

WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY
CHEMIA
SZKOŁA BRANŻOWA I STOPNIA klasa II

Temat	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
I. Materiały pochodzenia mineralnego					
1. Krzemionka – najpowszechniejszy składnik skorupy ziemskiej	– stosuje zasady bhp obowiązujące w pracowni chemicznej, – poprawnie nazywa sprzęt laboratoryjny, – odczytuje z układu okresowego pierwiastków informacje dotyczące krzemu, – zna wzór sumaryczny tlenku krzemu(IV), – wylicza właściwości tlenku krzemu(IV), – zna zwyczajową nazwę tlenku krzemu(IV), – wie, jaki związek chemiczny jest głównym składnikiem piasku, – wymienia odmiany tlenku krzemu(IV) występujące w przyrodzie, – wylicza zastosowanie odmian krzemionki.	– opisuje budowę tlenku krzemu, – wyjaśnia pojęcie <i>polimorfizm</i>, – wie, w jaki sposób otrzymuje się krzem na skalę przemysłową, – zapisuje równanie reakcji magnezu z tlenkiem krzemu(IV), – omawia właściwości chemiczne tlenku krzemu(IV), – wie, czym jest szkło wodne.	– zapisuje równanie reakcji tlenku krzemu(IV) z mocnymi zasadami, – projektuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać zachowanie się tlenku krzemu(IV) wobec cieplej i zimnej wody oraz formułuje wniosek z przeprowadzonego doświadczenia, – wskazuje przyczynę różnic we właściwościach podstawowych odmian krzemionki występujących w przyrodzie.	– projektuje doświadczenie, które wykaże, jaki jest charakter chemiczny tlenku krzemu(IV), oraz formułuje wniosek z przeprowadzonego doświadczenia, – wymienia rodzaje kryształów i podaje odpowiednie przykłady, – korzysta ze źródeł wskazanych przez nauczyciela w celu uzyskania informacji na temat szkła i kwarcu oraz zastosowania tych substancji.	– porównuje budowę tlenku krzemu(IV) z budową tlenku węgla(IV) oraz wskazuje różnice w budowie i właściwościach tych tlenków.
3. Różne formy występowania węglanu wapnia w przyrodzie i ich zastosowania	– wymienia skały wapienne, – rozumie, co to znaczy, że substancja jest higroskopijna, – podaje przykłady substancji higroskopijnych, – omawia zastosowanie skał wapiennych, – podaje nazwę i wzór głównego składnika skał wapiennych, – wyjaśnia pojęcie zjawiska	– nazywa zjawisko obserwowane podczas wykrywania tlenku węgla(IV), – omawia sposób wykrywania skały wapiennej, – zapisuje równanie reakcji przebiegające podczas termicznego rozkładu węglanu	– bezpiecznie wykonuje doświadczenie, dzięki któremu można wykryć wapien, oraz proponuje sposoby wykrywania produktu gazowego, – zapisuje równanie reakcji węglanu wapnia z kwasem solnym, – zapisuje równanie reakcji tlenku węgla(IV) z	– projektuje i przeprowadza doświadczenie, dzięki któremu można odróżnić skałę wapienną od innych skał i minerałów, – projektuje i przeprowadza doświadczenie, za którego pomocą wykryje tlenek węgla(IV), – zapisuje równanie	– dzieli skały na osadowe i metamorficzne, – wyjaśnia, w jaki sposób powstały skały osadowe, – pisze równanie reakcji wyrażone schematem: wapien → tlenek wapnia → wodorotlenek wapnia

	krasowego, – wie, jaki jest główny składnik kamienia kotłowego, – zapisuje wzory: węglanu wapnia, wodorotlenku wapnia, tlenku wapnia i tlenku węgla(IV), – wie, na czym polega „gaszenie wapna”.	wapnia, – omawia proces wietrzenia wapieni, – wyjaśnia proces twardnienia zaprawy murarskiej, – omawia, w jaki sposób otrzymuje się cement i beton.	wodorotlenkiem wapnia.	reakcji wietrzenia wapieni, – wyjaśnia, czym są stalaktyty i stalagmity, – omawia budowę kalcytu i aragonitu, – wyjaśnia, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych, proces twardnienia zaprawy murarskiej.	→ węglan wapnia → wodorowęglan wapnia.
