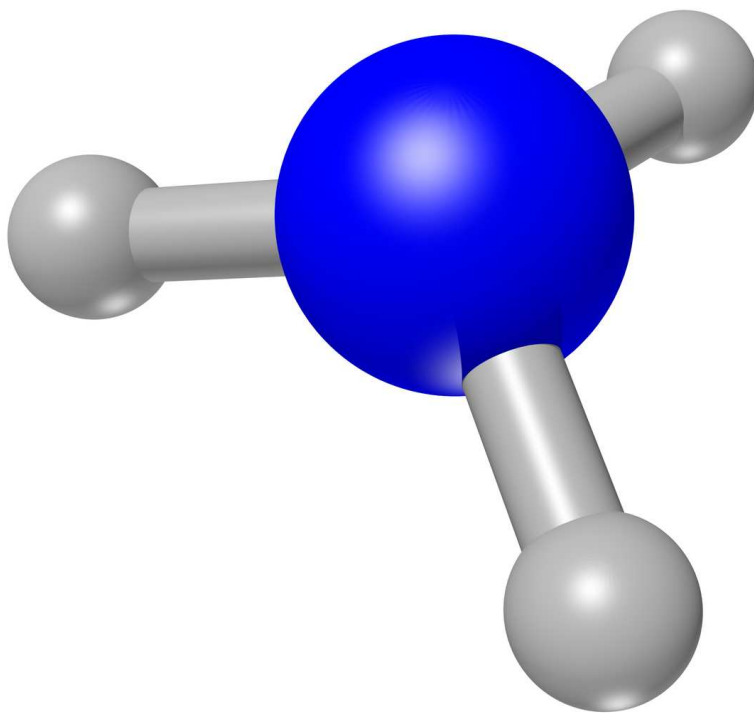




Jakim reakcjom chemicznym ulega azan?

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



Jakim reakcjom chemicznym ulega azan?



Cząsteczka azanu zbudowana jest z atomu azotu połączonego z trzema atomami wodoru.

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

Azan, nazywany inaczej amoniakiem, jest związkiem, którego cząsteczka zbudowana jest z trzech atomów wodoru połączonych z atomem azotu. Odgrywa on kluczową rolę w syntezie nawozów wykorzystywanych w rolnictwie. Amoniak służy również do pozyskiwania innych substancji. Jakim reakcjom ulega amoniak? Co możemy z niego otrzymać?

