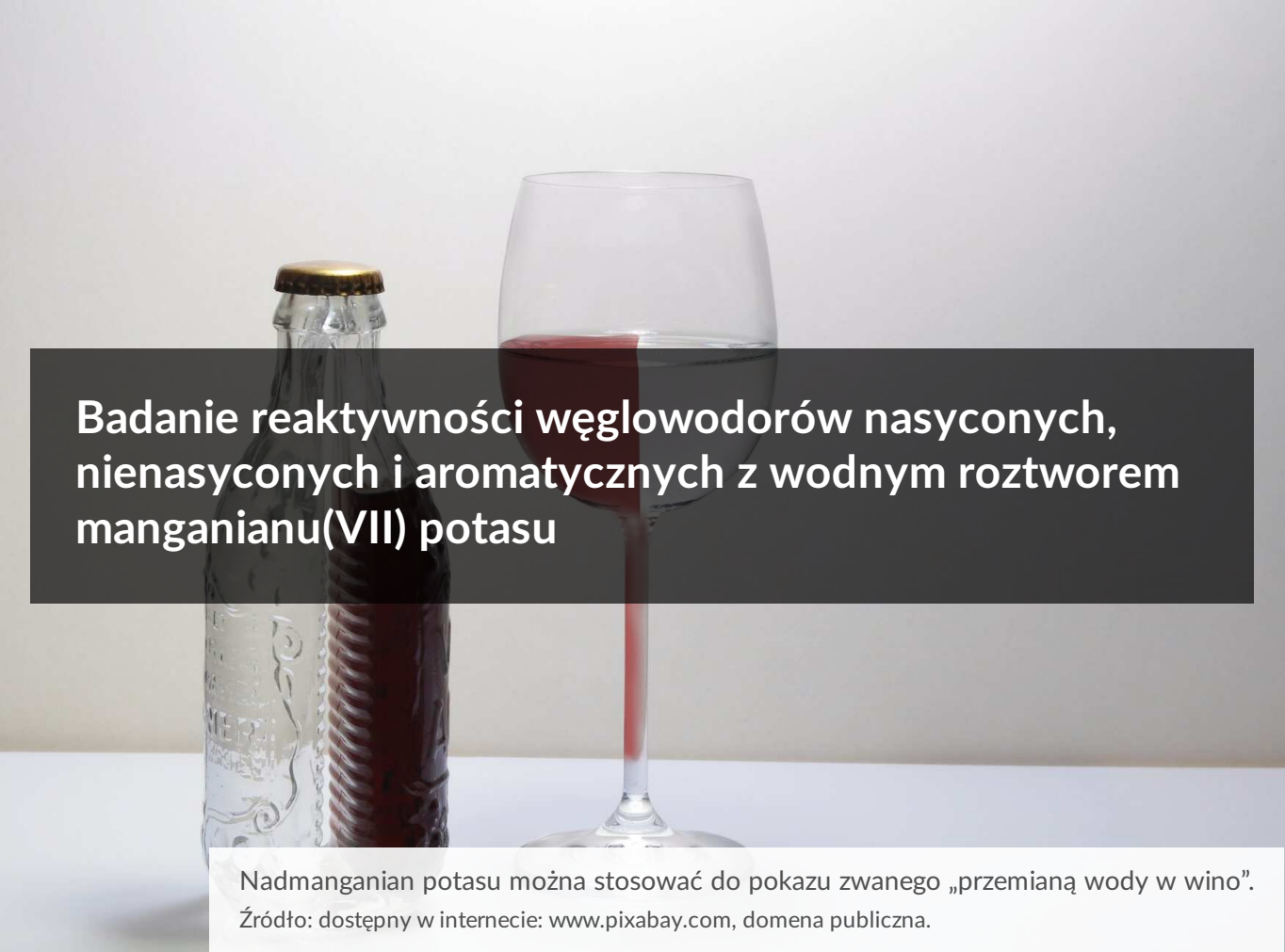




Badanie reaktywności węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Wirtualne laboratorium – S](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Badanie reaktywności węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu

Nadmanganian potasu można stosować do pokazu zwanego „przemianą wody w wino”.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Manganian(VII) potasu charakteryzuje się trwałością i silnymi właściwościami utleniającymi, dlatego stosowany jest w wielu dziedzinach. Jego roztwór wykorzystuje się m.in. przy analizie chemicznej, do wykrywania jonów redukujących oraz przy analizie ilościowej do miareczkowania. Związek ten stosuje się także do wykrywania nienasyconych wiązań w węglowodorach.

