

Wymagania szczegółowe z chemii z III i IV etapu edukacyjnego

Zalecane doświadczenia chemiczne – gimnazjum

1. Badanie i opisywanie właściwości wybranych substancji (np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza)
2. Sporządzanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych. Rozdzielanie tych mieszanin
3. Ilustracja zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej
4. Obserwacja przebiegu reakcji syntezy (np. otrzymywanie siarczku żelaza), analizy (np. termiczny rozkład węglanu wapnia) i wymiany (np. reakcja magnezu z dwutlenkiem węgla)
5. Badanie, czy powietrze jest mieszaniną
6. Otrzymywanie tlenu, wodoru, dwutlenku węgla. Badanie właściwości tych gazów
7. Wykrywanie obecności dwutlenku węgla w powietrzu wydychanym z płuc
8. Badanie zdolności do rozpuszczania się w wodzie różnych substancji (np. cukru, soli kuchennej, oleju jadalnego, benzyny)
9. Badanie wpływu różnych czynników (temperatury, mieszania, stopnia rozdrobnienia) na szybkość rozpuszczania się ciał stałych w wodzie
10. Otrzymywanie wodorotlenków (np. NaOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3)
11. Otrzymywanie kwasów (np. HCl i H_2SO_3)
12. Badanie zmiany barwy wskaźników (np. fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego) w roztworach kwasów i wodorotlenków
13. Mieszanie roztworów kwasu (np. HCl) i wodorotlenku (np. NaOH) w obecności wskaźników
14. Otrzymywanie soli trudno rozpuszczalnych
15. Obserwacja reakcji spalania alkanów (metanu lub propanu), identyfikacja produktów spalania
16. Odróżnianie węglowodorów nasyconych od nienasyconych
17. Badanie właściwości etanolu
18. Badanie właściwości glicerolu
19. Badanie właściwości kwasu octowego
20. Działanie kwasu karboksylowego (np. octowego) na alkohol (np. etanol) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI)
21. Odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego
22. Badanie właściwości białek
23. Wykrywanie obecności białka w produktach spożywczych
24. Badanie właściwości fizycznych cukrów prostych i złożonych
25. Wykrywanie obecności skrobi w produktach spożywczych

Zalecane doświadczenia chemiczne – zakres podstawowy

1. Badanie właściwości SiO_2
2. Badanie właściwości CaCO_3
3. Odróżnianie skał wapiennych od innych skał i minerałów
4. Badanie właściwości $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
5. Sporządzanie zaprawy gipsowej
6. Badanie wpływu twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych

7. Badanie kwasowości i właściwości sorpcyjnych gleby
8. Obserwacja przebiegu destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego
9. Identyfikacja włókien białkowych i celulozowych, sztucznych i syntetycznych

Zalecane doświadczenia chemiczne – zakres rozszerzony

1. Badanie wpływu różnych czynników (stężenia, temperatury, katalizatora i stopnia rozdrobnienia) na szybkość reakcji
2. Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym
3. Badanie odczynu roztworów kwasów, zasad i soli przy użyciu fenolftaleiny, oranżu metylowego, wskaźnika uniwersalnego
4. Otrzymywanie kwasów, zasad i soli różnymi metodami
5. Badanie właściwości metali (reakcje z tlenem, wodą, kwasami)
6. Porównywanie aktywności chemicznej metali (np. Cu i Zn)
7. Badanie zachowania się tlenku i wodorotlenku glinu wobec kwasów i zasad
8. Otrzymywanie wodoru (np. w reakcji Zn z HCl)
9. Badanie aktywności chemicznej fluorowców
10. Otrzymywanie tlenu (np. w reakcji rozkładu H_2O_2 lub KMnO_4)
11. Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu
12. Badanie właściwości chemicznych kwasów (np. zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli)
13. Badanie reaktywności węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych ze zwróceniem uwagi na różnice w ich właściwościach (np. spalanie, reakcje z Br_2)
14. Badanie właściwości etanolu
15. Badanie właściwości glicerolu
16. Badanie zachowania alkoholi wobec wodorotlenku miedzi(II)
17. Odróżnianie fenoli od alkoholi (np. w reakcji z NaOH)
18. Otrzymywanie aldehydu etylowego i badanie jego właściwości
19. Reakcja aldehydu mrówkowego z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) i z wodorotlenkiem miedzi(II)
20. Odróżnianie aldehydów od ketonów (np. próba Trommera)
21. Badanie właściwości fizycznych i chemicznych kwasów karboksylowych
22. Porównywanie mocy kwasów karboksylowych i nieorganicznych
23. Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych. Odróżnianie kwasów nasyconych od nienasyconych
24. Otrzymywanie estrów (np. w reakcji alkoholu etylowego z kwasem octowym)
25. Badanie charakteru (nasyconego lub nienasyconego) tłuszczów
26. Badanie właściwości aminokwasów (np. glicyny)
27. Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na roztwór białka
28. Badanie zachowania się białka w reakcjach: biuretowej i ksantoproteinowej
29. Wykrywanie obecności białka w różnych artykułach spożywczych