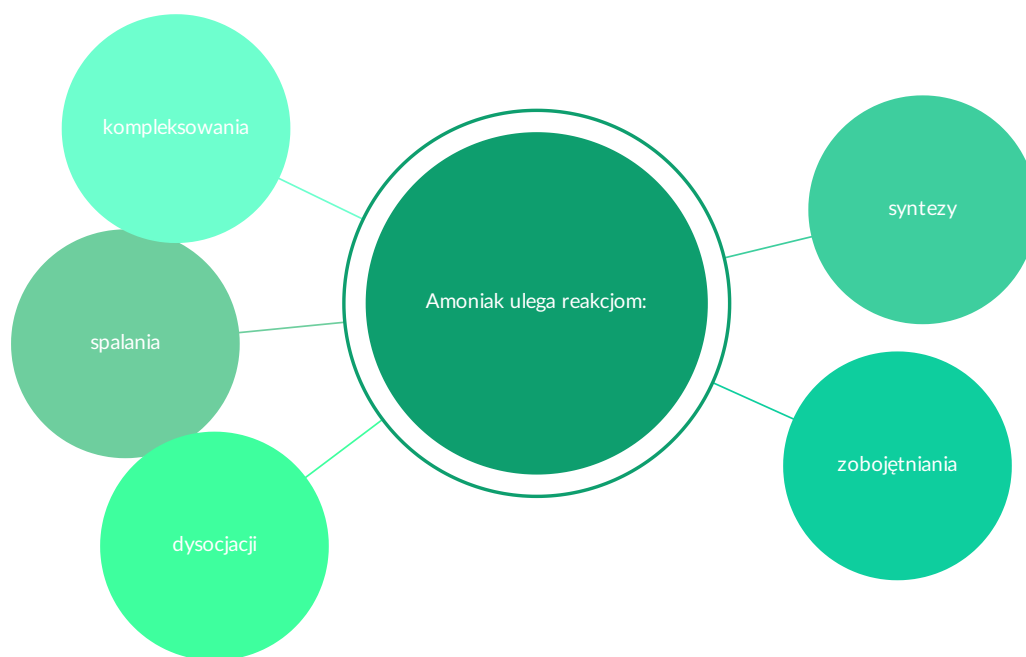
Twoje cele

- Przedstawisz, jakim reakcjom ulega azan.
- Zaproponujesz reakcje z udziałem azanu.
- Uzasadnisz właściwości chemiczne azanu.

Przeczytaj

Amoniak (NH_3) w temperaturze pokojowej jest bezbarwnym gazem o charakterystycznym ostrym zapachu. W zależności od substratów i warunków reakcji możemy otrzymać z niego wiele różnych substancji. Jednymi z możliwych reakcji chemicznych z amoniakiem są reakcja [neutralizacji](#), [reakcja tworzenia](#) i [dysocjacja elektrolityczna](#).

Reakcje chemiczne z amoniakiem



Mapa myśli pt. „*Jakim reakcjom ulega amoniak?*”

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

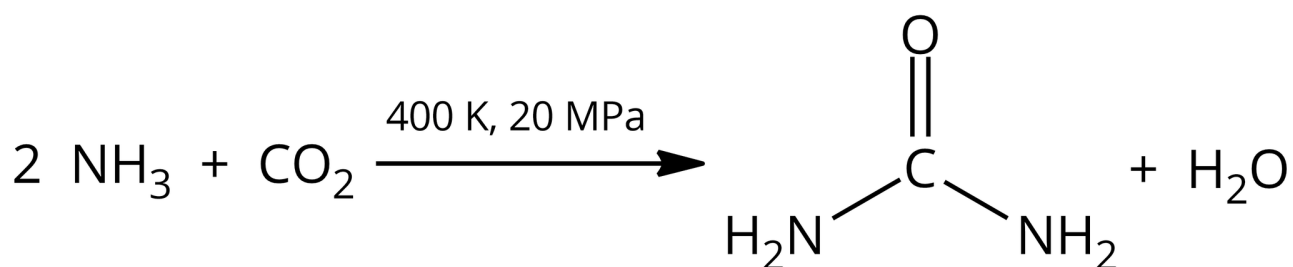
Synteza mocznika



Granulki mocznika

Źródło: LHcheM, licencja: CC BY-SA 3.0, dostępny w internecie: pl.wikipedia.org.

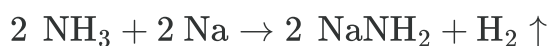
Mocznik otrzymuje się w wyniku reakcji amoniaku z tlenkiem węgla(IV) w podwyższonej temperaturze oraz podniesionym ciśnieniu. Warunki takie uzyskuje się w autoklawach. Mocznik wykorzystywany jest w rolnictwie jako nawóz.



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

Synteza amidku sodu

Amidek sodu jest związkiem o budowie jonowej. Jego kryształy zbudowane są z kationów sodu Na^+ i anionów amidkowych NH_2^- . Związek ten powstaje w wyniku reakcji gazowego amoniaku z metalicznym sodem w temperaturze około 600 K.



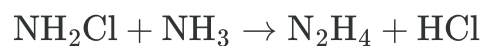
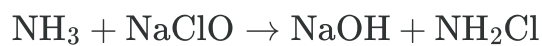
Synteza hydrazyny



Beczka hydrazyny jako składnik paliwa raketowego

Źródło: domena publiczna, dostępny w internecie: pl.wikipedia.org.

W wyniku działania na amoniak chloranem(I) sodu w trakcie dwuetapowej reakcji, powstaje związek o nazwie hydrazyna. Jest to substancja o działaniu redukującym. Ze względu na swoje właściwości jest stosowana jako paliwo raketowe.



Spalanie

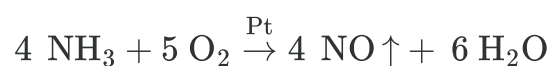


Źródło: domena publiczna, dostępny w internecie: www.pixabay.com.