4. Różne formy występowania siarczanu(VI) wapnia w przyrodzie i ich zastosowania	– wie, co to są hydraty, – dzieli sole na uwodnione i bezwodne, – wymienia skały osadowe, których głównym składnikiem jest siarczan(VI) wapnia, – opisuje właściwości fizyczne gipsu palo-nego oraz alabastru, – zapisuje wzór sumaryczny siarczanu(VI) wapnia, – wymienia skały gipsowe, – wskazuje różnice we wzorze sumarycznym gipsu palonego i gipsu krystalicznego, – omawia zastosowanie skał gipsowych.	– wyjaśnia pojęcie wody krystalizacyjnej, – zapisuje wzór gipsu krystalicznego, – opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych, – przygotowuje zaprawę gipsową, – opisuje zjawiska zachodzące podczas ogrzewania hydratów, – wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej.	– podaje nazwy systematyczne hydratów, – wie, na czym polega proces krasowienia skały zawierającej siarczan(VI) wapnia, – projektuje i przeprowadza doświadczenie twardnienia zaprawy gipsowej, – zapisuje równanie reakcji przebiegające podczas twardnienia zaprawy gipsowej, – zapisuje równanie reakcji otrzymywania gipsu palonego.	– przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania, – wyjaśnia pojęcia hydratacji i dehydratacji, – projektuje doświadczenie, w którego wyniku otrzyma gips palony.	– omawia budowę sieci krystalicznej anhydrytu i selenitu, – wyjaśnia zależność twardnienia zaprawy gipsowej od jej składu, – projektuje i przeprowadza doświadczenie, w którego wyniku stwierdzi, że badana sól jest hydratem.
II. Chemia gleby					
5. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb	– wyjaśnia pojęcie <i>gleba</i>, – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne gleby, – wskazuje rodzaje gleb, – wymienia składniki gleby, dzięki	– wymienia związki chemiczne wchodzące w skład gleb, – wyjaśnia pojęcia <i>zasobność gleby</i>	– wyjaśnia pojęcie <i>układ wielofazowy</i>, – omawia proces mine-	– omawia proces powstawania gleb, – klasyfikuje grunty rolne w Polsce pod względem rodzaju roślinności.	– omawia wpływ podstawowych substancji warunkujących żyzność i urodzajność

	którym uzyskuje ona właściwości sorpcyjne, – wymienia przy-czynny zakwaszenia gleb.	i <i>koloidy glebowe</i>. – wie, czym jest próchnica, – wyjaśnia, na czym polegają właściwości sorpcyjne gleby. – wyjaśnia pojęcie.	ralizacji i humifikacji, – projektuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące sorpcyjne właściwości gleby, – omawia funkcję koloidów glebowych, – wyjaśnia, na czym polega sorpcja wymienna.		gleb, – wyjaśnia, od czego zależy barwa gleb.