30. Badanie właściwości glukozy i fruktozy
31. Badanie właściwości sacharozy
32. Badanie właściwości skrobi i celulozy
33. Wykrywanie skrobi w artykułach spożywczych

Wiadomości i umiejętności – chemia ogólna i nieorganiczna

Co trzeba wiedzieć o atomach i układzie okresowym pierwiastków chemicznych?

1. Opisać ziarnistą budowę materii; zaplanować doświadczenie potwierdzające ziarnistość materii (1.3. GIM¹)
2. Wyjaśnić różnicę między pierwiastkiem a związkiem chemicznym (1.4. GIM)
3. Opisać, czym różni się atom od cząsteczki; zinterpretować zapisy H_2 , $2H$, $2H_2$ itp. (2.7. GIM)
4. Odczytać z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach chemicznych (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka chemicznego – metal lub niemetal) (2.1. GIM); na podstawie mas atomowych pierwiastków chemicznych obliczać masę molarową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach) (1.2. ZR²)
5. Opisać i scharakteryzować skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); zdefiniować pojęcie elektronów walencyjnych (2.2. GIM); określić liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego na podstawie zapisu A_ZE (2.1. ZR)
6. Ustalić liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego, gdy dana jest liczba atomowa (2.3. GIM); stosować zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych (2.2. ZR)
7. Zapisać konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych od $Z = 1$ do $Z = 36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów w podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe) (2.3. ZR)
8. Określić przynależność pierwiastków chemicznych do bloków konfiguracyjnych: s , p i d układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych) (2.4. ZR)
9. Wyjaśnić związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków chemicznych zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych (2.4. GIM); wskazać związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym (2.5. ZR); opisać podobieństwa we właściwościach pierwiastków chemicznych w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazać położenie niemetali (8.2. ZR)
10. Zdefiniować pojęcie izotopu; wymienić dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie; wyjaśnić różnice w budowie atomów izotopów wodoru (2.5. GIM)
11. Zdefiniować pojęcie masy atomowej (średnia mas atomów danego pierwiastka chemicznego, z uwzględnieniem jego składu izotopowego) (2.6. GIM); obliczać masę atomową pierwiastka chemicznego na podstawie jego składu izotopowego; ustalić skład izotopowy pierwiastka chemicznego (w procentach masowych) na podstawie jego masy atomowej (1.3. ZR)
12. Ustalić wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicz-

nego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej (1.4. ZR)

Co trzeba wiedzieć o wiązaniach chemicznych?

1. Opisać rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów (2.8. GIM)
2. Opisać na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych); zapisać wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek (2.9. GIM); stosować pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków chemicznych) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne (3.2. ZR)
3. Zdefiniować pojęcie jonów i opisać, jak powstają; zapisać elektronowo mechanizm powstawania jonów na przykładzie Na , Mg , Al , Cl , S ; opisać powstawanie wiązania jonowego (2.10. GIM), np. w chlorkach i tlenkach metali; przedstawić sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloków s i p osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) (3.1. ZR)
4. Zapisać wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych (np. wodoru, chloru, chlorowodoru, tlenku węgla(IV), amoniaku, metanu, etenu i etynu, NH_4^+ , H_3O^+ , SO_2 i SO_3) (3.4. ZR)
5. Porównać właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia) (2.11. GIM); opisać i przewidzieć wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych (3.7. ZR)
6. Zdefiniować pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków chemicznych; odczytywać z układu okresowego wartościowość maksymalną m.in. dla pierwiastków chemicznych grup 1., 2. (względem tlenu i wodoru) (2.12. GIM)
7. Napisać wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków chemicznych; ustalić dla prostych związków dwupierwiastkowych na przykładzie tlenków: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego, wzór sumaryczny na podstawie nazwy, wzór sumaryczny na podstawie wartościowości (2.13. GIM)
8. Rozpoznać typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych (3.5. ZR)
9. Określić typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach (3.6. ZR)

Co trzeba wiedzieć o reakcjach chemicznych i stechiometrii?

1. Opisać różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej; podać przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; zaplanować i wykonać doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną (3.1. GIM)

¹ Wymagania z podstawy programowej do gimnazjum.

² Wymagania z podstawy programowej do zakresu rozszerzonego.

