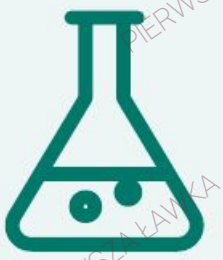
Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 2

Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza



Wymagania: ZP VI.1-5. Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, utrwalenie, chemia w praktyce, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.

Chemia | klasa 2 LO i technikum | Dział 2 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	3 zad. · 3 pkt
2	**Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	6 zad. · 13 pkt
3	**Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – utrwalenie** Utrwalam i łączę wiadomości	Ćwiczenia	ZP	6 zad. · 9 pkt
4	**Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – w praktyce** Doświadczenie i materiał źródłowy	Ćwiczenia	ZP	3 zad. · 9 pkt
5	**Kartkówka: dysocjacja, pH i równania jonowe – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 6 pkt
6	**Kartkówka: dysocjacja, pH i równania jonowe – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 6 pkt
7	**Sprawdzian: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – grupa A** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt
8	**Sprawdzian: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – grupa B** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZP	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)

- **ZP VI.1** pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych i organicznych, z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej;
- **ZP VI.2** stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej;
- **ZP VI.3** interpretuje wartości pH w ujęciu jakościowym i ilościowym (związek między wartością pH a stężeniem jonów wodorowych);
- **ZP VI.4** uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli; pisze odpowiednie równania reakcji;
- **ZP VI.5** pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej.

Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZP VI.1-5. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: Pazdro (Kaznowski) ZP cz. 2 – kl. 2; Nowa Era „To jest chemia" ZP – część o chemii ogólnej i nieorganicznej (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – najważniejsze wiadomości

Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka

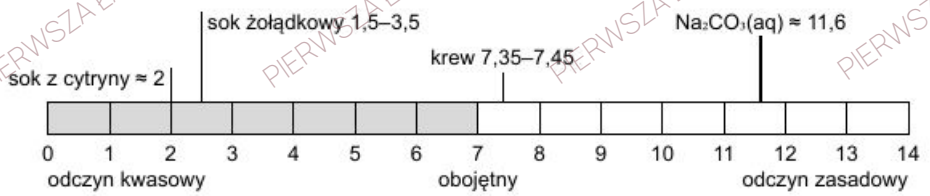
ZP KARTA 1/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 3 pkt

Najważniejsze wiadomości · 3 pkt

Przypomnij sobie

- **Dysocjacja elektrolityczna** – rozpad substancji na jony pod wpływem wody. Elektrolity: kwasy, wodorotlenki rozpuszczalne w wodzie (zasady), sole. Kwasy: $HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$; zasady: $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$; sole: $Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$.
- **Dysocjacja stopniowa** kwasów wieloprotonowych – każdy etap osobno, kolejne zachodzą w coraz mniejszym stopniu: $H_2S \rightleftarrows H^+ + HS^-$, $HS^- \rightleftarrows H^+ + S^{2-}$. Kwasy organiczne: $CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+$ (dysocjuje tylko atom H grupy –COOH).
- **Stopień dysocjacji** α = liczba moli (lub stężenie) cząsteczek zdysocjowanych : liczba moli (stężenie) cząsteczek wprowadzonych do roztworu, często ·100%. Elektrolity mocne (np. HCl, HNO_3, NaOH, sole) – α ≈ 100%; słabe (np. CH_3COOH, H_2S, NH_3 w wodzie) – α ma małą wartość.
- **pH** = $-\log[H^+]$. $[H^+] = 10^{-pH}$ mol·dm^{-3}. pH < 7 – odczyn kwasowy, pH = 7 – obojętny (25 °C), pH > 7 – zasadowy. Zmiana pH o 1 to dziesięciokrotna zmiana stężenia jonów wodorowych: roztwór o pH = 2 ma 10 razy więcej H^+ niż roztwór o pH = 3.