6. Dysocjacja elektrolityczna	– dzieli związki chemiczne na polarne i niepolarne oraz podaje ich przykłady, – wymienia przykłady związków chemii-czynnych, których wodne roztwory przewodzą prąd elektryczny, i takich, których wodne roztwory go nie przewodzą, – definiuje pojęcia <i>elektrolit</i> i <i>nie-elektrolit</i> oraz <i>elektrolit mocny</i> i <i>elektrolit słaby</i>.	– omawia proces rozpuszczania się związków jonowych w wodzie, – definiuje pojęcie <i>dysocjacja jonowa</i>, – zapisuje równania procesów dysocjacji kwasów, zasad i soli, – definiuje kwasy, zasady i sole w ujęciu teorii Arrheniusa, – wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów, – wylicza elektrolity mocne i słabe.	– wyjaśnia, na czym polega proces solwatacji i hydratacji, – na podstawie doświadczenia z wykorzystaniem zestawu do badania przewodnictwa elektrycznego zalicza związek chemiczny do elektrolitu lub do nieelektrolitu, – dzieli kwasy na jednoprotonowe i wieloprotonowe oraz zapisuje ich równania procesów dysocjacji, – dzieli	– projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania, czy dany roztwór wodny związku chemicznego przewodzi prąd elektryczny, – wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowa.	– podaje nazwisko uczonego, który wprowadził pojęcie dysocjacji elektrolitycznej, – omawia budowę jonu oksoniowego, – zapisuje równania procesów dysocjacji stopniowej zasad, – wyjaśnia za pomocą odpowiedniego równania reakcji, dlaczego amoniak jest zasadą.

			elektrolity na mocne i słabe, – zapisuje proces dysocjacji mocnego elektrolitu za pomocą jednej strzałki, a słabego elektrolitu, używając dwóch strzałek.		
7. Skala pH. Odczyn gleb	– wymienia rodzaje odczynów roztworów, – definiuje pojęcie <i>wskaźnik</i>, – wylicza poznane wskaźniki, – wymienia przyczyny zakwaszenia gleby.	– wyjaśnia, jaki roztwór nazywamy kwasowym, jaki obojętnym, a jaki kwasowym, – zna barwy poznanych wskaźników w roztworach kwasowych obojętnych i zasadowych, – omawia metody pomiaru pH, – bada pH wodnych roztworów związków chemicznych za pomocą pehametru lub wskaźników, – ocenia kwasowość gleby na podstawie wyników pomiaru pH, – wyjaśnia, jak się zmienia pH roztworu po wprowadzeniu do wody substancji kwaśnych i zasadowych, – określa odczyn danej próbki gleby.	– pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej, – omawia zastosowanie pomiaru pH, – uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków i roztworu wodnego amoniaku, – wyjaśnia, jakie czynniki decydują o kwasowości gleb, – wymienia sposoby regulowania	– zapisuje równanie procesu autodysocjacji wody, – projektuje i przeprowadza doświadczenie procesu zobojętniania, – wyjaśnia pojęcie pH roztworów, – projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu określenia odczynu gleb, – wyjaśnia, z czego wynikają nieprawidłowości w rozwoju roślin wegetujących w glebie, – wymienia i opisuje rolę najważniejszych pierwiastków, odpowiedzialnych za prawidłowy rozwój roślin, – projektuje i przeprowadza doświadczenie, dzięki któremu określi pH gleby.	– wyjaśnia pojęcia: <i>iloczyn jonowy wody</i>, <i>mol</i> i <i>liczba Avogadra</i> oraz <i>kwasowość gleby</i> <i>aktywna</i> i <i>potencjalna</i>, – definiuje pojęcie <i>stężenie molowe</i>, – podaje zależność między wartością pH a stężeniem jonów oksoniowych, – wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat tego, jaka gleba jest odpowiednia do danej rośliny, – interpretuje dane dotyczące wpływu warunków glebowych na rozwój roślinności (np. określa, jakie gatunki roślin można uprawiać na glebach o odczynie kwasowym).