- Opisać, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podać przykłady różnych typów reakcji i zapisać odpowiednie równania; wskazać substraty i produkty; dobrać współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; obserwować doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułować wnioski (3.2. GIM)
- Stosować pojęcie mola (odniesienie do liczby Avogadra) (1.1. ZR)
- Dokonać interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów) (1.5. ZR)
- Przeprowadzić obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość (1.2. GIM); wykonać obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji chemicznej i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych (1.6. ZR)
- Zdefiniować pojęcia: reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje chemiczne, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy spalania) i reakcje endoenergetyczne (do których przebiegu energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta) (3.3. GIM); stosować pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian; interpretować zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji (4.4. ZR)
- Obliczyć masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonać prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy (3.4. GIM),
- Zdefiniować termin: szybkość reakcji chemicznej (jako zmiana stężenia reagenta w czasie); naszkicować wykres zmian stężeń reagentów i szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu (4.1. ZR)
- Przewidzieć wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; zaplanować i przeprowadzić odpowiednie doświadczenia (4.5. ZR)
- Wykazać się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisać wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji chemicznej (4.6. ZR),
- Stosować regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej (4.7. ZR),
- Zaklasyfikować substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brönsteda–Lowry’ego (4.8. ZR)
- Wykazać się znajomością oraz rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja (6.1. ZR); obliczyć stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego oraz organicznego (6.2. ZR); przewidzieć typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów (6.4. ZR)
- Wskazać utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks (6.3. ZR); zastosować zasady bilansu elektronowego – dobrać współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej) (6.5. ZR)

Co trzeba wiedzieć o roztworach i reakcjach zachodzących w roztworach wodnych?

- Obserwować mieszanie się substancji; wytłumaczyć, na czym polegają: zjawisko dyfuzji, rozpuszczanie, mieszanie, zmiany stanu skupienia (1.3. GIM)
- Opisać cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych (1.7. GIM)
- Opisać proste metody rozdzielania mieszanin i wskazać różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielanie; sporządzić mieszaniny i rozdzielić je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu) (1.8. GIM); zaplanować doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki (5.5. ZR)
- Opisać sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki (5.4. ZR)
- Zbadać zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie (5.1. GIM); odczytać rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; obliczyć ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze (5.5. GIM)
- Opisać różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym (5.4. GIM)
- Prowadzić obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; obliczyć stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności) (5.6. GIM); wykonać obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe i molowe; zaplanować doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym i molowym (5.2. ZR)
- Opisać budowę cząsteczki wody; wyjaśnić, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podać przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podać przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny (5.2. GIM)
- Zaplanować i wykonać doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania się substancji stałych w wodzie (5.3. GIM)
- Zaproponować sposoby racjonalnego gospodarowania wodą (5.7. GIM)
- Wyjaśnić, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; zapisać równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów; zdefiniować kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa); napisać równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli (6.5. GIM); porównać moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji; stosować termin stopień dysocjacji do ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej (5.6. ZR)
- Wskazać zastosowanie wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnić doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników (6.6. GIM); podać przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omówić ich zastosowanie;

- zbadać odczyn roztworu (5.9. ZR)
13. Wymienić rodzaje odczynu roztworu oraz przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego (6.7. GIM); uzasadnić (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza) (5.8. ZR)
 14. Przewidzieć odczyn roztworu po reakcji chemicznej (np. tlenku wapnia z wodą, tlenku siarki(VI) z wodą, wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych (5.7. ZR)
 15. Zinterpretować wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); wykonać doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.) (6.8. GIM)
 16. Zinterpretować wartości stałej dysocjacji, pH oraz pK_w (4.9. ZR)
 17. Wy tłumaczyć, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby; opisać wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin; zaplanować i przeprowadzić badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych gleby (4.1. ZP³)
 18. Podać przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnić potrzebę ich stosowania (4.2. ZP)
 19. Wymienić źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb oraz podstawowe rodzaje zanieczyszczeń (np. metale ciężkie); zaproponować sposoby ochrony gleby przed degradacją (4.3., 4.4. ZP)
 20. Przeanalizować proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; zaproponować sposoby ograniczające ich powstawanie (6.9. GIM)
 21. Wykonać doświadczenie i wyjaśnić przebieg reakcji zobojętniania (np. $HCl + NaOH$) (7.1. GIM)
 22. Wyjaśnić pojęcie reakcji strąceniowej; zaprojektować i wykonać doświadczenie pozwalające otrzymać sole w reakcjach strąceniowych, napisać odpowiednie równania reakcji chemicznych w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskować o wyniku reakcji strąceniowej (7.5. GIM)
 23. Napisać równania reakcji: zobojętniania, strącania osadów i hydrolizy soli w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej) (5.10. ZR)
 24. Wymienić różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin (5.1. ZR),
 25. Opisać tworzenie się emulsji, ich zastosowania; przeanalizować skład kosmetyków (na podstawie etykiety kremu, balsamu, pasty do zębów itd.) i wyszukać w dostępnych źródłach informacje na temat ich działania (2.5. ZP)
 26. Wy tłumaczyć proces eliminowania fosforanów(V) ze składu proszków (proces eutrofizacji) (2.3. ZP)
 27. Wskazać charakter chemiczny składników środków do przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; stosować te środki z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa; wyjaśnić, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków (2.4. ZP)
 28. Wy tłumaczyć, na czym mogą polegać oraz od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu) aspiryny, nikotyny, alkoholu etylowego (3.1. ZP)
 29. Wyszukać informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywowanego, aspiryny, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku); wyszukać informacje na temat składników napojów dnia codziennego (kawa, herbata, mleko, woda mineralna, napoje typu cola) w aspekcie ich działania na organizm ludzki (3.2. ZP)
 30. Wyjaśnić przyczyny psucia się żywności i zaproponować sposoby zapobiegania temu procesowi; przedstawić znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności, w tym konserwantów (3.5. ZP)