- **Przyczyny odczynu.** Kwasowy – w roztworze są jony H^+ z dysocjacji kwasu. Zasadowy – jony OH^- z dysocjacji zasady albo z reakcji amoniaku z wodą: $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$. Sole: jony słabego kwasu lub słabej zasady reagują z wodą (**hydroliza**): $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + OH^-$ (odczyn zasadowy), $NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$ (odczyn kwasowy). Sól mocnego kwasu i mocnej zasady (np. NaCl, KNO_3) – odczyn obojętny.
- **Wskaźniki:** fenoloftaleina – bezbarwna w kwasowym i obojętnym, różowoczerwona (malinowa) w zasadowym (od pH ok. 8,0; tablice CKE: 8,0–10,0); oranż metylowy – czerwony poniżej pH ok. 3,1, żółty powyżej ok. 4,4; uniwersalny papierek wskaźnikowy – barwa porównywana ze skalą pH.
- **Trzy formy równania.** Cząsteczkowa: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$. Jonowa pełna – mocne elektrolity rozpuszczalne zapisujemy jako jony, a wodę, osady, gazy i słabe elektrolity – cząsteczkowo: $H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- \rightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$. Jonowa skrócona – bez jonów, które się nie zmieniają: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ (zobojętnianie).
- **Strącanie osadów** – o tym, czy osad powstanie, decyduje tabela rozpuszczalności (tablice CKE). Przykłady: $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$ (biały), $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$ (biały), $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2$ (niebieski, galaretowaty), $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$ (brunatny, rdzawy).

- **Jak to sprawdza CKE:** Równania strącania osadów w formie jonowej skróconej sprawdzało m.in. zad. 10 (0–2) w maju 2026 i zad. 11.1 w maju 2023; odczyn roztworów soli i jego przyczynę – zad. 9.1 i 9.2 w maju 2024, a pH – zad. 13 w maju 2026 (te dwa – poziom rozszerzony; w zestawie – tylko część jakościowa). Sprawozdanie CKE 2026 (zad. 10): zdający wybierali sole po barwie roztworu, a nie po barwie osadu, i mylili jony chromianowe(VI) z dichromianowymi(VI). W zad. 16.2 (2026) tracili punkt, bo równanie nie było zapisane w formie jonowej skróconej – CKE uznaje tylko formę wskazaną w poleceniu. W doświadczeniach z wskaźnikami podaj barwę wskaźnika w danym roztworze (np. „fenoloftaleina zabarwiła się na malinowo"), a nie samo „zmiana barwy".

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. **Napisz równania dysocjacji stopniowej kwasu siarkowego(VI).**

$H_2SO_4 \rightarrow H^+ + HSO_4^-$ (etap I – całkowity), $HSO_4^- \rightleftarrows H^+ + SO_4^{2-}$ (etap II).

Jak myśleć: w każdym etapie odrywa się tylko jeden jon H^+; ładunek reszty kwasowej rośnie o 1.

Przykład 2. **W roztworze znajdowało się 0,20 mola słabego kwasu jednoprotonowego, z czego zdysocjowało 0,006 mola cząsteczek. Oblicz stopień dysocjacji.**

$\alpha = 0{,}006 : 0{,}20 = 0{,}03 = 3\%$.

Jak myśleć: zawsze „zdysocjowane : wprowadzone", nigdy odwrotnie – α nie może przekroczyć 100%.

Przykład 3. **W 1 dm^3 roztworu jest 0,365 g chlorowodoru (M = 36,46 $g \cdot mol^{-1}$). Oblicz pH roztworu (α = 100%).**

$n(HCl) = 0{,}365 : 36{,}46 = 0{,}01$ mol; $[H^+] = 0{,}01 = 10^{-2}$ $mol \cdot dm^{-3}$; pH = 2.

Jak myśleć: mocny kwas jednoprotonowy – stężenie jonów H^+ równa się stężeniu kwasu.

Przykład 4. **Napisz w formie jonowej pełnej i skróconej równanie reakcji chlorku baru z siarczanem(VI) sodu.**

pełna: $Ba^{2+} + 2Cl^- + 2Na^+ + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 + 2Na^+ + 2Cl^-$

skrócona: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$

Jak myśleć: osad zapisujemy wzorem (cząsteczkowo), a jony Na^+ i Cl^- skreślamy, bo nie biorą udziału w reakcji.

Zadania

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Roztwór o pH = 3 ma odczyn

A. obojętny.
B. zasadowy.
C. zależny od rodzaju wskaźnika.
D. kwasowy.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Uzupełnij zdanie. Wpisz brakującą część równania w wykropkowanym miejscu.

Równanie dysocjacji wodorotlenku wapnia: $Ca(OH)_2 \rightarrow$ _____ .

Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – ćwiczenia podstawowe

ZP

KARTA 2/8

Ćwiczę umiejętności z działu

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 13 pkt

Ćwiczenia · 13 pkt

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz równania dysocjacji: a) azotanu(V) potasu, b) siarczanu(VI) glinu, c) kwasu octowego (etanowego).

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz równania dysocjacji stopniowej kwasu ortofosforowego(V) H_3PO_4.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

W roztworze słabego kwasu jednoprotonowego znajdowało się 0,50 mola cząsteczek kwasu, z czego 0,015 mola uległo dysocjacji. Oblicz stopień dysocjacji (w procentach). Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–3 pkt) ..... / 3

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie wartości w wykropkowanych miejscach.

1. Roztwór o $[H^+] = 0{,}0001\ mol \cdot dm^{-3}$ ma pH = _____.
2. Roztwór o pH = 5 ma $[H^+]$ = _____ $mol \cdot dm^{-3}$.
3. W roztworze o pH = 3 stężenie jonów H^+ jest _____ razy większe niż w roztworze o pH = 5.

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego wodny roztwór amoniaku ma odczyn zasadowy. Napisz odpowiednie równanie reakcji.

Miejsce na odpowiedź

Podgląd z Pierwszej Ławki

Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – utrwalenie

Utrwalam i łączę wiadomości

ZP

KARTA 3/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 9 pkt

Ćwiczenia · 9 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Odczyn zasadowy ma wodny roztwór

A. chlorku amonu.
B. azotanu(V) sodu.
C. węglanu sodu.
D. chlorku potasu.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która jest przyczyną kwasowego odczynu roztworu chlorku amonu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz w formie jonowej pełnej i skróconej równanie reakcji kwasu azotowego(V) z wodorotlenkiem potasu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Stopień dysocjacji elektrolitu mocnego jest bliski 100%.	P	F
2. Roztwór o pH = 1 ma dziesięć razy mniejsze stężenie jonów H^+ niż roztwór o pH = 2.	P	F
3. Rozcieńczenie roztworu mocnego kwasu wodą powoduje wzrost pH.	P	F

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Zmieszano roztwory chlorku baru i węglanu potasu. Rozstrzygnij, czy wytrąci się osad, i napisz równanie reakcji w formie jonowej skróconej. Skorzystaj z tabeli rozpuszczalności.

Miejsce na odpowiedź

Podgląd – Pierwsza Ławka

Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – w praktyce

Doświadczenie i materiał źródłowy

ZP

KARTA 4/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 9 pkt

Ćwiczenia · 9 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

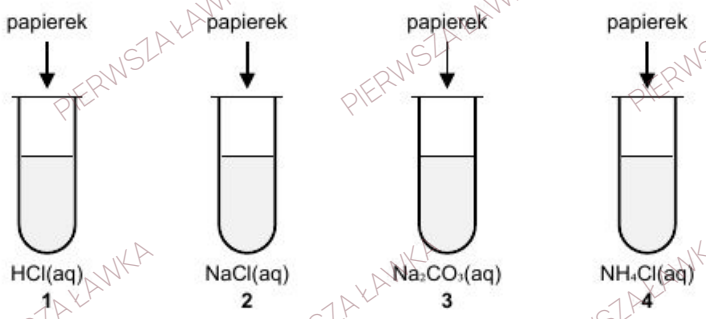
Uczniowie zbadali odczyn wodnych roztworów czterech substancji uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym (rysunek). Odczytali pH: probówka 1 – ok. 1, 2 – ok. 7, 3 – ok. 11, 4 – ok. 5.

a) Określ odczyn roztworu w każdej probówce.

b) Wyjaśnij przyczynę odczynu w probówce 3 i napisz odpowiednie równanie reakcji w formie jonowej skróconej.

c) Podaj, jaką barwę przyjmie fenoloftaleina dodana do probówek 1 i 3.