Amoniak pali się w tlenie żółtawym płomieniem. W wyniku reakcji spalania powstają cząsteczki azotu oraz wody.



Zastosowanie katalizatora platynowego powoduje powstanie tlenku azotu(II), który wykorzystywany jest do produkcji kwasu azotowego(V).

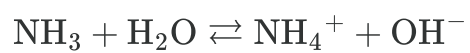


Dysocjacja



Źródło: Dejan Jovic DJ, licencja: CC BY-SA 4.0, dostępny w internecie: en.wikipedia.org.

Gazowy amoniak bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie. W wodzie amoniak ulega dysocjacji według równania:



Wodne roztwory amoniaku mają odczyn zasadowy.

Reakcje z kwasami



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

Amoniak jest słabą zasadą, z racji tego reaguje z mocnymi kwasami.

W wyniku reakcji gazowego amoniaku z chlorowodorem powstają białe dymy chlorku amonu.

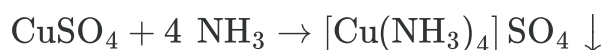


Reakcje kompleksowania



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

Cząsteczka amoniaku w swojej budowie posiada wolną parę elektronową, dzięki czemu związek ten może reagować z pierwiastkami bloku *d*. W wyniku tych reakcji tworzą się związki kompleksowe. Podczas reakcji amoniaku z siarczanem(VI) miedzi(II) powstaje związek kompleksowy o barwie ciemnogrnatowej o nazwie siarczan(VI) tetraaminamiedzi(II).



Słownik

autoklaw

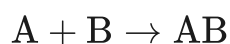
(gr. *autós* „sam”, łac. *clavis* „klucz”) hermetycznie zamykany zbiornik, używany do przeprowadzania reakcji chemicznych w podwyższonej temperaturze i pod zwiększonym ciśnieniem

reakcja zobojętniania, neutralizacja

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

reakcja syntezy, synteza, reakcja tworzenia

typ reakcji chemicznej; polega na łączeniu się pierwiastków w związki chemiczne lub prostych związków chemicznych w bardziej złożone; zachodzi według schematu:



dysocjacja elektrolityczna, reakcja dysocjacji

samorzutny proces rozpadu elektrolitów (kwasów, zasad, soli) w roztworach na dodatnio i ujemnie naładowane cząstki, tj. jony

Bibliografia

Atkins P., Jones J., *Chemia ogólna. Cząstki, materia, reakcje*, Warszawa 2018.

Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2007.

Encyklopedia PWN

Lewandowski R., *Pracowania preparatyki nieorganicznej*, Warszawa 1975.

Pac B., Zegar A., *Podstawy klasyfikacji związków nieorganicznych w teorii i zadaniach*, Kraków 2019.

Wirtualne laboratorium – I

Laboratorium 1

Przeprowadź doświadczenie w wirtualnym laboratorium chemicznym. Rozwiąż problem badawczy i zweryfikuj hipotezę. Zapisz obserwacje i wyniki, a następnie sformułuj wnioski. Spróbuj wykonać doświadczenie samodzielnie. Jeśli jednak będziesz mieć problemy, możesz skorzystać z instrukcji, która znajduje się w lewym górnym rogu.

Analiza doświadczenia: Badanie reaktywności chemicznej azanu.

Problem badawczy: Jakim reakcjom chemicznym ulega azan?

Hipoteza: Azan reaguje z siarczanem(VI) miedzi(II), odczynnikiem Nesslera i kwasem chlorowodorowym.

Obserwacje:

Wyniki:

Wnioski:

Równania reakcji chemicznej:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D192izDT8>

Wirtualne laboratorium pt. *Jakim reakcjom chemicznym ulega azan?*

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

Ćwiczenie 1

Podaj przykład wskaźnika, jaki może zostać wykorzystany do zbadania odczynu wodnego roztworu amoniaku.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz prawidłowe stwierdzenie. Może być więcej niż jedna poprawna odpowiedź.