Co trzeba wiedzieć o metalach?

1. Sklasyfikować pierwiastki chemiczne na metale i niemetale; odróżnić metale od niemetali na podstawie ich właściwości (1.2. GIM)
2. Posługiwać się symbolami (znać i stosować do zapisywania wzorów) pierwiastków chemicznych, m.in.: Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Hg (1.6. GIM)
3. Opisać właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonać doświadczenia wykazujące właściwości wybranych substancji (1.1. GIM)
4. Opisać rdzewienie żelaza i zaproponować sposoby zabezpieczania produktów zawierających w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem (4.7. GIM)
5. Podać przykłady opakowań metalowych stosowanych w życiu codziennym; opisać ich wady i zalety (6.1. ZP)
6. Opisać podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnić je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego (7.1. ZR)
7. Napisać równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe) (7.2. ZR)
8. Przewidzieć kierunek reakcji metali z kwasami i z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali (7.5. ZR)
9. Zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali, np. miedzi i cynku (7.6. ZR)
10. Przeanalizować i porównać właściwości fizyczne oraz chemiczne metali grup 1. i 2. (7.3. ZR)
11. Opisać właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnić, na czym polega pasywacja glinu i wy tłumaczyć znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice; zaplanować i wykonać doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że tlenek i wodorotlenek glinu wykazują charakter amfoteryczny (7.4. ZR)

³ Wymagania z podstawy programowej do zakresu podstawowego.

12. Przewidzieć produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska, a także dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym; zbilansować odpowiednie równania reakcji chemicznych (7.7., 7.8., ZR)

Co trzeba wiedzieć o niemetalach?

