Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze wiadomości, pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku i to, jak dane wymaganie sprawdza CKE.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie (w zakresie rozszerzonym: zadania w formule matury), karta 4 – chemia w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy.
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania w stylu CKE oraz numer wymagania podstawy przy każdym zadaniu.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera definicje, wzory, typowe błędy, informację, co jest w tablicach CKE, i test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZR VII.4** opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 oraz Cr, Cu, Zn, Mn i Fe, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej;
- **ZR VII.5** klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku; wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku na podstawie wyników doświadczenia;
- **ZR VII.6** klasyfikuje wodorki: LiH, CH_4, NH_3, H_2O, HF, H_2S, HCl, HBr, HI, ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny wodorku; wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków;
- **ZR VII.8** projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny wodorotlenku (zasadowy, amfoteryczny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenków (w tym równania reakcji otrzymywania hydroksokompleksów);

Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZR VII.4, VII.5, VII.6, VII.8. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: Pazdro ZR 2024 – dział o związkach nieorganicznych i metalach przejściowych; „To jest chemia 1" ZR (Nowa Era) – rozdz. o tlenkach, wodorotlenkach i wodorkach (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze wiadomości, pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku i to, jak dane wymaganie sprawdza CKE.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie (w zakresie rozszerzonym: zadania w formule matury), karta 4 – chemia w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy.
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania w stylu CKE oraz numer wymagania podstawy przy każdym zadaniu.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera definicje, wzory, typowe błędy, informację, co jest w tablicach CKE, i test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZR X.3** analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.;
- **ZR X.4** opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu; tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice;
- **ZR X.5** pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: wody (dla Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), przewiduje i opisuje przebieg reakcji rozcieńczonego i stężonego kwasu azotowego(V) z Al, Fe, Cu, Ag;
- **ZR X.7** projektuje i przeprowadza doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcje aktywnych metali z wodą lub niektórych metali z niektórymi kwasami), pisze odpowiednie równania reakcji;
- **ZR X.8** projektuje i obserwuje przebieg doświadczenia pozwalającego otrzymać w laboratorium: tlen (np. reakcja rozkładu H_2O_2 lub $KMnO_4$), chlor (np. reakcja HCl z MnO_2 lub z $KMnO_4$); pisze odpowiednie równania reakcji;
- **ZR X.9** pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym m.in. równania reakcji: wodoru z niemetalami (Cl_2, Br_2, O_2, N_2, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu);
- **ZR X.10** analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców.
- **ZR XI.5** pisze wzory hydratów i soli bezwodnych ($CaSO_4$, $(CaSO_4)_2 \cdot H_2O$ i $CaSO_4 \cdot 2H_2O$); opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej; pisze odpowiednie równanie reakcji; wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych;

Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZR X.3, X.4, X.5, X.7, X.8, X.9, X.10, XI.5. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: Pazdro ZR 2024 – działy „Metale" i „Niemetale"; „To jest chemia 1" ZR (Nowa Era) – rozdz. o metalach i niemetalach (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze wiadomości, pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku i to, jak dane wymaganie sprawdza CKE.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie (w zakresie rozszerzonym: zadania w formule matury), karta 4 – chemia w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy.
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania w stylu CKE oraz numer wymagania podstawy przy każdym zadaniu.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera definicje, wzory, typowe błędy, informację, co jest w tablicach CKE, i test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZR XII.2** stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny, rzędowość w związkach organicznych, izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia, grup funkcyjnych), stereoizomeria (izomeria geometryczna, izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery;
- **ZR XII.4** wyjaśnia zjawisko izomerii geometrycznej (cis-trans); uzasadnia warunki wystąpienia izomerii geometrycznej w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym); rysuje wzory izomerów geometrycznych;
- **ZR XII.5** wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej; wskazuje centrum stereogeniczne (asymetryczny atom węgla); rysuje wzory w projekcji Fischera izomerów optycznych: enancjomerów i diastereoizomerów; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii optycznej w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze; ocenia, czy cząsteczka o podanym wzorze stereochemicznym jest chiralna;
- **ZR XII.6** analizuje zmiany właściwości fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregach homologicznych oraz analizuje i porównuje właściwości różnych izomerów konstytucyjnych; porównuje właściwości stereoizomerów (enancjomerów i diastereoizomerów);

Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZR XII.2, XII.4, XII.5, XII.6. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: Pazdro ZR 2024, dział „Wstęp do chemii organicznej" – kl. 3; „To jest chemia 2" ZR (Nowa Era) – rozdz. o izomerii (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. **Napisz równanie reakcji 2-metylopropenu z bromowodorem (produkt główny). Podaj typ i mechanizm reakcji oraz nazwę produktu ubocznego.**

$CH_2=C(CH_3)-CH_3 + HBr \rightarrow CH_3-CBr(CH_3)-CH_3$ – 2-bromo-2-metylopropan; addycja elektrofilowa; produkt uboczny – 1-bromo-2-metylopropan.

Jak myśleć: H do CH_2 (więcej atomów H), Br do atomu C bez wodoru; trwały karbokation III-rzędowy.

Przykład 2. **Zaplanuj otrzymanie propenu z propanu w dwóch etapach. Napisz równania reakcji i podaj warunki.**

$CH_3-CH_2-CH_3 + Br_2 \rightarrow CH_3-CHBr-CH_3 + HBr$ (światło; produkt główny – brom podstawia H przy atomie C II-rzędowym)

$CH_3-CHBr-CH_3 + KOH \rightarrow CH_2=CH-CH_3 + KBr + H_2O$ (KOH w etanolu, ogrzewanie – eliminacja).

Jak myśleć: KOH w wodzie da substytucję (alkohol), w etanolu i na gorąco – eliminację (alken).

Przykład 3. **Napisz równania reakcji toluenu z chlorem: a) w świetle, b) wobec $FeCl_3$ (jeden z produktów głównych). Podaj mechanizmy.**

a) $C_6H_5CH_3 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5CH_2Cl + HCl$ – substytucja rodnikowa w grupie CH_3 (chlorek benzylu);

b) $C_6H_5CH_3 + Cl_2 \rightarrow ClC_6H_4CH_3 + HCl$ – substytucja elektrofilowa w pierścieniu, produkty: 2-chlorotoluen i 4-chlorotoluen.

Jak myśleć: światło → rodniki → łańcuch boczny; katalizator (Fe, $FeCl_3$) → elektrofil Cl^+ → pierścień; CH_3 kieruje w orto i para.

Przykład 4. **Oblicz masę 2-bromopropanu, jeśli 8,40 g propenu przereagowało całkowicie z bromowodorem, a 90% przereagowanego propenu dało produkt główny. Masy molowe: C_3H_6 – 42,09, C_3H_7Br – 123,00 g·mol^{-1}.**

n(2-bromopropanu) = 0,90 · $n(C_3H_6)$ = 0,90 · 8,40 : 42,09; m = 0,90 · 8,40 · 123,00 : 42,09 = 22,09 g (przy zaokrągleniu n do 0,1996 mol wynik 22,10 g – też poprawny).

Jak myśleć: stosunek molowy 1 : 1, a udział produktu głównego mnożysz przez liczność.

Zadania

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Związek: 2-metylobutan.

Uzupełnij zdania. Wpisz liczby w wykropkowanych miejscach.

