Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 11

Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy

Wymagania: ZR VII.4, VII.5, VII.6, VII.8. Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, zadania typu maturalnego, chemia w praktyce, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.



Chemia | klasa 3 LO i technikum | Dział 11 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	3 zad. · 4 pkt
2	**Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	7 zad. · 14 pkt
3	**Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – zadania typu maturalnego** Polecenia i punktacja jak na maturze z chemii	Zadania typu maturalnego	ZR	6 zad. · 11 pkt
4	**Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – w praktyce** Doświadczenie i materiał źródłowy	Ćwiczenia	ZR	3 zad. · 10 pkt
5	**Kartkówka: tlenki, wodorotlenki i wodorki – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt
6	**Kartkówka: tlenki, wodorotlenki i wodorki – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt
7	**Sprawdzian: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – grupa A** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 20 pkt
8	**Sprawdzian: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – grupa B** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	10 zad. · 20 pkt

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

Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – najważniejsze wiadomości

Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka

ZR KARTA 1/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 4 pkt

Najważniejsze wiadomości · 4 pkt

Przypomnij sobie

- **Charakter tlenków zależy od stopnia utlenienia metalu.** Im wyższy stopień utlenienia, tym silniejszy charakter kwasowy:

metal	tlenek zasadowy	tlenek amfoteryczny	tlenek kwasowy
chrom	CrO (II)	Cr_2O_3 (III)	CrO_3 (VI)
mangan	MnO (II)	MnO_2 (IV)	Mn_2O_7 (VII)
cynk	–	ZnO (II)	–
miedź	CuO (II), Cu_2O (I)	–	–
żelazo	FeO (II)	–	–

Tlenek żelaza(III) Fe_2O_3 w zadaniach szkolnych opisuje się przede wszystkim przez reakcję z kwasami: $Fe_2O_3 + 6H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + 3H_2O$.

- **Tlenki kwasowe metali przejściowych** reagują z wodą i z zasadami jak tlenki niemetali: $CrO_3 + H_2O \rightarrow H_2CrO_4$, $CrO_3 + 2OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + H_2O$; $Mn_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HMnO_4$. Tlenki zasadowe (CuO, FeO, MnO) nie reagują z wodą, reagują z kwasami: $CuO + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2O$ (czarny proszek znika, roztwór staje się niebieski).
- **Hydroksokompleksy** powstają, gdy tlenek albo wodorotlenek amfoteryczny reaguje z mocną zasadą. Zapis zgodny z zasadami oceniania CKE: $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$, $Zn(OH)_2 + 2OH^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$, $Cr(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Cr(OH)_4]^-$; cząsteczkowo np. $Zn(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$ – tetrahydroksocynkan sodu. Uznaje się także zapis z jonami heksahydroksy, np. $Cr(OH)_3 + 3OH^- \rightarrow [Cr(OH)_6]^{3-}$. Tlenki amfoteryczne: $ZnO + 2OH^- + H_2O \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$, $Cr_2O_3 + 2OH^- + 3H_2O \rightarrow 2[Cr(OH)_4]^-$.
- **Wodorotlenki metali przejściowych** otrzymuje się, strącając je zasadą z roztworu soli. Barwy osadów:

wodorotlenek	barwa osadu	charakter	w nadmiarze NaOH(aq)
$Zn(OH)_2$	biały	amfoteryczny	roztwarza się – roztwór bezbarwny
$Cr(OH)_3$	szarozielony	amfoteryczny	roztwarza się – roztwór zielony
$Cu(OH)_2$	niebieski	zasadowy	nie roztwarza się
$Fe(OH)_3$	brunatny (rdzawy)	zasadowy*	nie roztwarza się
$Fe(OH)_2$	zielonkawy, na powietrzu brunatnieje	zasadowy	nie roztwarza się
$Mn(OH)_2$	białawy (jasny), na powietrzu brunatnieje	zasadowy	nie roztwarza się

* nie roztwarza się w rozcieńczonych roztworach zasad (słabe właściwości amfoteryczne ujawnia dopiero w stężonych, gorących zasadach) – w zadaniach traktuje się go jako zasadowy.

