




W jaki sposób zapisuje się wzory soli kwasów karboksylowych?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



W jaki sposób zapisuje się wzory soli kwasów karboksylowych?

Benzoesan sodu jest używany w przemyśle spożywczym jako konserwant.
Źródło: Chemik10, dostępny w internecie: pl.wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

W reklamach telewizyjnych często możesz usłyszeć, że dany produkt nie zawiera **benzošanu sodu** (soli sodowej kwasu benzoesowego). Związek ten używany jest jako konserwant w produktach spożywczych. Kwas benzoesowy przestał być stosowany ze względu na słabą rozpuszczalność w wodzie, mniejszą ok. 190 razy od jego soli sodowej. Różnica rozpuszczalności wynika z budowy cząsteczki – zastąpienie atomu wodoru jonem sodu radykalnie zmienia rozpuszczalność. W tym materiale przedstawiony zostanie sposób zapisów wzorów kwasów karboksylowych.

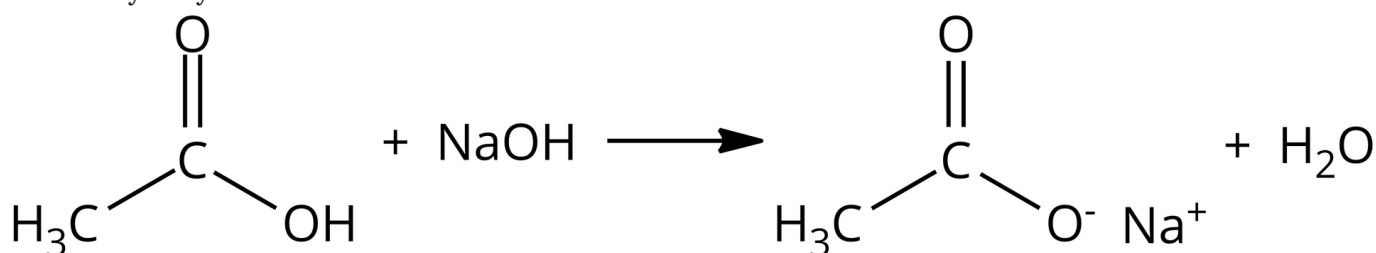
Twoje cele

- Poznasz zasady nazewnictwa soli kwasów karboksylowych.
- Dowiesz się, dlaczego w jonie karboksylanowym (RCOO^-) uśrednia się wiązania między atomem węgla a atomami tlenu.
- Zaproponujesz wzory soli kwasów karboksylowych.

Przeczytaj

Sole kwasów karboksylowych

Sole kwasów karboksylowych powstają w wyniku **reakcji zobojętnienia** kwasów karboksylowych z roztworem wodorotlenku.



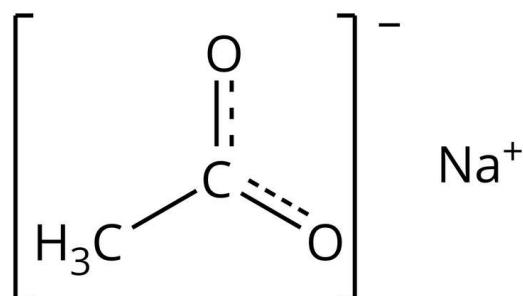
Równanie reakcji otrzymywania octanu sodu w wyniku reakcji kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Jak możesz zauważyć, w wyniku tej reakcji atom wodoru grupy hydroksylowej został zastąpiony jonem sodu. Czy to jest jedyna różnica? Zwróć uwagę na zmianę charakteru wiązania. W grupie hydroksylowej między **atomem tlenu a atomem wodoru** występuje **wiązanie kowalencyjne spolaryzowane**. Po reakcji następuje zmiana charakteru wiązania na **jonowe**, w wyniku czego otrzymujemy anion octanowy (reszty kwasowej) CH_3COO^- oraz kation sodu Na^+ .

Skąd jednak wiemy, że jon metalu połączył się z atomem tlenu grupy hydroksylowej? „Odpowiedź jest zaskakująco prosta, przecież widać to ze wzoru strukturalnego” – możesz tak pomyśleć. Jednak z badań z wykorzystaniem rentgenografii strukturalnej wynika, że nie można jednoznacznie określić, do którego tlenu bezpośrednio przyłącza się jon metalu.