			odczynu gleby,		
8. Nawożenie gleb	– wyjaśnia, czym są nawozy, – wymienia najważniejsze pierwiastki niezbędne do rozwoju roślin, – dzieli nawozy na naturalne i sztuczne.	– wyjaśnia, z czego wynikają nieprawidłowości w rozwoju roślin, – wyjaśnia potrzebę stosowania nawozów, – charakteryzuje nawozy naturalne i sztuczne, – podaje przykłady związków chemicznych używanych jako nawozy.	– wykonuje proste obliczenia zawartości procentowej pierwiastka w danym związku chemicznym, – wyjaśnia prawo minimum J. von Liebiga, – wymienia i opisuje rolę najważniejszych pierwiastków odpowiedzialnych za prawidłowy rozwój roślin.	– omawia działanie nawozów, – opisuje sposób otrzymywania nawozów sztucznych, – wymienia zalety i wady stosowania nawozów naturalnych oraz sztucznych, – dzieli substancje odżywcze niezbędne roślinom na makro- i mikroelementy oraz wskazuje skutki ich niedoboru i nadmiaru.	– pisze równanie reakcji hydrolizy wybranych soli i uzasadnia, jak ten nawóz wpływa na zmianę pH gleby, – omawia obieg azotu w przyrodzie.
9. Degradacja i ochrona gleb	– wyjaśnia pojęcie <i>degradacja gleb</i>, – wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb, – wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleb.	– proponuje sposoby ochrony gleby przed degradacją, – wymienia rodzaje degradacji gleb.	– omawia wpływ wybranych substancji chemicznych przyczyniających się do degradacji gleb, – wyjaśnia, na czym polega proces eutrofizacji.	– charakteryzuje poszczególne rodzaje degradacji gleb, – zapisuje równania reakcji wytrącania osadu sposobem jonowym skróconym, – tłumaczy konieczność eliminowania fosforanów(V) ze składu proszków do prania.	– wyszukuje informacje na temat najważniejszych związków powodujących degradację gleb, — korzysta z dostępnych źródeł w celu uzyskania informacji, jaki wpływ na zdrowie ma skażona gleba.
10. Sposoby pozyskiwania wody pitnej	– wymienia postaci, w jakich występuje woda w przyrodzie, – wylicza właściwości wody, – wyjaśnia, jakie znaczenie ma woda	– opisuje występowanie wody słonej i słodkiej w przyrodzie, – wymienia wskaźniki jakości wody.	– omawia obieg wody w przyrodzie, – omawia sposoby pozyskiwania i	– omawia proces uzdatniania wody.	

	dla organizmów żywych, – wymienia rodzaje wód.		uzdatnia- nia wody pitnej.		
11. Zanieczysz- czenia i ochrona wód	– wylicza źródła i rodzaje zanieczysz- czeń wód.	– wymienia zagrożenia dla czystości wód, – wylicza najważniej- sze źródła ścieków i dokonuje ich podziału, – proponuje sposoby racjonalnego gospoda- rowania wodą, – wylicza sposoby oczyszczania wody pitnej, – wylicza sposoby ochrony wód przed zanieczyszczeniem.	– planuje sposoby usunięcia z wody naturalnej niektórych zanieczyszczeń, – omawia możliwość oczyszczania ścieków.	– wyjaśnia, jakie zagrożenia wynikają z zanieczyszczeń wód, – wyjaśnia, na czym polega proces eutrofizacji, – definiuje pojęcie <i>samooczyszczanie wód</i> , – tłumaczy, czym jest chemiczne i biolo- giczne zapotrzebo- wanie na tlen.	– rozwiązuje zadania rachunkowe związane z obliczaniem stężenia jonów [g/dm ³] zawar- tych w zanieczyszczonej wodzie, – dowodzi, dlaczego tak ważne jest zachowanie równowagi w obiegu wody naturalnej.