1. Posługiwać się symbolami (znać i stosować do zapisywania wzorów) pierwiastków chemicznych, m.in.: H, O, N, Cl, S, C, P, Si (1.6. GIM)
2. Wykonać lub obserwować doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisać skład i właściwości powietrza; wymienić źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza, zaplanować sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami (4.1. GIM)
3. Wyjaśnić pojęcie alotropii pierwiastków chemicznych; na podstawie znajomości budowy diamentu, grafitu oraz fullerenów wytłumaczyć ich właściwości i zastosowania (1.6. ZP)
4. Opisać przebieg destylacji węgla kamiennego; wymienić nazwy produktów tego procesu i uzasadnić ich zastosowania (5.2. ZP)
5. Wyjaśnić, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie; wymienić ich zastosowania (4.3. GIM)
6. Napisać równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetalu, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu) (8.2. ZR)
7. Zaplanować i opisać doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem chemicznym bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor (8.4. ZR)
8. Opisać typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków chemicznych 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad (8.5. ZR)
9. Napisać równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV) (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla) (4.4. GIM); zaprojektować i przeprowadzić doświadczenia pozwalające otrzymać tlen w laboratorium (np. reakcja rozkładu H₂O₂ lub KMnO₄); zapisać odpowiednie równania reakcji chemicznych (8.7. ZR); zaplanować i opisać doświadczenia, w których wyniku można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórych metali z niektórymi kwasami) (8.3. ZR)
10. Opisać właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, wodoru, tlenku węgla(IV); odczytać z układu okresowego pierwiastków chemicznych i innych źródeł informacje o azocie, tlenie, wodorze; zaplanować i wykonać doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów (4.2. GIM)
11. Opisać obieg tlenu w przyrodzie (4.6. GIM)
12. Zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające wykryć CO₂ w powietrzu wydychanym z płuc (4.9. GIM)
13. Wymienić zastosowania tlenków wapnia, żelaza, glinu (4.8. GIM)
14. Zapisać równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków chemicznych z tlenem, rozkład soli np. CaCO₃ i wodorotlenków np. Cu(OH)₂) (8.8. ZR)
15. Opisać typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisać odpowiednie równania reakcji chemicznych (8.9. ZR)
16. Sklasyfikować tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); zaplanować i wykonać doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku (8.10. ZR)
17. Zbadać i opisać właściwości SiO₂; wymienić odmiany SiO₂ występujące w przyrodzie i wskazać ich zastosowania; opisać proces produkcji szkła; jego rodzaje, właściwości i zastosowania; podać przykłady opakowań szklanych stosowanych w życiu codziennym; opisać ich wady i zalety (1.1., 1.2., 6.1. ZP)
18. Sklasyfikować poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające; przedstawić i uzasadnić zmiany mocy kwasów fluorowodorowych (8.11. ZR)
19. Opisać typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; zaplanować i przeprowadzić odpowiednie doświadczenia (sformułować obserwacje i wnioski); zilustrować je równaniami reakcji chemicznych (8.12. ZR)
20. Zilustrować, za pomocą odpowiednich równań reakcji chemicznych, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńczonego roztworu kwasu azotowego(V) (8.12. ZR)
21. Zaprojektować i przeprowadzić doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole (5.11. ZR)
22. Zdefiniować pojęcie wodorotlenku; rozróżnić pojęcie wodorotlenku i zasady; zapisać wzory sumaryczne najprostszyc wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃; opisać budowę, właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków (6.1., 6.4., GIM)
23. Zaplanować i/lub wykonać doświadczenia, w których wyniku można otrzymać wodorotlenek (np. NaOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃); zapisać odpowiednie równania reakcji (6.3. GIM)
24. Napisać wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów(VI), azotanów(V), węglanów, fosforanów(V), siarczków; utworzyć nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie (7.2. GIM)
25. Napisać równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu) (7.4. GIM)
26. Wymienić zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków (7.6. GIM)
27. Wymienić surowce do produkcji wyrobów ceramicznych, cementu, betonu (1.3. ZP)
28. Opisać rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania; zaprojektować wykrycie skał wapiennych wśród innych skał i minerałów; zapisać równania reakcji chemicznych (1.4. ZP)
29. Zapisać wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO₄, (CaSO₄)₂ · H₂O i CaSO₄ · 2 H₂O); podać ich nazwy; opisać różnice we właściwościach hydratów i substancji bez-

wodnych; przewidzieć zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i zweryfikować swoje przewidywania poprzez doświadczenie; wymienić zastosowania skał gipsowych; wyjaśnić proces twardnienia zaprawy gipsowej (zapisać odpowiednie równanie reakcji) (1.5. ZP)

30. Opisać, na czym polega powstawanie dziury ozonowej; zaproponować sposoby zapobiegania jej powiększaniu (4.5. GIM)

Wiadomości i umiejętności – chemia organiczna

Co trzeba wiedzieć o węglowodorach?