Twoje cele

- Opiszysz, jak odróżnić alkany od alkenów i alkinów.
- Porównasz reakcje alkenów i alkinów z manganianem(VII) potasu w zależności od środowiska reakcji.
- Wyjaśnisz, dlaczego benzen nie wykazuje ani nasyconego, ani nienasyconego charakteru.

Przeczytaj

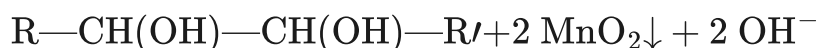
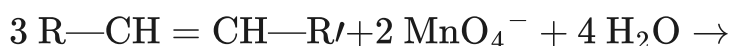
Manganian(VII) potasu

To jeden z najpopularniejszych manganianów(VII). Stosuje się go zarówno w chemii nieorganicznej, jak i organicznej, ponieważ jest bardzo silnym utleniaczem.

Odróżnienie alkanu od alkenów i alkinów umożliwiają m.in. reakcje z bromem i manganianem(VII) potasu.

Jak można odróżnić alkany od alkenów i alkinów?

Związki nienasycone reagują z KMnO_4 w środowisku słabo alkalicznym lub obojętnym, utleniając się do glikoli. Przy tym jednak warto zaznaczyć, że mangan przechodzi z siódmego na czwarty stopień utlenienia, zgodnie z równaniem:



Potwierdzeniem charakteru nienasyconego związku jest pozytywny wynik w reakcjach z roztworem manganianu(VII) potasu (wytrącenie brunatnego osadu w przypadku reakcji zachodzącej w środowisku obojętnym) lub z roztworem bromu w CCl_4 (odbarwienie roztworu).

Alkany

Alkany reagują z bromem pod wpływem światła, ale nie reagują z KMnO_4 .

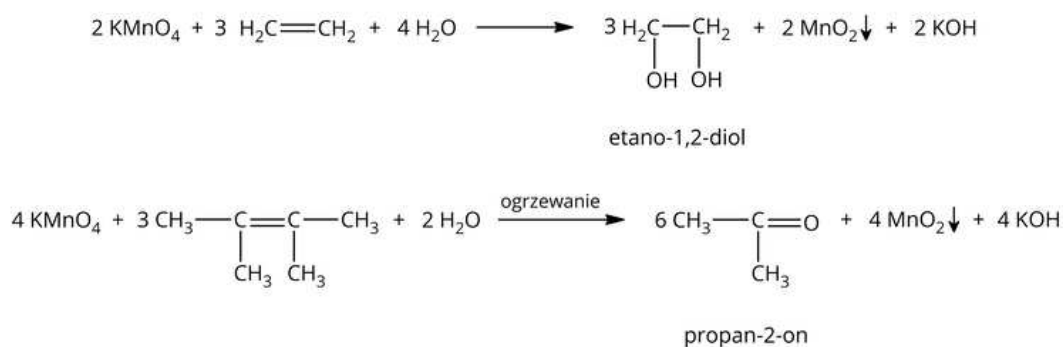
Alkeny

Utlenianie alkenów **manganianem(VII) potasu** prowadzi do otrzymania różnych produktów organicznych, co jest zdeterminowane środowiskiem i temperaturą, w której prowadzi się reakcję. Alkeny ulegają reakcji z KMnO_4 w środowisku kwasowym lub obojętnym.

Jeżeli reakcja zachodzi **w środowisku obojętnym w temperaturze pokojowej**, następuje pęknienie [wiązań π](#). W wyniku tego powstają diole (układ *Z*) oraz m.in. brunatny osad MnO_2 .

W podwyższonej temperaturze cząsteczki ulegają rozerwaniu w miejscu wiązania podwójnego. W efekcie powstaje mieszanina kwasów lub kwas i keton, albo mieszanina ketonów oraz m.in. brunatny osad MnO_2 . W przypadku alkenów terminalnych, powstaje odpowiedni kwas i CO_2 .