- **Jak wykazać charakter tlenku lub wodorotlenku (projekt doświadczenia)**: substancję (osad świeżo strącony albo tlenek nieprażony) dzieli się na dwie probówki; do jednej dodaje się kwas (np. HCl(aq)), do drugiej – nadmiar mocnej zasady (np. NaOH(aq)). Roztwarza się w obu – amfoteryczny; tylko w kwasie – zasadowy; tylko w zasadzie – kwasowy. Obserwacja: „osad roztwarza się, powstaje klarowny roztwór (barwa)"; wniosek: charakter. Woda ze wskaźnikiem pozwala sprawdzić tylko tlenki, które z wodą reagują.
- **Charakter wodorków** (lista z podstawy): kwasowy – HF, HCl, HBr, HI, H_2S; zasadowy – NH_3 i LiH; obojętny – CH_4 i H_2O. Wodorek litu to wodorek jonowy (jon wodorkowy H^-) – z wodą reaguje gwałtownie, wydziela wodór i tworzy zasadę: $LiH + H_2O \rightarrow LiOH + H_2$, jonowo $H^- + H_2O \rightarrow OH^- + H_2$. Amoniak: $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$; chlorowodór: $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$.
- **Moc kwasów beztlenowych** w grupie 17 rośnie od HF do HI (HF – kwas słaby, HCl, HBr, HI – mocne); H_2S – kwas słaby. Kwasowy charakter mocnego kwasu beztlenowego (np. HCl) potwierdza zmiana barwy oranżu metylowego z pomarańczowej na czerwoną (czerwony poniżej pH 3,1); roztwór słabego kwasu, np. H_2S, może pozostać pomarańczowy – wtedy kwasowy odczyn wykazuje papierek uniwersalny. Zasadowy charakter wodorku potwierdza zmiana barwy fenoloftaleiny z bezbarwnej na malinową.
- **Jak to sprawdza CKE:** W maju 2025 r. zad. 7.1 (0–1, wymaganie VII.8) wymagało wskazania wzorów wodorotlenków ($Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$) na podstawie ich zachowania wobec kwasów (poziom wykonania 69%), a zad. 7.2 (0–2) – równanie rozkładu $Cu(OH)_2$ i równanie otrzymywania hydroksokompleksu: $Cr(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Cr(OH)_4]^-$ (dopuszczono zapis z $[Cr(OH)_6]^{3-}$; poziom wykonania 50%). W maju 2024 r. zad. 1.3 (0–3, VII.4) wymagało wzoru tlenku pierwiastka na najwyższym stopniu utlenienia (CrO_3) i równania jego reakcji z zasadą w formie jonowej: $CrO_3 + 2OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + H_2O$. W maju 2025 r. zad. 3.1 (0–1, VII.4) – równanie reakcji tlenku z wodą w formie cząsteczkowej (I_2O_5 i HIO_3), poziom wykonania 41%. CKE ocenia równanie tylko we „właściwej formie" wskazanej w poleceniu.

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. Do dwóch probówek ze świeżo strąconym szarozielonym osadem wodorotlenku chromu(III) dodano: do I – kwas solny, do II – nadmiar roztworu wodorotlenku sodu. Napisz obserwacje, określ charakter wodorotlenku i napisz równania reakcji w formie jonowej skróconej.

Obserwacje: w obu probówkach osad się roztwarza; w I powstaje roztwór zielony (fioletowozielony), w II – zielony.

Charakter: **amfoteryczny**.

I: $Cr(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 3H_2O$

II: $Cr(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Cr(OH)_4]^-$

Jak myśleć: osad w równaniu jonowym zapisujesz wzorem cząsteczkowym; produktem z zasadą jest jon kompleksowy, a nie „$NaCrO_2$ + woda".

Przykład 2. Uszereguj tlenki manganu MnO, MnO_2, Mn_2O_7 według wzrostu charakteru kwasowego i napisz równanie reakcji tlenku manganu(VII) z wodą.

$MnO < MnO_2 < Mn_2O_7$ (stopnie utlenienia II, IV, VII).

$Mn_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HMnO_4$ – powstaje kwas manganowy(VII).