Jest to związane z długością wiązań – średnie wartości długości wiązania $\text{C}=\text{O}$ grupy karbonylowej wynoszą $1,214 \text{ \AA}$ [czyt.: angstrom], wiązanie $\text{C}-\text{OH}$ ma długość $1,308 \text{ \AA}$. Natomiast w przypadku struktur krystalicznych soli kwasów karboksylowych, wiązanie $\text{C}=\text{O}$ i wiązanie $\text{C}-\text{O}$ ma taką samą długość $1,254 \text{ \AA}$. Wzór octanu sodu powinniśmy narysować następująco:



Wzór octanu sodu

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wiązanie między atomami węgla i tlenu ulega uśrednieniu, formalnie możemy je nazwać wiązaniem półtora (jedno i pół wiązania). Elektryony są rozmyte pomiędzy tymi dwoma atomami tlenu. Stąd wynika uśrednienie wiązania.

Wzory grupowe soli kwasów karboksylowych powinniśmy zapisywać, pamiętając o ładunkach. W przypadku wzoru kwasu octowego, zapisujemy:

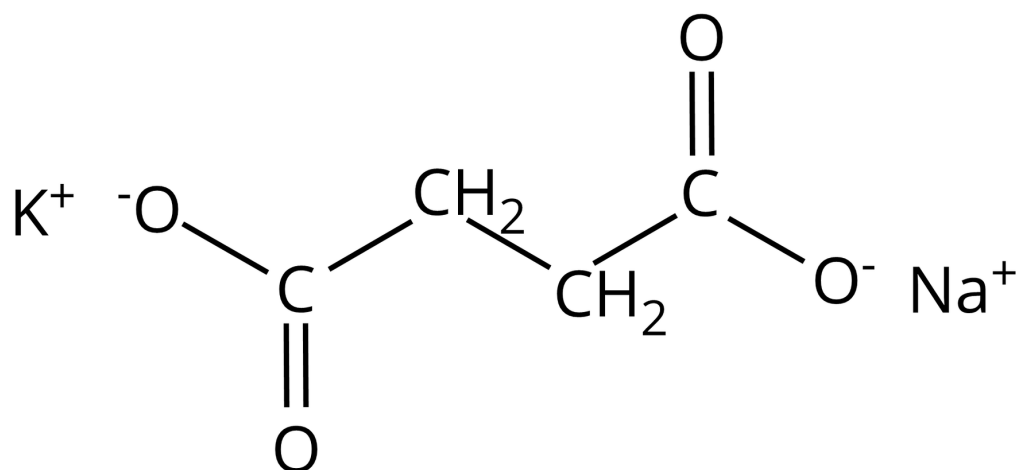


Nazwy soli kwasów karboksylowych tworzy się podając nazwę anionu karboksylanowego, który pochodzi od danego kwasu karboksylowego, oraz nazwę kationu, np.:

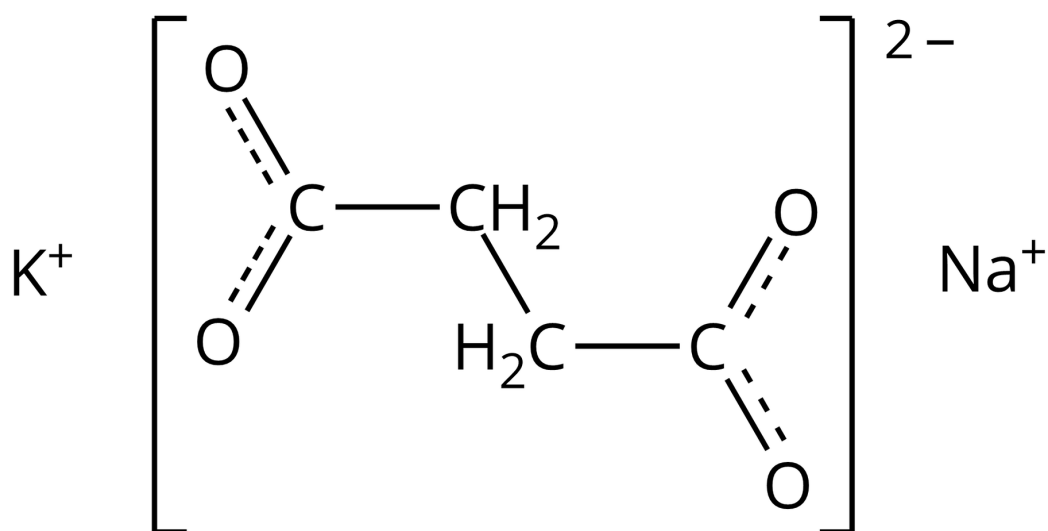


Sole kwasów karboksylowych z więcej niż jednym jonem metalu

W przypadku nazywania soli kwasów karboksylowych z więcej niż jednym atomem metalu, zachowujemy nazwę kwasu i dodajemy końcówkę „-an”, zaś metale wymieniamy w kolejności alfabetycznej. Winian potasu sodu to nazwa niezalecana przez IUPAC, ale możesz się z nią spotkać. Poprawna nazwa tej soli to butanodian potasu sodu.