1. Wymienić naturalne źródła węglowodorów (8.1. GIM); podać przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu); zaproponować alternatywne źródła energii – przeanalizować możliwość ich zastosowań (biopaliwa, wodór, energia słoneczna, wodna, jądrowa, geotermalna itd.); przeanalizować wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego (5.5. ZP)
2. Opisać przebieg destylacji ropy naftowej; wymienić nazwy produktów tego procesu i uzasadnić ich zastosowania (5.2. ZP)
3. Wyjaśnić pojęcie liczby oktanowej (LO) i podać sposoby zwiększania LO benzyny; wytłumaczyć, na czym polega kraking i reforming, i uzasadnić konieczność przeprowadzania tych procesów w przemyśle (5.3. ZP)
4. Definiować pojęcia: węglowodory nasycone i nienasycone (8.2. GIM); posługiwać się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone, nienasycone i aromatyczne) i ich fluorowcopochodnych; wykazać się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria (9.4. ZR)
5. Utworzyć wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów) i ułożyć wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; zapisywać wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów (8.3. GIM)
6. Obserwować i opisywać właściwości fizyczne oraz chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu (8.4. GIM)
7. Wyjaśnić zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu (GIM, 8.5.); określić tendencje zmian właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.) w szeregach homologicznych alkanów, alkenów i alkinów (9.6. ZR)
8. Podać wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; podać zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów na podstawie nazw alkanów (8.6. GIM); napisać wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów; podać nazwę węglowodoru (alkanu, alkenu i alkinu – do 10 atomów węgla w cząsteczce) zapisanego wzorem strukturalnym lub półstrukturalnym (9.2. ZR)
9. Zaprojektować doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych (8.8. GIM); zaprojektować doświadczenia dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; przewidzieć obserwacje, sformułować wnioski i zilustrować je równaniami reakcji chemicznych (9.16. ZR)
10. Zaplanować ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); zilustrować je równaniami reakcji chemicznych (9.9. ZR)
11. Opisać właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: spalanie, podstawianie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru albo bromu przy udziale światła (napisać odpowiednie równania reakcji) (9.7. ZR)
12. Opisać właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru) oraz zastosowania etenu i etynu (8.7. GIM); opisać właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O ; przewidzieć produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne); przewidzieć zachowanie alkenów wobec zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu, polimeryzacja; napisać odpowiednie równania reakcji; opisać właściwości chemiczne alkinów, na przykładzie etynu: przyłączenie: H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O , trimeryzacja; napisać odpowiednie równania reakcji chemicznych (9.8. ZR)
13. Zapisać równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisać właściwości i zastosowania polietylenu (8.9. GIM); ustalić wzór monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze (9.12. ZR)
14. Sklasyfikować tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty); zapisać równania reakcji otrzymywania PVC; wskazać zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się PVC (6.2. ZP)
15. Podać przykłady opakowań (celulozowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym; opisać ich wady i zalety; uzasadnić potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań (6.1. ZP)
16. Podać założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych (9.1. ZR)
17. Ustalić rzędowość atomów węgla w cząsteczce węglowodoru (9.3. ZR)
18. Napisać wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazać izomery konstytucyjne; wyjaśnić zjawisko izomerii *cis-trans*; uzasadnić warunki wystąpienia izomerii *cis-trans* w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym) (9.5. ZR)
19. Wyjaśnić na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji, eliminacji; zapisać odpowiednie równania reakcji (9.11. ZR)
20. Zaplanować ciąg przemian pozwalających otrzymać np. benzen z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych; zilustrować je równaniami reakcji chemicznych (9.13. ZR)
21. Opisać budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów; wytłumaczyć, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu (9.14. ZR)

22. Opisać właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu i toluenu: spalanie, reakcje z Cl_2 lub Br_2 wobec katalizatora lub w obecności światła, nitrowanie; napisać odpowiednie równania reakcji chemicznych (9.15. ZR)
23. Zapisać ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji chemicznych) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych (13.10. ZR)

Co trzeba wiedzieć o alkoholach i fenolach?

1. Tworzyć nazwy prostych alkoholi i pisać ich wzory sumaryczne oraz strukturalne (9.1. GIM); zaliczać substancję do alkoholi lub fenoli (na podstawie budowy jej cząsteczki); wskazać wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych (10.1. ZR)
2. Napisać wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi mono- i polihydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym (izomerów szkieletowych, położenia podstawnika); podać ich nazwy systematyczne (10.2. ZR)
3. Badać właściwości etanolu; opisać właściwości oraz zastosowania metanolu i etanolu; zapisać równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisać negatywne skutki działania alkoholu etylowego na ludzki organizm (9.2. GIM), opisać właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie etanolu i innych prostych alkoholi, na podstawie reakcji spalania przy ograniczonej i nieograniczonej ilości tlenu, reakcji z HCl i HBr , zachowania wobec sodu, utlenienia do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych, odwodnienia do alkenów, reakcji z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi; zapisać odpowiednie równania reakcji chemicznych (10.3. ZR)
4. Opisać procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; zapisać równania reakcji fermentacji alkoholowej i octowej (3.4. ZP)
5. Zapisać wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; zbadać i opisać właściwości glicerolu; wymienić jego zastosowania (9.3. GIM)
6. Porównać właściwości fizyczne i chemiczne: etanolu, glikolu etylenowego i glicerolu; zaprojektować doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia sklasyfikować alkohol na mono- lub polihydroksylowy (10.4. ZR)
7. Opisać działanie: CuO lub $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ na alkohole pierwszo-, drugorzędowe (10.5. ZR)
8. Dobrać współczynniki reakcji roztworu manganianu(VII) potasu (w środowisku kwasowym) z etanolem (10.6. ZR)
9. Opisać reakcje benzenolu z: sodem i wodorotlenkiem sodu; z bromem, kwasem azotowym(V); zapisać odpowiednie równania reakcji chemicznych (10.7. ZR)
10. Sformułować wniosek o sposobie odróżniania fenolu od alkoholu, na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (np. z NaOH) (10.8. ZR)
11. Opisać różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli; zilustrować je odpowiednimi równaniami reakcji chemicznych (10.9. ZR)

Co trzeba wiedzieć o aldehydach i ketonach?