Jak myśleć: wyższy stopień utlenienia → mniejszy promień i większy ładunek kationu → silniej przyciąga elektrony wiązania z tlenem → tlenek kwasowy.

Przykład 3. **Wodorek litu reaguje z wodą. Oblicz objętość wodoru (w warunkach normalnych), który wydzieli się z 1,59 g LiH. Masa molowa LiH – 7,95 g·mol^{-1}.**

$LiH + H_2O \rightarrow LiOH + H_2$ – stosunek molowy 1 : 1.

$n(LiH) = 1{,}59 : 7{,}95 = 0{,}20000$ mol = $n(H_2)$

$V = 0{,}20000 \cdot 22{,}41 = 4{,}48$ dm^3

Jak myśleć: wodór w LiH ma stopień utlenienia –I, a w wodzie +I – oba przechodzą w H_2 (0).

Przykład 4. **Do roztworu siarczanu(VI) cynku dodawano kroplami roztwór wodorotlenku sodu. Najpierw powstał biały osad, który w nadmiarze odczynnika zniknął. Napisz w formie jonowej skróconej równania obu etapów.**

$Zn^{2+} + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2$

$Zn(OH)_2 + 2OH^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$

Jak myśleć: to, czy osad zniknie, zależy od ilości zasady – przy jej niedomiarze widać tylko pierwszy etap.

Zadania

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Tlenkiem o charakterze kwasowym jest

A. CuO
B. Cr_2O_3
C. CrO
D. CrO_3

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Wodorotlenek miedzi(II) roztwarza się w nadmiarze roztworu wodorotlenku sodu.	P	F
2. Wodorek litu w reakcji z wodą tworzy zasadę i wodór.	P	F
3. Wodny roztwór siarkowodoru ma odczyn kwasowy.	P	F

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Uzupełnij zdania. Wpisz wzory w wykropkowanych miejscach.

1. Wzór jonu tetrahydroksoglinianowego to _____.
2. Tlenek manganu(VII) ma wzór _____.

Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – ćwiczenia podstawowe

Ćwiczę umiejętności z działu

ZR

KARTA 2/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 14 pkt

Ćwiczenia · 14 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt) ..... / 4

Tlenki: ZnO, Mn_2O_7, FeO, CO.

Uzupełnij zdania. Wpisz wzory tlenków w wykropkowanych miejscach.

1. Tlenek o charakterze zasadowym to _____.
2. Tlenek o charakterze kwasowym to _____.
3. Tlenek o charakterze amfoterycznym to _____.
4. Tlenek obojętny to _____.

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji tlenku cynku: a) z kwasem solnym, b) z nadmiarem roztworu wodorotlenku sodu (powstaje jon tetrahydroksocynkanowy).

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej równanie reakcji tlenku chromu(VI) z roztworem wodorotlenku potasu (powstaje chromian(VI) potasu).

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Osad, który roztwarza się zarówno w kwasie solnym, jak i w nadmiarze roztworu wodorotlenku sodu, to

A. $Cu(OH)_2$

B. $Zn(OH)_2$

C. $Mg(OH)_2$

D. $Fe(OH)_3$

Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – zadania typu maturalnego

Polecenia i punktacja jak na maturze z chemii

ZR

KARTA 3/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 11 pkt

Zadania typu maturalnego · 11 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Ze wzrostem stopnia utlenienia chromu w tlenkach rośnie ich charakter kwasowy.	P	F
2. Tlenek miedzi(II) reaguje z wodą, tworząc wodorotlenek miedzi(II).	P	F
3. Tlenek manganu(VII) jest tlenkiem kwasowym.	P	F

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Do roztworu soli metalu M dodawano kroplami roztwór NaOH. Wytrącił się szarozielony osad, który w nadmiarze odczynnika roztworzył się, tworząc zielony roztwór. Metalem M jest

A. mangan.
B. żelazo.
C. chrom.
D. miedź.

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji tlenku chromu(III) z roztworem wodorotlenku sodu, w której powstaje tetrahydroksochromian(III) sodu, oraz w formie jonowej skróconej równanie reakcji tego tlenku z kwasem siarkowym(VI).