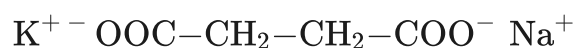
Wzór butanodianu potasu sodu bez uśrednienia wiązania



Wzór butanodianu potasu sodu z zastosowaniem uśrednienia wiązania

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wzór grupowy tej soli to:



Oba sposoby rysowania wzorów są poprawne, jednak wzór z zastosowaniem uśrednienia jest bliższy prawdzie.

Ważne!

Przy zapisywaniu wzorów grupowych czy strukturalnych, nie zapomnij o zapisaniu odpowiednich ładunków. Pamiętaj, że wzory soli możesz także zapisywać bez

zapisywania ładunków, nigdy jednak nie dawaj kreski pomiędzy atomem tlenu a atomem metalu, co stanowi wówczas bardzo poważny błąd – sole są bowiem związkami jonowymi.

Słownik

reakcja zobojętniania

neutralizacja, reakcja chemiczna między kwasem i zasadą, której produktami są woda i sól

wiązanie kowalencyjne spolaryzowane

kowalencyjne wiązanie chemiczne między atomami różnych pierwiastków; w wiązaniu tym chmura elektronów tworzących je ma większą gęstość w pobliżu jednego z atomów (atomu pierwiastka chemicznego o większej elektroujemności)

wiązanie jonowe

(heteropolarne, elektrowalencyjne) tworzy się wskutek elektrostatycznego przyciągania się jonów o różnych ładunkach elektrycznych

angstrom

Å; jednostka długości stosowana do wyrażania bardzo małych długości, np. długości fal świetlnych, rozmiarów atomów i cząsteczek; $1 \text{ Å} = 0,1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$

Bibliografia

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Węglowodory. Repetytorium i zadania*, Kraków 2020.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Związki organiczne zawierające azot oraz wielofunkcyjne pochodne węglowodorów. Repetytorium i zadania*, Kraków 2021.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Kompendium terminologii oraz nazewnictwa związków organicznych. Poradnik dla nauczycieli i uczniów*, Kraków 2020.

McMurry J. E., *Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry*, 6th Edition, 2007.

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Chemia. Repetytorium. Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

Film samouczek

Polecenie 1

Zapoznaj się z filmem, a dowiesz się, w jaki sposób nazywać i zapisywać wzory półstrukturalne soli kwasów karboksylowych.

W jaki sposób zapisuje się wzory soli kwasów karboksylowych?

Film dostępny pod adresem </preview/resource/RyVIW4FaHi5aS>

Film samouczek pt. „W jaki sposób zapisuje się wzory soli kwasów karboksylowych?”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej sposobu zapisywania wzorów soli kwasów karboksylowych.

Ćwiczenie 1

Uzupełnij poniższe zdanie.

Sól, która powstała w reakcji sodu i kwasu butanowego, nosi nazwę: .

Ćwiczenie 2

Do wzorów soli kwasów karboksylowych przyporządkuj ich zalecane nazwy.



octan sodu



octan miedzi(II)



benzoesan sodu



stearynian cynku



butanian amonu

Ćwiczenie 3

Na podstawie podanych nazw napisz wzory soli kwasów karboksylowych, które obrazują ich budowę, a następnie sprawdź swoje odpowiedzi.

1. propanian sodu
2. palmitynian potasu
3. octan glinu

Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Na podstawie poniższych nazw, narysuj wzory strukturalne soli:

- butanian sodu;
- heksanian glinu;
- heksadekanian potasu;
- oktadekanian magnezu (stearynian magnezu).