Opisane powyżej reakcje przedstawiają następujące równania:



Równania reakcji utleniania alkenów manganianem(VII) potasu w środowisku obojętnym w temperaturze pokojowej oraz podwyższonej

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

Z kolei utlenienie **w środowisku kwasowym**, podczas którego zaobserwowano odbarwienie roztworu, można zapisać w następujący sposób:

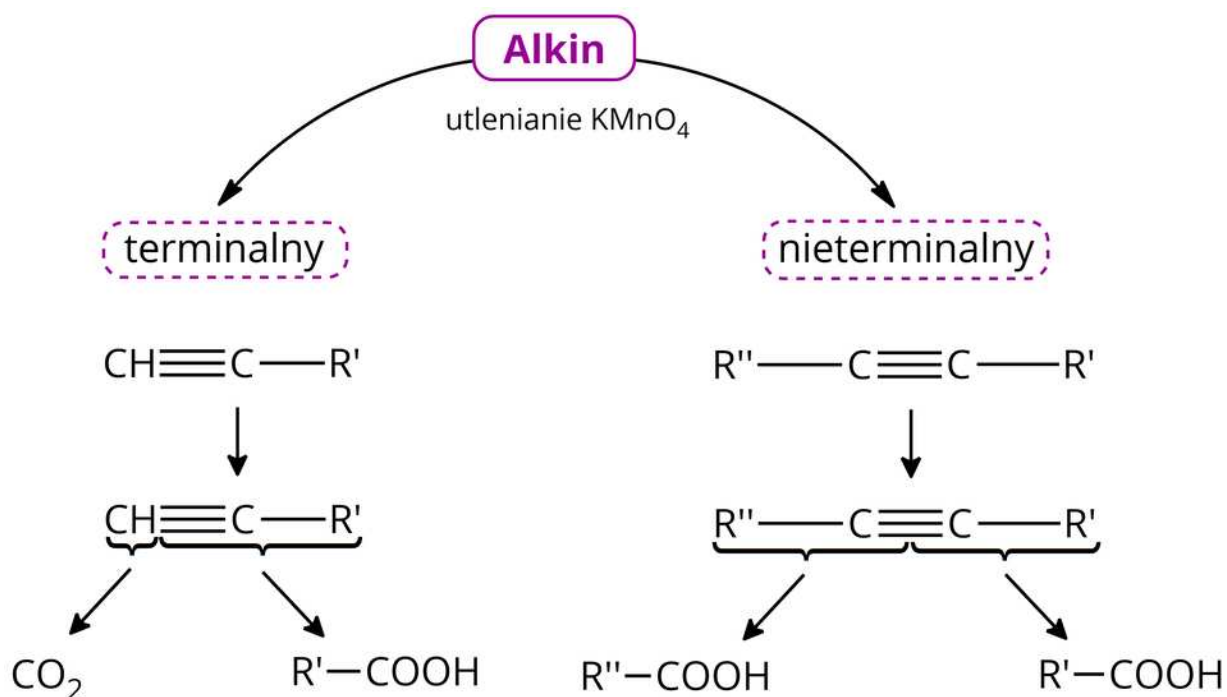


Równania reakcji utleniania alkenów manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym

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

Alkiny

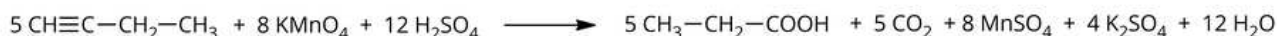
Alkiny, podobnie jak alkeny, można utlenić manganianem(VII) potasu. Uzyskany produkt organiczny zależy od rodzaju użytego w reakcji alkinu. Reakcja zachodzi **w środowisku kwasowym**.



Schemat utleniania alkinów manganianem(VII) potasu

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

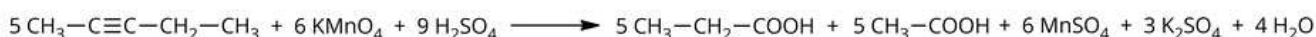
- dla [alkinu terminalnego](#), np.:



Równanie reakcji utleniania alkinu terminalnego manganianem(VII) potasu

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

- dla [alkinu nieterminalnego](#), np.:



Równanie reakcji utleniania alkinu nieterminalnego manganianem(VII) potasu

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

Jaki charakter – nasycony czy nienasycony – wykazuje benzen?

Benzen nie wykazuje ani charakteru nienasyconego, ani nasyconego. Ze względu na obecność wiązań zdelokalizowanych i trwałość cząsteczki, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu. Reaguje z bromem w obecności katalizatora lub pod wpływem światła.

Słownik

wiązanie π

wiązanie chemiczne utworzone przez elektrony, opisane orbitalem molekularnym antysymetrycznym, względem odbicia w płaszczyźnie, która przechodzi przez oś wiązania

alkin terminalny

alkin, który posiada wiązanie potrójne na końcu łańcucha węglowego

alkin nieterminalny

alkin, który posiada wiązanie potrójne wewnątrz łańcucha węglowego

Bibliografia

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

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

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

Wirtualne laboratorium – S

Laboratorium 1

Przeprowadź eksperyment w laboratorium chemicznym. Rozwiąż problem badawczy i zweryfikuj hipotezę. W formularzu zapisz swoje obserwacje i wyniki, a następnie sformułuj wnioski.