III. Paliwa – obecnie i w przyszłości					
12. Węglowodory – wiadomości ogólne. Alkany– budowa, właściwości oraz zastosowanie	– definiuje pojęcia: <i>chemia organiczna</i> i <i>chemia nieorganiczna</i> , – podaje wartości- wość atomu węgla w związkach organicznych, – wyjaśnia, co to są <i>węglowodory</i> , – podaje, jakimi wiązaniami mogą się łączyć atomy węgla w związkach organicznych, – wyjaśnia, co to są <i>alkany</i> , – buduje model cząsteczki metanu na podstawie wzoru sumarycznego, – zapisuje wzór sumaryczny i struk- turalny metanu, – wylicza właściwości fizyczne metanu, – omawia zastoso- wanie metanu, – wylicza produkty spalania metanu.	– dokonuje podziału węglowodorów, – definiuje pojęcia <i>szereg homologiczny</i> i <i>homologi</i> , – zna wzór szeregu homologicznego alkanów, – rysuje wzory strukturalne i półstruk- turalne alkanów do 8 węgla w cząsteczce, – na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych alkanów do 8 węgla w cząsteczce podaje ich nazwy, – rozpoznaje wiązanie pojedyncze, podwójne i potrójne między atomami węgla w cząsteczkach węglowodorów,	– wyjaśnia, dlaczego węgiel tworzy tak dużą ilość związków organicznych, – określa tendencję zmian właściwości fizycznych alkanów (temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie, gęstość), – pisze równania reakcji spalania alkanów, – identyfikuje produkty spalania węglowodorów, – podaje przykłady procesów egzoenerge- tycznych i endoenerge- tycznych, – definiuje pojęcie <i>reakcja substytucji</i> .	– projektuje i przepro- wadza doświadczenie w celu zbadania zachowania się alkanów wobec wody bromowej oraz wodnego roztworu manganianu(VII) potasu, – wyjaśnia przyczyny bierności chemicznej alkanów, – pisze równania reakcji substytucji w alkanach i określa warunki, w jakich te reakcje zachodzą, – wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria</i> i <i>izomery</i> oraz <i>izomeria łańcuchowa</i> .	– wyjaśnia, na czym polegają reakcje substytucji w alkanach, – omawia budowę cząsteczki metanu, – projektuje i przepro- wadza doświadczenie, w którego wyniku można otrzymać metan, – podaje nazwy alkanów rozgałęzionych, – wyjaśnia pojęcie <i>gaz syntezowy</i> .

		– wylicza właściwości chemiczne metanu, – podaje zasady bezpiecznego korzystania z kuchenek gazowych, – na podstawie różnicy elektroujemności wskazuje na rodzaj wiązania w alkanach, – wyjaśnia, jakie reakcje nazywają się reakcjami egzoenergetycznymi, a jakie endoenergetycznymi, – zna produkty całkowitego i niecałkowitego spalania węglowodorów.			
13. Alkeny – budowa, właściwości oraz zastosowanie	– definiuje pojęcie <i>węglowodory nienasycone</i>, – zna nazwę zwyczajową etenu, – omawia właściwości fizyczne etenu, – buduje model cząsteczki etenu na podstawie wzoru strukturalnego, – zapisuje wzór sumaryczny, strukturalny i półstrukturalny etenu, – zna wzór szeregu homologicznego alkenów, – wyjaśnia, na czym polega reakcja polimeryzacji, – wymienia zastosowanie alkenów.	– zna produkty całkowitego i niecałkowitego spalania alkenów, – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkenów do 8 węgla w cząsteczce, – na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych alkenów do 8 węgla w cząsteczce podaje ich nazwy, – wyjaśnia, na czym polega reakcja addycji, – wyjaśnia pojęcie <i>reakcja eliminacji</i>.	– podaje zasady nazewnictwa alkenów, – wyjaśnia pojęcia <i>polimer</i> i <i>monomer</i>, – określa tendencję zmian właściwości fizycznych alkenów (temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie, gęstość) w szeregu homologicznym, – pisze równanie reakcji otrzymywania etenu, – pisze równania reakcji spalania alkenów, – identyfikuje produkty spalania alkenów, – pisze równania reakcji przyłączania bromu, wodoru i wody do alkenów oraz określa warunki, w jakich te reakcje przebiegają,	– projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu otrzymania etenu, – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych, – wyjaśnia pojęcie <i>izomeria położenia wiązania podwójnego</i>.	– omawia budowę cząsteczki etenu oraz wskazuje na kąty między wiązaniami, – rysuje wzory strukturalne alkenów z uwzględnieniem kąta między atomami węgla z wiązaniem podwójnym i pojedynczym, – podaje przykłady innych polimerów (oprócz polietylenu).