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 2



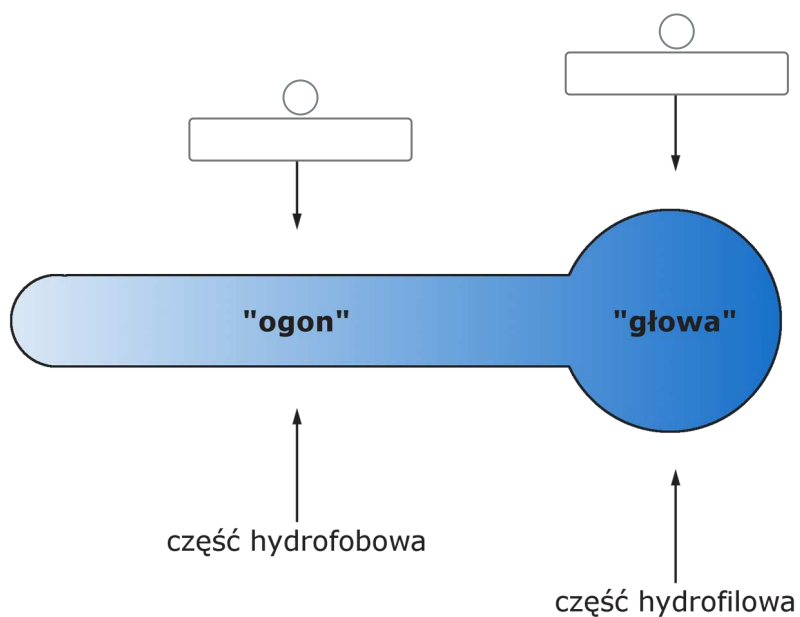
Związki powierzchniowo czynne, do których zaliczamy mydła – sole wyższych kwasów karboksylowych, można sklasyfikować na podstawie budowy jonu lipofilowego oraz ładunku na nim występującego. Rozróżniamy następujące rodzaje związków powierzchniowo czynnych: anionowe, kationowe, niejonogenne oraz amfolityczne. Do jakiego rodzaju środków powierzchniowo zaliczymy stearynian sodu?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3



Ogólny wzór mydeł, które są solami metalu wyższych kwasów tłuszczowych o 12–20 atomów węgla, można zapisać jako RCOONa . Mydła składają się z dwóch fragmentów. Jeden z nich jest dłuższy, mający właściwości hydrofobowe i lipofilowe, natomiast druga część charakteryzuje się właściwościami hydrofilowymi i lipofobowymi. Który z fragmentów (R czy COO^-) kryje się na schemacie pod określeniem „głowa”, a który pod określeniem „ogon”?

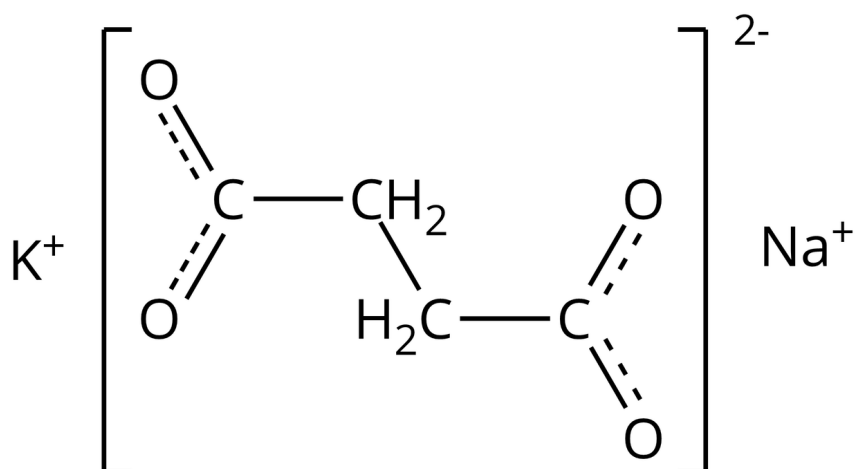


Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Zaznacz nazwę systematyczną przedstawionego poniżej związku.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

winian potasu sodu

winian sodu potasu

butanodian sodu potasu

butanodian potasu sodu

Ćwiczenie 5



Pisząc odpowiednie równania reakcji, udowodnij, jaki jest odczyn wodnego roztworu etanianu potasu. Zaproponuj, jak doświadczalnie sprawdzić odczyn tego roztworu.