1. Liczba atomów węgla I-rzędowych: _____.
2. Liczba atomów węgla III-rzędowych: _____.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Reakcja etenu z bromem to

A. substytucja rodnikowa.
B. addycja nukleofilowa.
C. substytucja elektrofilowa.
D. addycja elektrofilowa.

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Produktem głównym addycji wody do propenu jest propan-2-ol.	P	F
2. Benzen odbarwia wodny roztwór manganianu(VII) potasu.	P	F

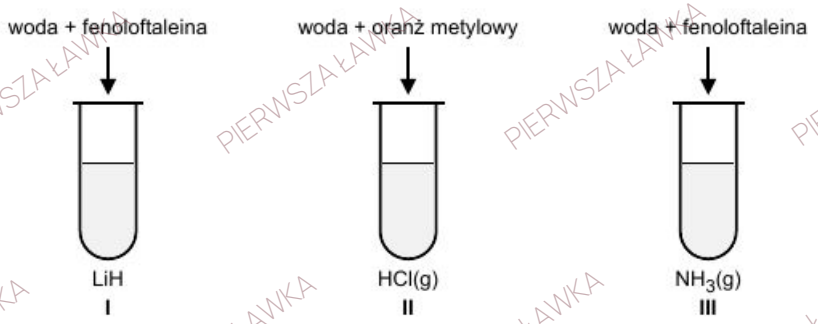
Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

Nauczyciel wykonał pokaz (w okularach, za szybą ochronną, z bardzo małymi ilościami substancji) zgodnie z rysunkiem. W probówce I wydzielał się bezbarwny gaz, a roztwór zabarwił się na malinowo. W probówce II roztwór zmienił barwę z pomarańczowej na czerwoną, a w probówce III – z bezbarwnej na malinową.

a) Na podstawie wyników określ charakter chemiczny LiH, HCl i NH_3.

b) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w probówce I. c) Wyjaśnij, dlaczego doświadczenie I wykonuje się tylko z bardzo małą ilością LiH.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 3. (0–4 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Zielony pigment i kwas, którego nie ma w butelce

Tlenek chromu(III) to zielony proszek, odporny na światło i czynniki atmosferyczne. Dzięki temu od XIX w. służy jako pigment w farbach, ceramice i szkle. Po silnym prażeniu staje się tak mało reaktywny, że praktycznie nie roztwarza się ani w kwasach, ani w zasadach – jego amfoteryczny charakter widać dopiero w postaci świeżo otrzymanej lub w reakcjach ze stopionymi zasadami.

Zupełnie inaczej zachowuje się tlenek chromu(VI) – ciemnoczerwone kryształy, które bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwór o odczynie kwasowym. Kwas chromowy(VI) istnieje tylko w roztworze. Z zasadami tlenek chromu(VI) tworzy żółte chromiany(VI). Związki chromu(VI) są toksyczne i rakotwórcze, dlatego w szkole się ich nie używa, a w przemyśle obowiązują ścisłe ograniczenia.

Tekst opracowany na podstawie ogólnie dostępnych informacji o tlenkach chromu.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Tlenek chromu(VI) w reakcji z wodą tworzy roztwór o odczynie kwasowym, ponieważ jest tlenkiem

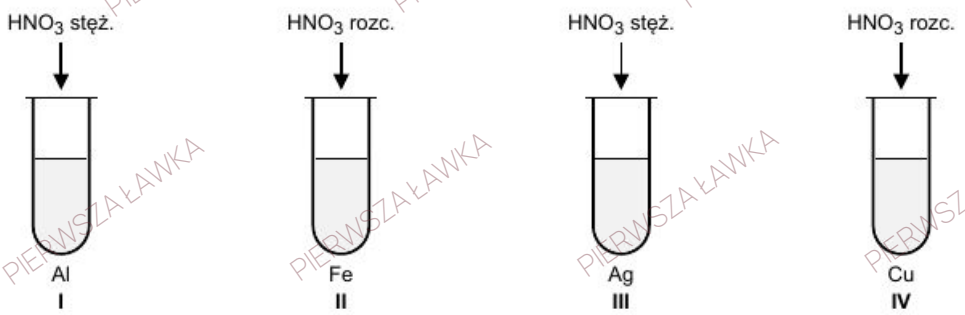
A. kwasowym.
B. obojętnym.
C. zasadowym.
D. amfoterycznym.