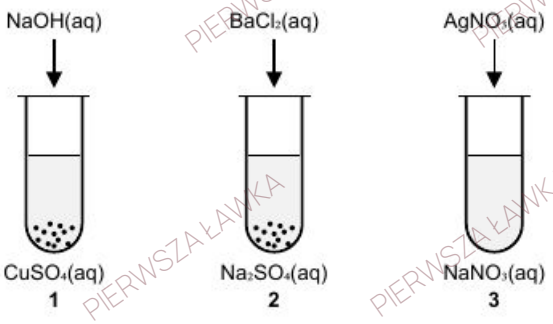
Miejsce na odpowiedź



Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

Do probówek z roztworami soli dodano roztwory innych substancji (rysunek). Osad powstał w probówkach 1 i 2, a w probówce 3 – nie. a) Podaj barwę osadu w probówkach 1 i 2. b) Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji w probówkach 1 i 2. c) Wyjaśnij, dlaczego w probówce 3 osad nie powstał.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 3. (0–3 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Odczyn w naszym organizmie

Różne płyny ustrojowe człowieka mają bardzo różny odczyn. Sok żołądkowy zawiera kwas solny i jego pH wynosi zwykle od 1,5 do 3,5 – w takim środowisku działają enzymy trawiące białka i giną liczne bakterie. Krew ma odczyn lekko zasadowy: u zdrowego człowieka pH krwi tętniczej mieści się w wąskim zakresie 7,35–7,45. Spadek poniżej 7,35 lekarze nazywają kwasicą, wzrost powyżej 7,45 – zasadowicą; oba stany są groźne dla zdrowia.

Za utrzymanie stałego pH krwi odpowiadają m.in. jony wodorowęglanowe HCO_3^- oraz praca płuc i nerek. Przy nadkwaśności żołądka niektóre leki zawierają wodorotlenek magnezu lub glinu, które zobojętniają nadmiar kwasu.

Tekst własny na podstawie ogólnie dostępnych informacji o pH płynów ustrojowych.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Stężenie jonów wodorowych w soku żołądkowym o pH = 2 jest w porównaniu ze stężeniem tych jonów w roztworze obojętnym (pH = 7)

A. 5 razy większe.

B. 100 000 razy większe.

C. 3,5 razy większe.

D. 100 000 razy mniejsze.

Kartkówka: dysocjacja, pH i równania jonowe – grupa A

15 minut · 6 pkt

ZP

KARTA 5/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 6 pkt

Kartkówka · 6 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Napisz równania dysocjacji stopniowej kwasu węglowego H_2CO_3.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

W roztworze było 0,25 mola cząsteczek słabego kwasu, z czego zdysocjowało 0,005 mola. Oblicz stopień dysocjacji (w procentach). Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Roztwór o stężeniu jonów H^+ równym 0,001 mol·dm^{-3} ma pH równe

A. 3
B. 2
C. 11
D. 1

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz w formie jonowej pełnej i skróconej równanie reakcji azotanu(V) srebra z chlorkiem sodu.

Miejsce na odpowiedź

Sprawdzian: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – grupa A

45 minut · 20 pkt

ZP

KARTA 7/8

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

Sprawdzian · 20 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Odczyn kwasowy ma wodny roztwór

A. chlorku amonu.
B. węglanu potasu.
C. octanu sodu.
D. siarczanu(VI) sodu.

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Napisz równania dysocjacji: a) wodorotlenku baru, b) azotanu(V) wapnia, c) kwasu mrówkowego (metanowego) HCOOH.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Do roztworu wprowadzono słaby kwas jednoprotonowy w stężeniu 0,1 $mol \cdot dm^{-3}$. Stężenie jonów H^+ w roztworze wynosi 0,001 $mol \cdot dm^{-3}$. Oblicz pH roztworu i stopień dysocjacji kwasu (w procentach). Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

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

1. Roztwór o pH = 9 ma odczyn kwasowy.	P	F
2. W roztworze o pH = 2 jest 1000 razy więcej jonów H^+ niż w roztworze o pH = 5 (w tej samej objętości).	P	F
3. Gdy pH rośnie, stężenie jonów H^+ maleje.	P	F

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 2 LO i technikum...

Podgląd pokazał 10 z 31 stron. Pełna wersja: 31 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 3 pkt
- Karta 2: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – ćwiczenia podstawowe – 6 zadań, 13 pkt
- Karta 3: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – utrwalenie – 6 zadań, 9 pkt
- Karta 4: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – w praktyce – 3 zadania, 9 pkt
- Karta 5: Kartkówka: dysocjacja, pH i równania jonowe – grupa A – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 6: Kartkówka: dysocjacja, pH i równania jonowe – grupa B – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – grupa A – 10 zadań, 20 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Reakcje w roztworach wodnych – dysocjacja, pH, strącanie, hydroliza – grupa B – 10 zadań, 20 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane krok

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/chemia-liceum-klasa-2-dzial-02-reakcje-w-roztworach-wodnych-dysocjacja-ph-stracanie