Odpowiedź:

Równania reakcji zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Twardość wody można wyrazić jako sumę stężeń takich jonów, jak: wapnia, magnezu, żelaza czy manganu. Im stężenie tych jonów jest większe, tym gorsze są właściwości myjące mydeł, ze względu na zachodzące reakcje składników mydła, np. kwasu heksadekanowego (kwasu palmitynowego) z twardą wodą. Na podstawie odpowiedniej reakcji kwasu karboksylowego z jonami magnezu wyjaśnij, czym skutkuje obecność twardej wody.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Sole kwasów karboksylowych można otrzymać w wyniku bezpośredniej reakcji kwasu karboksylowego z metalem 1. i 2. grupy układu okresowego lub w wyniku reakcji z wodorotlenkiem. Jednym ze składników mydeł jest heksadecanian sodu (palmitynian sodu) o wzorze grupowym $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COO}^- \text{Na}^+$. Zapisz równanie otrzymywania tego mydła dwoma sposobami, narysuj wzór półstrukturalny produktu.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Analiza elementarna pewnej soli monokarboksyłowego nasyconego kwasu karboksylowego wykazała, że składa się on z 42,28% masowych węgla, 5,91% masowych wodoru, 14,26% masowych magnezu, a resztę stanowi tlen. Masa molowa kwasu karboksylowego wynosi $170,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Na podstawie odpowiednich obliczeń, ustal:

- wzór empiryczny soli kwasu karboksylowego;
- wzór rzeczywisty soli kwasu karboksylowego.

Zaproponuj reakcje, w wyniku których można otrzymać tę sól – podaj jej nazwę. Dla obliczeń przyjmij następujące masy molowe:

$$M_{\text{C}} = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M_{\text{H}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M_{\text{O}} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M_{\text{Mg}} = 24,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: W jaki sposób zapisuje się wzory soli kwasów karboksylowych?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

poziom podstawowy i rozszerzony

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;

6) stosuje poprawną terminologię.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji.

Cele operacyjne

Uczeń:

- omawia zasady nazewnictwa soli kwasów karboksylowych;
- wyjaśnia, dlaczego w jonie karboksylanowym (RCOO^-) uśrednia się wiązania między atomem węgla a atomami tlenu;
- proponuje wzory soli kwasów karboksylowych.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- burza mózgów;
- film;
- tarcza strzelnicza.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- telefony z dostępem do internetu;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Dyskusja wprowadzająca, kierowana przez nauczyciela, która ma na celu zaciekawić uczniów poruszaną tematyką.
2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele.
3. Nauczyciel inicjuje rozmowę wprowadzającą. Burza mózgów uczniów wokół tematu zajęć.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie przygotowują samodzielnie notatki z sekcji „Przeczytaj” e-podręcznika. Następnie własnymi słowami opisują na forum, czego się dowiedzieli – jeden uczeń mówi, drugi uzupełnia, tak, by jak największa liczba osób mogła się wypowiedzieć.
2. W parach analizują film samouczek. Następnie, w ramach sprawdzenia wiadomości, samodzielnie rozwiązują zadania załączone do medium, a w swoich parach sprawdzają spójność wyników. Nauczyciel czuwa nad poprawnością rozwiązywanych zadań,

zwraca uwagę na poprawność zapisywania wzorów soli kwasów karboksylowych i poprawne przypisywanie nazwy soli do wzoru sumarycznego tej soli oraz tłumaczy ewentualne niezrozumiałe kwestie.

3. Prowadzący wraz z uczniami wspólnie rozwiązują ćwiczenia od 6 do 8, zamieszczone w sekcji „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Tarcza strzelnicza. Celem tej metody jest bardzo szybkie uzyskanie informacji zwrotnej. Uczniowie na tarczy strzelniczej zawieszonyj w sali lekcyjnej, z użyciem cenek, zaznaczają w skali od 0 do 10 swoje „strzały”. Koło można podzielić na części, w których oceniać można różne aspekty pracy, np. przydatność, atrakcyjność, stopień trudności materiału, zaangażowanie uczniów, zainteresowanie tematem, stopień opanowania zagadnienia wynikający z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji, itp. Nauczyciel może odnieść się do tego ogólnie na podsumowanie.
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłem/łam...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

1. Nauczyciel prosi uczniów o zrobienie pozostałych ćwiczeń zawartych w e-materiale oraz zadań w podręcznikach tradycyjnych/ zbiorach.

Materiały pomocnicze:

- podręczniki tradycyjne.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

- „Film samouczek” uczniowie mogą wykorzystać przygotowując się do zajęć lub podczas lekcji powtórzeniowej.