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

Do czterech probówek z kwasem azotowym(V) wrzucono kawałki metali zgodnie z rysunkiem (pod wyciągiem). a) Wskaż probówkę, w której nie zaobserwowano objawów reakcji, i wyjaśnij przyczynę. b) Napisz obserwacje dla probówek III i IV. c) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w probówce II (kwas w nadmiarze, produkt redukcji kwasu – tlenek azotu(II)).

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 3. (0–4 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Gips – od skały do ściany

Gips to minerał i skała zbudowana głównie z dwuwodnego siarczanu(VI) wapnia. W Polsce złoża gipsu występują m.in. na Ponidziu i na Dolnym Śląsku. Surowiec po rozdrobnieniu praży się w temperaturze ok. 120–180 °C. Gips traci wtedy część wody krystalizacyjnej i powstaje gips półwodny, zwany palonym albo budowlanym.

Gips budowlany zmieszany z wodą tworzy plastyczną masę, która po kilku–kilkunastu minutach twardnieje. Z gipsu robi się płyty gipsowo-kartonowe – rdzeń z gipsu dwuwodnego obłożony kartonem – oraz kleje i tynki do wnętrz. Gips dodaje się też do cementu, aby spowolnić jego wiązanie. Zbyt mocne prażenie daje anhydryt – bezwodny siarczan(VI) wapnia, który z wodą wiąże bardzo wolno.

Tekst opracowany na podstawie informacji producentów materiałów gipsowych, Państwowego Instytutu Geologicznego i materiałów edukacyjnych.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Uzupełnij zdanie. Wpisz wzory w wykropkowanym miejscu.

Wzór gipsu dwuwodnego to _____, a anhydrytu – _____.

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Alken X o łańcuchu nierozgałęzionym ma masę molową 98,21 $g \cdot mol^{-1}$ i zawiera 85,60% masowych węgla. Ustal wzór sumaryczny X. Napisz nazwę jednego z izomerów X, które występują w postaci izomerów cis i trans. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 5. (0–1 pkt) ..... / 1

Napisz wzory półstrukturalne izomerów cis i trans pent-2-enu i podpisz je.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 6. (0–1 pkt) ..... / 1

Kwas maleinowy (izomer cis) topi się w temperaturze 135 °C, a kwas fumarowy (izomer trans) – w 287 °C (z rozkładem). W 20–25 °C w 1 dm^3 nasyconego roztworu wodnego jest ok. 479 g kwasu maleinowego i tylko ok. 6,3 g kwasu fumarowego. Rozstrzygnij, czy te związki są enancjomerami, i uzasadnij odpowiedź, odwołując się do podanych danych.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Mechanizmy reakcji i węglowodory – zakres rozszerzony – w praktyce

Doświadczenie i materiał źródłowy

ZR KARTA 4/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 7 pkt

Ćwiczenia · 7 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

Uczniowie mieli odróżnić trzy bezbarwne ciecze: heksan, heks-1-en i toluen. Do probówek 1–3 z wodą bromową (pod wyciągiem, w okularach i rękawicach) dodali po 1 cm^3 cieczy i wstrząsnęli bez dostępu światła słonecznego.

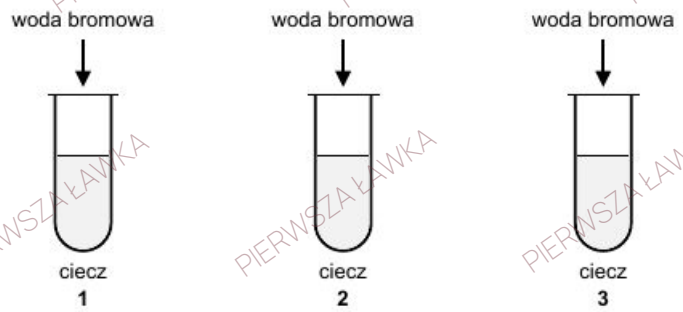
Wyniki: w probówce 2 pomarańczowa barwa zanikła od razu; w probówkach 1 i 3 warstwa wodna odbarwiła się, a górna warstwa organiczna zabarwiła się na pomarańczowo.

a) Wskaż probówkę z heks-1-enem i napisz równanie zachodzącej w niej reakcji.

b) Wyjaśnij, dlaczego w probówkach 1 i 3 barwa przeszła do warstwy organicznej.

c) Zaprojektuj doświadczenie, które odróżni heksan od toluenu: podaj odczynnik i warunki oraz obserwację dla toluenu.