			– zapisuje równania reakcji polimeryzacji etylenu.		
14. Alkiny – budowa, właściwości oraz zastosowanie	– definiuje pojęcie <i>alkiny</i>, – zna nazwę zwyczajową etynu, – omawia właściwości fizyczne etynu, – buduje model cząsteczki etynu na podstawie wzoru strukturalnego, – zapisuje wzór sumaryczny, strukturalny i półstrukturalny etynu, – zna wzór szeregu homologicznego alkinów, – wymienia zastosowanie alkinów.	– wymienia produkty całkowitego i niecałkowitego spalania alkinów, – rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkinów do 8 węgla w cząsteczce, – na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych alkinów do 8 węgla w cząsteczce podaje ich nazwy, – wyjaśnia, na czym polega reakcja addycji.	– podaje zasady nazewnictwa alkinów, – określa tendencję zmian właściwości fizycznych alkinów (temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie, gęstość) w szeregu homologicznym, – pisze równanie reakcji otrzymywania etynu, – pisze równania reakcji spalania alkinów, – identyfikuje produkty spalania alkinów, – pisze równania reakcji przyłączania bromu i wodoru do alkinów, – pisze równanie reakcji przyłączania chlorowodoru do etynu.	– projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu otrzymania etynu, – projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych, – pisze równanie reakcji przyłączania wody do etynu i określa warunki, w jakich ta reakcja zachodzi, – wyjaśnia pojęcie <i>izomeria położenia wiązania potrójnego</i>.	– omawia budowę cząsteczki etynu z uwzględnieniem kąta między wiązaniami, – pisze równanie reakcji polimeryzacji chloroetanu.
15. Węglowodory o budowie pierścieniowej. Porównanie właściwości węglowodorów	– podaje, jaką budowę mają węglowodory pierścieniowe, – wymienia, jakie węglowodory nazywamy cykloalkanami, a jakie cykloalkenami.	– podaje wzory cyklopentanu i cykloheksanu, – pisze równania reakcji spalania węglowodorów pierścieniowych przy podanych wzorach, – na podstawie wzoru strukturalnego węglowodorów pierścieniowych ustala wzór sumaryczny.	– podaje, co to jest sekstet elektronowy i wiązanie zdelokalizowane.	– rysuje wzór strukturalny benzenu, – projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania aktywności benzenu, – wyjaśnia, na czym polega reakcja addycji, a na czym reakcja substytucji w benzenie, – wskazuje na podobieństwa i różnice we właściwościach węglowodorów aromatycznych i alifatycznych.	– omawia budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem kąta między wiązaniami, – rysuje wzory umowne naftalenu, antracenu i fenantrenu, – omawia zachowanie się benzenu wobec bromu w warunkach normalnych i w obecności katalizatora, – zna pochodne benzenu wskazane w podręcz-

					niku.
16. Konwencjonalne źródła energii	– wyjaśnia pojęcie <i>konwencjonalne źródła energii</i>, – wymienia podstawowe surowce naturalne, stanowiące źródła energii, – wyjaśnia, czym są surowce kopalne, – wymienia stany skupienia surowców kopalnych, – wymienia podstawowe rodzaje energii, – dzieli procesy na egzoenergetyczne i endoenergetyczne, – podaje skład benzyny, – wymienia rodzaje węgla kopalnych, – omawia skład ropy naftowej.	– uzasadnia, dlaczego niektóre materiały stosuje się jako surowce energetyczne, – wymienia odmiany węgla kopalnych i wskazuje, które z nich charakteryzują się największą zawartością procentową węgla pierwiastkowego.	– wyjaśnia, na czym polega proces karbonizacji, – wskazuje różnice w składzie antracytu, węgla kamiennego, węgla brunatnego oraz torfu.	– projektuje doświadczenie rozkładowej destylacji drewna, – omawia skład chemiczny oraz właściwości surowców kopalnych.	– wyjaśnia, czym jest energia, – definiuje pierwszą zasadę termodynamiki, – wyjaśnia związek ilości wydzielanej energii w wyniku spalania paliw z zawartością węgla pierwiastkowego.