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Wodorki LiH, NH_3, HI, CH_4 wprowadzono osobno do wody z kilkoma kroplami wskaźnika uniwersalnego. a) Podaj wzory wodorków, które spowodują zmianę barwy wskaźnika na niebieską (zielononiebieską). b) Podaj wzór wodorka, w którego probówce wskaźnik nie zmieni barwy, i wyjaśnij dlaczego.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 5. (0–3 pkt) ..... / 3

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że wodorotlenek cynku ma charakter amfoteryczny. a) Wybierz odczynniki spośród: $ZnSO_4(aq)$, $NaOH(aq)$, $HCl(aq)$, $NH_4Cl(aq)$, $CuSO_4(aq)$. b) Napisz obserwacje. c) Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które potwierdzają charakter wodorotlenku cynku.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

Świeżo strącony wodorotlenek chromu(III) o masie 10,30 g roztworzono w roztworze wodorotlenku sodu: $Cr(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Cr(OH)_4]$. Oblicz minimalną masę wodorotlenku sodu potrzebną do tej reakcji.

Masy molowe: $Cr(OH)_3$ – 103,03, NaOH – 40,00 $g \cdot mol^{-1}$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

PIERWSZA ŁAWKA

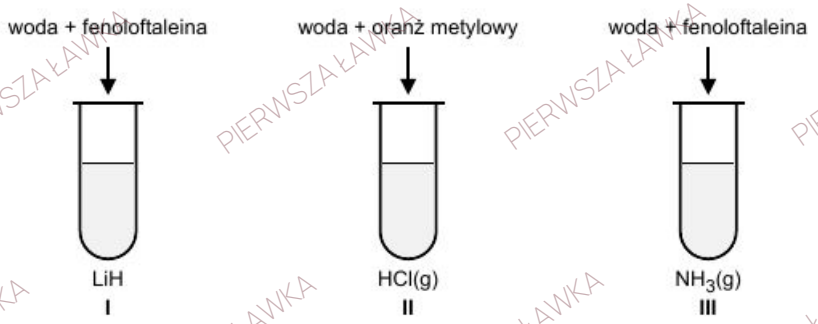
Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

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

Sprawdzian: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – grupa A

ZR

KARTA 7/8

45 minut · 20 pkt

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 20 pkt

Sprawdzian · 20 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Tlenek, który nie reaguje z wodą, ale reaguje z kwasem solnym i nie reaguje z roztworem NaOH, to

A. ZnO
B. CuO
C. CrO_3
D. Al_2O_3

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Tlenek manganu(II) ma charakter zasadowy.	P	F
2. Wodorotlenek żelaza(III) roztwarza się w rozcieńczonym roztworze wodorotlenku sodu.	P	F

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Wodorki: HBr, NH_3, CH_4, LiH.
Uzupełnij zdania. Wpisz wzory w wykropkowanych miejscach.

1. Wodorki o charakterze zasadowym to _____.
2. Wodorek o charakterze kwasowym to _____.

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji: a) tlenku miedzi(II) z kwasem siarkowym(VI), b) tlenku chromu(VI) z roztworem wodorotlenku sodu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Do roztworu chlorku cynku dodawano kroplami roztwór wodorotlenku potasu aż do nadmiaru. Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji obu etapów.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 3 LO i...

Podgląd pokazał 10 z 32 stron. Pełna wersja: 32 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 4 pkt
- Karta 2: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – ćwiczenia podstawowe – 7 zadań, 14 pkt
- Karta 3: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – zadania typu maturalnego – 6 zadań, 11 pkt
- Karta 4: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – w praktyce – 3 zadania, 10 pkt
- Karta 5: Kartkówka: tlenki, wodorotlenki i wodorki – grupa A – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 6: Kartkówka: tlenki, wodorotlenki i wodorki – grupa B – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – grupa A – 10 zadań, 20 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Tlenki i wodorotlenki metali przejściowych, wodorki, hydroksokompleksy – grupa B – 10 zadań, 20 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane k

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/chemia-liceum-klasa-3-zakres-rozszerzony-dzial-11-tlenki-i-wodorotlenki-metali