1. Wskazać różnice w strukturze aldehydów i ketonów (obecność grupy aldehydowej i ketonowej); porównać metody otrzymywania, właściwości i zastosowania aldehydów i ketonów (11.1. ZR)
2. Napisać wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym; utworzyć nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów (11.2. ZR)
3. Napisać równania reakcji utleniania alkoholu pierwszo- i drugorzędowego, np. tlenkiem miedzi(II) (11.3. ZR)
4. Określić rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby (z odczynnikami Tollensa i Trommera); zaplanować i przeprowadzić doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu, np. etanal od propanolu (11.4. ZR)

Co trzeba wiedzieć o kwasach karboksylowych?

1. Podać przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie i wymienić ich zastosowania; napisać wzory prostych kwasów karboksylowych oraz podać ich nazwy zwyczajowe i systematyczne (9.4. GIM); wskazać grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych); napisać wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze sumarycznym (12.1. ZR)
2. Wnioskować o redukujących właściwościach kwasu mrówkowego na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (reakcja kwasu mrówkowego z manganianem(VII) potasu w obecności kwasu siarkowego(VI)); uzasadnić przyczynę tych właściwości (12.2. ZR)
3. Zbadać i opisać właściwości kwasu octowego (dysocjacja elektrolityczna, reakcje z zasadami, metalami i tlenkami metali) (9.5. GIM); napisać równania dysocjacji elektrolitycznej prostych kwasów karboksylowych i podawać nazwy powstających w tych reakcjach jonów; zapisać równania reakcji chemicznych z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry); zaprojektować i przeprowadzić doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów) (12.4. ZR)
4. Zapisać równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów (12.3. ZR)
5. Podać nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) oraz zapisać ich wzory (9.6. GIM)
6. Opisać właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych; zaprojektować doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego (9.7. GIM); zaprojektować doświadczalny sposób odróżnienia nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych (12.7. ZR)
7. Zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie wykazujące podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych (12.6. ZR)
8. Zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego(VI) i mocniejszym od kwasu węglowego

wego (12.8. ZR)

- Opisać budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglodorów, na przykładzie kwasu mlekowego i salicylowego; występowanie i zastosowania tych kwasów (12.10. ZR)
- Wyjaśnić, na podstawie wzoru strukturalnego, dlaczego aspiryna jest nazywana kwasem acetylosalicylowym (13.5. ZR)

Co trzeba wiedzieć o estrach i tłuszczach?

- Wyjaśnić, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisać równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi; utworzyć nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie (9.6. GIM); sformułować obserwacje i wnioski do doświadczenia (reakcja estryfikacji); zapisać równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi (wskazać rolę stężonego H_2SO_4) (13.2. ZR)
- Opisać strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego (13.1. ZR)
- Opisać właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań (9.7. GIM)
- Utworzyć nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych; napisać wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazw (13.3. ZR)
- Wyjaśnić przebieg reakcji octanu etylu: z wodą, w środowisku o odczynie kwasowym, i z roztworem wodorotlenku sodu; zilustrować je równaniami reakcji chemicznych (13.4. ZR)
- Skasyfikować tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisać właściwości fizyczne tłuszczów; zaprojektować doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego (9.10. GIM)
- Opisać proces zmydlenia tłuszczów; zapisać (słownie) przebieg tej reakcji chemicznej (2.1. ZP); wytłumaczyć przyczynę zasadowego odczynu roztworu wodnego octanu sodu i mydła; zilustrować równaniami reakcji chemicznych; wyjaśnić (zapisać równania reakcji chemicznych), w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła (13.9. ZR)
- Wyjaśnić, na czym polega proces usuwania brudu i zbadać wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; zaznaczyć fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach substancji powierzchniowo czynnych (2.2. ZP)
- Opisać budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych); ich właściwości i zastosowania (13.6. ZR)
- Zaprojektować i wykonać doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że w skład oleju jadalnego wchodzi związek o charakterze nienasyconym (13.7. ZR)
- Opisać przebieg procesu utwardzania tłuszczów ciekłych (13.8. ZR)

Co trzeba wiedzieć o aminach i amidach?