17. Procesy przeróbki węgla kamiennego, ropy naftowej i gazu ziemnego	– wyjaśnia pojęcie <i>destylacja</i>, – wymienia produkty destylacji ropy naftowej, – wylicza zastosowanie najważniejszych produktów ropy naftowej, – wymienia produkty suchej destylacji węgla kamiennego, – wie, że podczas wykonywania doświadczeń z ropą naftową należy zachować szczególne środki ostrożności, – wie, że palącej się ropy naftowej nie wolno gasić wodą.	– wyjaśnia, jakie właściwości składników mieszaniny pozwalają zastosować destylację do jej rozdzielania, – wyjaśnia, czym się różnią poszczególne frakcje destylacji ropy naftowej, – omawia procesy frakcjonowania gazu ziemnego.	– wyjaśnia, na czym polega destylacja ropy naftowej, – przestrzega zasad bhp podczas wykonywania doświadczeń, – przedstawia obserwacje towarzyszące suchej destylacji węgla kamiennego, – korzystając ze schematu kolumny rektyfikacyjnej destylacji ropy naftowej, omawia kolejność wydzielania produktów destylacji i zwraca uwagę na temperatury wrzenia składników.	– projektuje doświadczenie, dzięki któremu można przeprowadzić destylację ropy naftowej, – omawia środki bezpieczeństwa, które należy zachować podczas przeprowadzania destylacji ropy naftowej, – opisuje zastosowanie produktów destylacji ropy naftowej, – projektuje doświadczenie umożliwiające przeprowadzenie suchej destylacji węgla kamiennego, – rozwiązuje zadanie rachunkowe związane z wyznaczaniem wzoru alkanu na podstawie znajomości jego masy cząsteczkowej.	– wyjaśnia, jaka jest zależność między wielkością cząsteczek węglowodorów wchodzących w skład ropy naftowej a przebiegiem procesu jej destylacji, – korzysta z dostępnych źródeł w celu uzyskania informacji na temat przeróbki gazu ziemnego, – analizuje schemat instalacji do suchej destylacji węgla.

18. Procesy zwiększające ilość oraz poprawiające jakość benzyny	– wymienia sposoby zwiększania ilości i jakości benzyny, – wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej.	– wymienia sposoby zwiększania liczby oktanowej benzyny, – wyjaśnia, na czym polegają reforming i kraking.	– uzasadnia konieczność prowadzenia krakingu i reformingu w przemyśle.	– analizuje liczby oktanowe benzyn i na tej podstawie wskazuje na ich jakość.	– pisze przykładowe równania reakcji cyklizacji, krakingu i izomeryzacji.
19. Alternatywne źródła energii	– wymienia alternatywne źródła energii.	– wyjaśnia przyczyny poszukiwania alternatywnych źródeł energii, – wyjaśnia, czym są biopaliwa i biomasa, – wskazuje, w jakich rejonach w Polsce znajdują się elektrownie geotermalne.	– omawia rodzaje paliw uzyskiwanych z biomasy, – wyjaśnia, czym są źródła geotermalne, – analizuje możliwości zastosowań energii jądrowej i energii wytwarzanej z wodoru.	– omawia zalety i wady alternatywnych źródeł energii, – omawia działanie elektrowni wodnych, – omawia sposób uzyskiwania energii wiatru i energii słonecznej, – korzysta z różnych źródeł w celu uzyskania informacji o możliwości zastosowania energii alternatywnej.	– na podstawie dostępnych źródeł informacji analizuje techniczne możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w przemyśle, transporcie i gospodarstwie domowym, – rozwiązuje problemy związane z obliczaniem uzyskiwania określonej ilości energii z podanych źródeł energii.