Szafa laboratoryjna



1

probówka

2

zlewka

3

kolba kulista płaskodenna

4

kolba stożkowa

5

szalki Petriego

6

cylinder miarowy

7

lejek szklany

8

bagietka szklana

9

łyżka metalowa

10

łyżka do spalań

11

szczypce laboratoryjne

12

pipety Pasteura

13

łapa drewniana

14

palnik laboratoryjny

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

Badanie manganianu(VII) potasu z heksanem

Badanie manganianu(VII) potasu z heksanem-1-enem

Badanie manganianu(VII) potasu z benzenem

Analiza eksperymentu: Badanie reaktywności węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu

Problem badawczy: Czy heksan, heks-1-en i benzen powodują odbarwienie roztworu manganianu(VII) potasu?

Hipoteza:

Sprzęt laboratoryjny:

Odczynniki chemiczne:

Przebieg eksperymentu:

Obserwacje:

Wyniki:

Wnioski:

Równania reakcji chemicznych:

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij brakujące wyrazy w poniższym tekście.

Utlenianie alkenów manganianem(VII) potasu prowadzi do otrzymania różnych produktów , co jest zdeterminowane środowiskiem i , w której prowadzi się reakcję. Alkeny ulegają reakcji z KMnO_4 w środowisku kwasowym lub .

ciśnieniem

organicznych

nieorganicznych

temperaturą

obojętnym

Ćwiczenie 2



Oceń prawdziwość poniższych zdań.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Odróżnienie alkanu od alkenów i alkinów umożliwiają m.in. reakcję z bromem i manganianem(VII) potasu.	☐	☐
Alkany reagują z bromem pod wpływem światła, ale nie reagują z KMnO_4	☐	☐
Reakcja utleniania alkinów manganianem(VII) potasu zachodzi w środowisku obojętnym.	☐	☐

Ćwiczenie 3



Jaki charakter chemiczny wykazuje benzen? Odpowiedz i uzasadnij.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 4



Podane poniżej związki przepuszczono przez trzy reaktory. W pierwszym z nich znajdował się roztwór wodorotlenku sodu, w drugim roztwór kwasu azotowego(V), a w trzecim roztwór manganianu(VII) potasu. Zaznacz, który ze związków nie przereagował z żadną z substancji spośród znajdujących się w reaktorach.

☐ eten

☐ metan

☐ chlorek winylu (chloroeten)

Ćwiczenie 5



Wiedząc, że eten w reakcji z manganianem(VII) potasu w środowisku obojętnym tworzy etano-1,2-diol oraz tlenek manganu(IV) i wodorotlenek potasu, napisz pełne równanie reakcji i dokonaj jej bilansu elektronowego. Odpowiedź zanotuj w zeszycie do lekcji chemii.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



W dwóch probówkach znajduje się heksan i heks-1-en. Zaproponuj doświadczenie, które pozwoli zidentyfikować zawartość tych probówek. Dobierz odpowiednie odczynniki, zapisz obserwacje i wnioski.

Schemat doświadczenia:

Schemat doświadczenia naszkicuj w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Odczynniki:

Obserwacje:

Wnioski:

Równanie reakcji:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Napisz, jakie warunki musi spełniać związek, aby został zaliczony do związków aromatycznych.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



W probówkach znajdują się bezbarwne, ciekłe węglowodory. Hipoteza doświadczenia brzmi – jeden z tych węglowodorów posiada charakter nienasycony.

Zaproponuj doświadczenie, za pomocą którego wskażesz probówkę z nienasyconym węglowodorem. Sformułuj problem badawczy, podaj odpowiednie odczynniki, zapisz obserwacje i wnioski.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Jeden z tych węglowodorów ma charakter nienasycony.

Odczynniki:

Obserwacje:

Wnioski:

Na podstawie budowy węglowodorów wyjaśnij, dlaczego możliwe jest rozróżnienie tego związku.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Badanie reaktywności węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

XIII. Węglowodory. Uczeń:

12) projektuje doświadczenia pozwalające na wskazanie różnic we właściwościach chemicznych węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń wnioskuje o rodzaju węglowodoru; pisze odpowiednie równania reakcji.

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.

