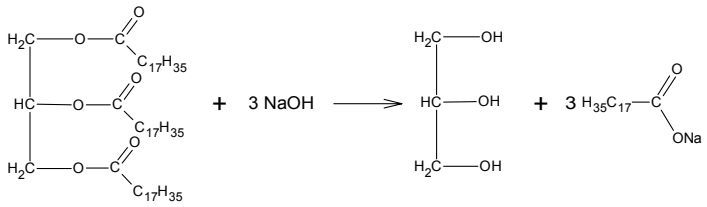
<table>
<tr><td></td><td>Przykład rozwiązania:
$\frac{11460\text{lat}}{5730\text{lat}} = 2$ okresy półtrwania
masa końcowa = $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}m_0 = \frac{1}{2^2}m_0 = \frac{1}{4}m_0$, gdzie m_0 to masa początkowa</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Za poprawne wskazanie probówki i nazwanie metody
Probówka: IV, metoda: wysalanie</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Za poprawny skrócony jonowy zapis równania reakcji:
$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow$</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Za poprawne podanie różnicy elektroujemności i określenie rodzaju wiązania:
<table>
<tr><th></th><th>różnica elektroujemności</th><th>rodzaj wiązania</th></tr>
<tr><td>CsBr</td><td>2,1</td><td>jonowe</td></tr>
<tr><td>NH_3</td><td>0,9</td><td>kowalencyjne spolaryzowane</td></tr>
</table></td><td>2x1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Za poprawną odpowiedź:
$3d^5 4s^1$ lub $4s^1 3d^5$</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Za poprawny zapis skrócony równania reakcji z mocnym kwasem:
$Cr(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 3H_2O$</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>Za poprawny zapis skrócony równania reakcji z mocną zasadą:
$Cr(OH)_3 + 3OH^- \rightarrow [Cr(OH)_6]^{3-}$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Za poprawne określenie odczynu każdego roztworu i poprawny zapis jonowy równania reakcji:
<table>
<tr><th>probówka</th><th>odczyn roztworu</th><th>równanie reakcji</th></tr>
<tr><td>I</td><td>kwasowy</td><td>$Zn^{2+} + 2H_2O \rightleftarrows Zn(OH)_2 + 2H^+$</td></tr>
<tr><td>II</td><td>zasadowy</td><td>$S^{2-} + 2H_2O \rightleftarrows H_2S + 2OH^-$</td></tr>
</table></td><td>2x1</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9.</td><td>a) Za poprawne podanie przewidywanych obserwacji, np.:
Wydziela się bezbarwny gaz.</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>b) Za poprawne podanie przewidywanych obserwacji, np.:
Wytrąca się biały osad.</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10.</td><td>a) Za poprawny zapis równania reakcji otrzymywania SO_2:
$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>b) Za poprawny zapis równania reakcji zachodzącej w płuczce:
$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">11.</td><td>Za zastosowanie poprawnej metody ustalenia liczby moli SO_2</td><td>1</td><td rowspan="3">3</td></tr>
<tr><td>Za zastosowanie poprawnej metody ustalenia objętości gazu w danych warunkach T, p</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Za poprawnie wykonane obliczenia i wynik: $V_{SO_2} \cong 36{,}7\text{dm}^3$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Przykład obliczenia:
na podstawie równania reakcji $SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$
$1 \quad — \quad 2$
$x \quad 3 \Longrightarrow x = n_{SO_2} = 1{,}5$ mola SO_2
$V_{SO_2} = \frac{n_{SO_2}RT}{p} = \frac{\frac{3}{2}\text{mol}\cdot 83{,}1\frac{\text{hPa}\cdot\text{dm}^3}{\text{K}\cdot\text{mol}}\cdot 298\text{K}}{1013\text{hPa}}$
$V_{SO_2} \cong 36{,}7\text{dm}^3$</td><td></td><td></td></tr>
</table>

12.	Za poprawnie określenie wartości pH badanej wody: pH = 5	1	2
	Za poprawną ocenę pH badanej wody: lekko obniżone	1	
13.	Za poprawną odpowiedź: pH wzrośnie	1	1
14.	Za zastosowanie poprawnej metody obliczeń	1	3
	Za poprawne wykonane obliczenie stopnia dysocjacji i wynik: $\alpha = 10^{-3}$	1	
	Za poprawne wykonane obliczenie stałej dysocjacji i wynik: $K = 10^{-7}$	1	
	Przykład obliczenia: $pH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4}$ $\alpha = \frac{[H^+]}{c} = \frac{10^{-4}}{10^{-1}} = 10^{-3}$ Ponieważ $\alpha < 5\%$ można zastosować wzór uproszczony $K = \alpha^2 \cdot c$ i stąd $K = \frac{[H^+]^2}{c} = \frac{(10^{-4})^2}{10^{-1}} = 10^{-7}$		
15.	Za poprawne wskazanie obu jonów: a) H_3O^+ b) PO_4^{3-}	1	1
16.	Za poprawne określenie roli, jaką pełni jon $H_2PO_4^-$ w reakcji 2.: rolę kwasu	1	1
17.	Za całkowicie poprawne zapisanie równania reakcji, np.: $Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$	1	1
18.	a) Za poprawną odpowiedź: wzrośnie	1	2
	b) Za poprawną odpowiedź: wzrośnie	1	
19.	Za każdy sposób rozwiązania prowadzący do obliczenia: $\Delta H^o = \Delta H^o_1 + \Delta H^o_2 = 182{,}5\ kJ - 114{,}1\ kJ$	1	2
	Za poprawny wynik z jednostką $\Delta H^o = 68{,}4\ kJ$ lub $34{,}2\ kJ/mol\ NO_2$	1	
20.	Za poprawny zapis równania reakcji anodowej: $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2\uparrow + 4e^-$	1	2
	Za poprawny zapis równania reakcji katodowej: $2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2\uparrow$	1	
21.	Za wskazanie czterech cech charakteryzujących chlor w warunkach normalnych: gaz, ciecz, ciało stałe, ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza, ma gęstość większą od gęstości powietrza, jest bezbarwny, jest barwny, ma charakterystyczny zapach, jest bezwonny.	1	1