Miejsce na odpowiedź



Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – powtórka

Najważniejsze wzory, podziały i równania z działu, typowe błędy i krótki test z odpowiedziami.

Tlenki Cr, Mn, Cu, Zn, Fe

metal	zasadowy	amfoteryczny	kwasowy
Cr	CrO	Cr_2O_3	CrO_3
Mn	MnO	MnO_2	Mn_2O_7
Zn	–	ZnO	–
Cu	CuO	–	–
Fe	FeO	–	–

- Reguła: wyższy stopień utlenienia → silniejszy charakter kwasowy.
- $CrO_3 + 2OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + H_2O$; $Mn_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HMnO_4$; $CuO + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2O$.

Hydroksokompleksy

- $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$; $Zn(OH)_2 + 2OH^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$; $Cr(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Cr(OH)_4]^-$.
- $ZnO + 2OH^- + H_2O \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$; $Cr_2O_3 + 2OH^- + 3H_2O \rightarrow 2[Cr(OH)_4]^-$.
- Barwy osadów: $Zn(OH)_2$, $Al(OH)_3$ – białe; $Cr(OH)_3$ – szarozielony (w nadmiarze NaOH zielony roztwór); $Cu(OH)_2$ – niebieski; $Fe(OH)_3$ – brunatny.

Projekt doświadczenia

- Osad (świeżo strącony) lub tlenek → dwie probówki: kwas i nadmiar mocnej zasady.
- Roztwarza się w obu – amfoteryczny; tylko w kwasie – zasadowy; tylko w zasadzie – kwasowy.

Metale i niemetale: grupy 1. i 2., glin, fluorowce, otrzymywanie gazów – powtórka

Najważniejsze równania, obserwacje i metody z działu, typowe błędy i krótki test z odpowiedziami.

Grupy 1. i 2. oraz glin

- Aktywność rośnie w dół grupy: Li < Na < K; Mg < Ca. Wapń reaguje z zimną wodą, magnez – z gorącą.
- $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$; $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$.
- Glin: lekki, chroniony warstewką Al_2O_3; pasywacja w stężonym HNO_3. $2Al + 2OH^- + 6H_2O \rightarrow 2[Al(OH)_4]^- + 3H_2$.

Metale i kwasy

- Kwasy nieutleniające → wodór: $Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2$ (żelazo – jony Fe^{2+}).
- HNO_3 rozcieńczony → NO; stężony → NO_2; Al i Fe w stężonym – pasywacja. $Ag + 2H^+ + NO_3^- \rightarrow Ag^+ + NO_2 + H_2O$.

Otrzymywanie gazów

gaz	reakcja	zbieranie	identyfikacja
H_2	$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$	pod wodą / wylotem w dół	„pyknięcie” przy płomieniu
O_2	$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$	pod wodą	tlące się łuczywko rozżarza się
Cl_2	$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$	wylotem do góry, pod wyciągiem	żółtozielony; odbarwia wilgotny papierek

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Chemia, klasa 3 LO i technikum (zakres rozszerzony) – pakiet 4 zestawów: kartkówki, sprawdziany, karty pracy i powtórki

Podgląd pokazał 10 z 130 stron. Pełna wersja: 130 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 3 LO i…
- Metale i niemetale: grupy 1. i 2., glin, fluorowce, otrzymywanie gazów – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 3 LO i…
- Izomeria – rzędowość i stereoizomeria – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 3 LO i technikum (zakres rozszerzony)
- Mechanizmy reakcji i węglowodory – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 3 LO i technikum (zakres rozszerzony)

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/chemia-liceum-klasa-3-zakres-rozszerzony-pakiet