Cele operacyjne

Uczeń:

- opisuje, jak odróżnić alkany od alkenów i alkinów;
- porównuje reakcje alkenów i alkinów z manganianem(VII) potasu w zależności od środowiska reakcji;
- wyjaśnia, dlaczego benzen nie wykazuje ani nasyconego, ani nienasyconego charakteru.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna;
- strategia problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- ćwiczenia przedmiotowe;
- z użyciem komputera;
- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- eksperyment chemiczny;
- burza mózgów;
- prezentacje.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- 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;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie tematem lekcji. Nauczyciel zadaje pytanie: do jakiego procesu możemy użyć nadmanganianu potasu? Trwa dyskusja.
2. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół alkenów, alkinów i alkanów.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel zadaje pytanie: „Jak odróżnić alkany od alkinów i alkenów”? Uczniowie, bez zaglądania do materiałów, dyskutują – burza mózgów.
2. Uczniowie dzielą się na trzy grupy, biorą arkusze papieru, flamastry i mazaki, a następnie krótko charakteryzują alkiny, alkeny i alkany. Mogą wykorzystać zarówno e-materiał, podręczniki tradycyjne, jak i internet. Uczniowie mają na to nie więcej niż 10 minut. Po wyznaczonym czasie, każda grupa przedstawia swoje charakterystyki na forum klasy. Kiedy wszystkie grupy zaprezentują wyniki, sprawdzają, czy każda charakterystyka alkinów, alkenów i alkanów pokrywa się z innymi grupami. Jeśli jakiś

zespół ma więcej informacji, reszta musi to uzupełnić. W ten sposób ma powstać spójny, pełny opis. Nauczyciel weryfikuje poprawność.

3. Praca w wirtualnym laboratorium – badanie reaktywności węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu. Uczniowie sami powinni zdecydować, jaki wybrać sprzęt oraz odczynniki, a następnie przeprowadzić eksperyment. Wszystkie dane zapisują w wirtualnym dzienniku, załączonym w medium – problem badawczy, hipoteza, obserwacje, wyniki oraz wnioski. Nauczyciel kontroluje pracę, naprowadza, weryfikuje ewentualne błędy.
4. Jeśli zostanie czasu, uczniowie, przy pomocy nauczyciela, wykonują doświadczenie z ćwiczenia nr 6 w sekcji „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel omawia przebieg zajęć, wskazuje mocne i słabe strony pracy uczniów, udzielając im tym samym informacji zwrotnej.
2. Kieszeń i szuflada. Nauczyciel rozdaje uczniom sklerotki. Prowadzący zajęcia rysuje na tablicy kieszeń, a obok niej zapisuje: „Co zabieram ze sobą?”. Tutaj uczeń ma wpisać to, co wyniósł z zajęć, co do niego szczególnie przemówiło, co się spodobało lub co mu się przyda w przyszłości. Poniżej nauczyciel rysuje szufladę i białą plamę. Obok szuflady zapisuje: „Co mi się nie przyda?”, a obok białej plamy: „Czego zabrakło?”. Poniższe rysunki uczeń wypełnia sklerotkami z zapisanymi krótkimi zdaniami, równoważnikami zdań lub kluczowymi słowami. Jest to okazja także do analizy przebiegu zajęć i szybkiej powtórki.

Praca domowa:

1. Praca z e-ćwiczeniami – uczniowie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia w zakładce „Sprawdź się”.

Sprawdź się:

1. Arkusze papieru, flamastry i mazaki.
2. Doświadczenie „Badanie reaktywności węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu”.

Sprzęt laboratoryjny: cztery probówki, cylinder miarowy, pipety, statywy do probówek.

Odczynniki chemiczne: roztwór manganianu(VII) potasu, heksan, heks-1-en, benzen.

Instrukcja wykonania doświadczenia:

- Do pierwszej probówki wlej 15 cm^3 0,05-procentowego roztworu manganianu(VII) potasu (próba kontrolna).
- Do drugiej probówki wlej 5 cm^3 heksanu i 10 cm^3 roztworu manganianu(VII) potasu. Probówkę zamknij korkiem i dobrze wymieszaj przez wstrząsanie.

- Do trzeciej probówki wlej 5 cm³ heks-1-enu i 10 cm³ roztworu manganianu(VII) potasu. Probówkę zamknij korkiem i dobrze wymieszaj przez wstrząsanie.
- Do czwartej probówki wlej 5 cm³ benzenu i 10 cm³ roztworu manganianu(VII) potasu. Probówkę zamknij korkiem i dobrze wymieszaj przez wstrząsanie.
- Obserwuj zachodzące zmiany.
- Porównaj barwę roztworu w probówkach.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Wirtualne laboratorium uczniowie mogą wykorzystać przygotowując się do sprawdzianu.