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

22.	Za poprawny bilans elektronowy, np.:  	1	3
	Za poprawny zapis równania reakcji: $2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 2KCl + 8H_2O$	1	
	Za poprawne wskazanie utleniacza i reduktora Utleniacz: $KMnO_4$ Reduktor: HCl	1	
23.	Za poprawną odpowiedź: Wykres A: alkiny Wykres B: alkeny Wykres C: alkany	1	1
24.	Za podanie wartości i uzasadnienie, np.: Krzywe A i C dążą do wartości 86%. Ponieważ wraz ze wzrostem długości łańcucha węglowego rośnie liczba grup CH_2 w cząsteczkach alkanów i alkinów, zawartość procentowa węgla zbliża się do wartości charakterystycznej dla alkenów, których wzór ogólny można zapisać jako $(CH_2)_n$.	1	1
25.	Za podanie wzorów i nazw systematycznych związków X i Y:  propen | propanon	2x1	2
26.	Za poprawne określenie liczby wiązań typu σ: 4 typu π: 2	1	1
27.	Za poprawny zapis wzoru izomeru, np.:  	1	1
28.	a) Za poprawne określenie typu reakcji: substytucja	1	2
	b) Za poprawny zapis równania reakcji:  	1	
29.	Za poprawne narysowanie wzorów obu enancjomerów:  	1	1

30.	Za poprawną odpowiedź: nie	1	2
	Za uzasadnienie, np.: Cząsteczka etanolu nie jest chiralna.	1	
31.	Za zapisanie wzoru fragmentu cząsteczki aminokwasu: 	1	2
	Za podanie nazwy reakcji: ksantoproteinowa	1	
32.	a) Za poprawne określenie cechy budowy: obecność kilku grup hydroksylowych przy sąsiednich atomach węgla w cząsteczce glukozy i glicerolu	1	3
	b) Za poprawne podanie nazwy substancji A: glukoza	1	
	Za podanie właściwego uzasadnienia, np.: Redukuje wodorotlenek miedzi(II) do tlenku miedzi(I).	1	
33.	Za podanie sposobu otrzymania jodu, np.: Do roztworu jodku potasu dodajemy wodę bromową.	1	3
	Za podanie sposobu wykrycia skrobi: Otrzymany roztwór nanosimy na ziemniak.	1	
	Za poprawnie podane obserwacje, np.: Ziemniak zabarwił się na granatowo.	1	
34.	Za poprawny zapis równania reakcji: $2Al + 6OH^- + 6H_2O \rightarrow 2[Al(OH)_6]^{3-} + 3H_2\uparrow$	1	1
35.	Za poprawny zapis równania reakcji, np.: 	1	1
Razem:			**60**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Centralna Komisja Egzaminacyjna
ul Łucka 11, 00-842 Warszawa
tel. 022 656 38 00, fax 022 656 37 57
www.cke.edu.pl ckesekr@cke.edu.pl

OKE Gdańsk
ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdańsk,
tel. (0-58) 320 55 90, fax.320 55 91
www.oke.gda.pl komisja@oke.gda.pl

OKE Jaworzno
ul. Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno
tel.(0-32) 616 33 99 w.101
fax.616 33 99 w.108, www.oke.jaw.pl
oke@oke.jaw.pl

OKE Kraków
al. F. Focha 39, 30-119 Kraków
tel.(0-12) 618 12 01/02/03, fax.427 28 45
www.oke.krakow.pl oke@oke.krakow.pl

OKE Łomża
ul. Nowa 2, 18-400 Łomża
Tel/fax. (0-86) 216 44 95
www.okelomza.com
sekretariat@oke.lomza.com

OKE Łódź
ul. Praussa 4, 94-203 Łódź
tel. (0-42) 634 91 33 s: 664 80 50/51/52
fax. 634 91 54
www.komisia.pl komisja@komisja.pl

OKE Poznań
ul. Gronowa 22, 61-655 Poznań
tel.(0-61) 852 13 07, 852 13 12, fax. 852 14 41
www.oke.poznan.pl
sekretariat@oke.poznan.pl

OKE Warszawa
ul. Grzybowska 77, 00-844 Warszawa
tel. (0-22) 457 03 35, fax. 457 03 45
www.oke.waw.pl info@oke.waw.pl

OKE Wrocław
ul. Zielińskiego 57, 53-533 Wrocław
tel. sek. (0-71) 785 18 52, fax. 785 18 73
www.oke.wroc.pl sekret@oke.wroc.pl