- Opisać budowę oraz właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglodorów zawierających azot na przy-

kładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny) (9.11. GIM)

- Napisać wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i etyloaminy; wyjaśnić przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; zapisać odpowiednie równania reakcji chemicznych (14.3. ZR)
- Zapisać równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych (np. w procesie alkilowania amoniaku) i amin aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu) (14.4. ZR)
- Wskazać różnice i podobieństwa w budowie etyloaminy i fenyloaminy (aniliny) (14.2. ZR)
- Zapisać równania reakcji etyloaminy z wodą i z kwasem solnym; zapisać równania reakcji fenyloaminy (aniliny) z kwasem solnym i wodą bromową (14.6. ZR)
- Zapisać równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z roztworem NaOH (14.7. ZR)

Co trzeba wiedzieć o aminokwasach i białkach?

- Zapisać wzór ogólny α -aminokwasów w postaci $RCH(NH_2)COOH$ (14.10. ZR)
- Opisać właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych (14.11. ZR)
- Zaprojektować oraz wykonać doświadczenie, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów (np. glicyny) (14.12. ZR)
- Zapisać równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazać wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie (14.13. ZR)
- Utworzyć wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów, oraz rozpoznawać reszty podstawowych aminokwasów (glicyny, alaniny i fenyloalaniny) w cząsteczkach di- i tripeptydów (14.14. ZR)
- Zaplanować i wykonać doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku chemicznym (reakcja biuretowa); zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i ksantoproteinowa) (15.4. ZR)
- Opisać przebieg hydrolizy peptydów (14.16. ZR)
- Wymienić pierwiastki chemiczne, których atomy wchodziły w skład cząsteczek białek; zdefiniować białka jako związki powstające z aminokwasów (9.12. GIM); opisać budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów) (15.1. ZR)
- Opisać strukturę drugorzędową białek (α - i β -) oraz wskazać znaczenie wiązań wodorowych dla ich stabilizacji; wytłumaczyć znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnić stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa) (15.2. ZR)
- Zbadać zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. $CuSO_4$) i soli kuchennej; opisać różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wyliczyć czynniki, które wywołują te procesy; wykryć obecność białka w różnych produktach spożywczych (9.13. GIM); wyjaśnić przyczynę

denaturacji białek, wywołaną oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury; wymienić czynniki wywołujące wysalanie białek i wyjaśnić ten proces; zaprojektować i wykonać doświadczenie pozwalające wykazać wpływ różnych substancji i ogrzewania na strukturę cząsteczek białek (15.3. ZR)

- Przeanalizować budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości, wskazać jego zastosowania (nawóz sztuczny, produkcja leków, tworzywa sztucznych) (14.9. ZR); wykazać, pisząc odpowiednie równanie reakcji chemicznych, że produktem kondensacji mocznika jest związek zawierający w cząsteczce wiązanie peptydowe (14.8. ZR)
- Skłasyfikować włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne, wskazać ich zastosowania; opisać wady i zalety; uzasadnić potrzebę stosowania tych włókien (6.4. ZP)
- Zaprojektować doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe, sztuczne i syntetyczne (6.5. ZP)

Co trzeba wiedzieć o sacharydach?

- Wymienić pierwiastki chemiczne, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; dokonać podziału cukrów na proste i złożone (9.14. GIM); sklasyfikować cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i wielkość cząsteczki (16.1. ZR)
- Wskazać pochodzenie cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza) (ZR)
- Podać wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; zbadać i opisać właściwości fizyczne glukozy, wskazać jej zastosowania (GIM); zapisać wzory łańcuchowe: rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy oraz wykazać, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketo-

nów; napisać wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy (16.2. ZR)

- Opisać właściwości glukozy i fruktozy; wskazać podobieństwa i różnice; zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów (16.5. ZR)
- Zaprojektować i wykonać doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy (16.4. ZR)
- Podać wzór sumaryczny sacharozy; zbadać i opisać właściwości fizyczne sacharozy; wskazać jej zastosowania; zapisać równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych) (9.15. GIM)
- Zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w cukry proste (16.8. ZR)
- Wskazać wiązanie O-glikozydowe w cząsteczce sacharozy i maltozy (16.6. ZR)
- Wyjaśnić, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące, a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących (16.7. ZR)
- Porównać budowę cząsteczek i właściwości skrobi oraz celulozy (16.9. ZR); opisać występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; podać wzory sumaryczne tych związków chemicznych; wymienić różnice w ich właściwościach; opisać znaczenie i zastosowania tych cukrów; zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi w artykułach spożywczych (9.17. GIM, 16.10. ZR)
- Zapisać uproszczone równanie hydrolizy polisacharydów (skrobi i celulozy) (16.11. ZR)
- Zapisać ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry (np. glukozę w alkohol etylowy, a następnie w octan etylu); zilustrować je równaniami reakcji chemicznych (16.12. ZR)

Generator testów

Doskonałe narzędzie, które umożliwia przygotowanie testów do poszczególnych działów podręczników *To jest chemia* z podziałem na grupy.