- ☐ Reakcja tworzenia to reakcja syntezy.
- ☐ Reakcja neutralizacji to reakcja chemiczna między dwoma kwasami, której produktami są woda i sól.
- ☐ Reakcja zobojętniania to reakcja neutralizacji.
- ☐ Reakcja zobojętniania to inaczej reakcja dysocjacji.
- ☐ Reakcja syntezy polega na rozkładzie złożonych związków chemicznych lub prostych związków chemicznych na związki mniej złożone lub pierwiastki.
- ☐ Reakcja syntezy polega na łączeniu się pierwiastków w związki chemiczne lub prostych związków chemicznych w bardziej złożone.
- ☐ Reakcja zobojętnienia to reakcja chemiczna między kwasem i zasadą, której produktami są woda i sól.

Ćwiczenie 2



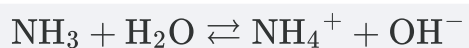
Uzupełnij zdania tak, aby były prawdziwe.

Amoniak w temperaturze pokojowej jest gazem / cieczą o charakterystycznym ostrym zapachu. W wodnym roztworze amoniaku występują kationy wodorotlenkowe / amonu oraz aniony wodorotlenkowe / amonu . W powietrzu amoniak spala się czerwonym / zielonym / żółtawym płomieniem.

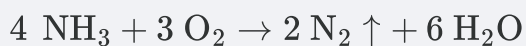
Ćwiczenie 3



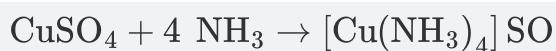
Dopasuj typ reakcji do odpowiedniego równania reakcji.



reakcja syntezy



reakcja kompleksowania



reakcja spalania

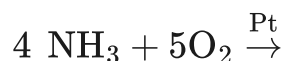
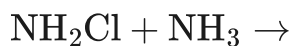
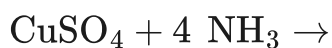


reakcja dysocjacji elektrolitycznej

Ćwiczenie 4



Uzupełnij poniższe schematy równań reakcji.



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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Na podstawie równania odpowiedniej reakcji chemicznej udowodnij zasadowy odczyn roztworu amoniaku. Nazwij powstałe jony.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Amoniak jest słabą zasadą, natomiast jon amonu jest słabym kwasem Brønsteda. Na podstawie reakcji z siarczanem(VI) amonu ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) wybierz z poniższych związków wszystkie te, które będą potwierdzać właściwości kwasowe jonów amonu.

HCl

☐

NaOH

☐

H_2SO_4

☐

KOH

☐

HClO

☐

Ćwiczenie 7



Mając do dyspozycji: kwas azotowy(V), kwas siarkowy(VI), amoniak, hydrazynę, zaproponuj reakcję chemiczną, w której otrzymasz saletrę amonową. Zapisz równanie tej reakcji oraz określ jej typ.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zaproponuj doświadczenie chemiczne, w którym udowodnisz, że pod wpływem odpowiedniego związku chemicznego, z siarczanu(VI) amonu wydziela się amoniak. Przedstaw schemat doświadczenia, zapisz odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz obserwacje.

Odczynniki:

- woda destylowana,
- wodny roztwór siarczanu(VI) amonu;
- uniwersalny papierek wskaźnikowy;
- roztwór kwasu siarkowego(VI);
- wodny roztwór wodorotlenku sodu.

Obserwacje:

Schemat doświadczenia i równania reakcji:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Podstawienie jednego atomu wodoru atomem metalu w cząsteczce amoniaku powoduje powstanie amidków o wzorze ogólnym MNH_2 , gdzie M to symbol metalu bloku s. W przypadku postawienia dwóch atomów wodoru atomami metalu otrzymujemy imidki, a podstawienie trzech atomów wodoru powoduje powstanie azotków.

Uzupełnij poniższe równania reakcji (wiedząc, że w reakcji z metalicznym litem podstawieniu ulega jeden atom wodoru, a w reakcji z metalicznym magnezem trzy atomy wodoru). Zakwalifikuj główny produkt reakcji do amidków, imidków lub azotków.



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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Robert Wróbel, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jakim reakcjom chemicznym ulega azan?

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

6) klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

6) klasyfikuje wodorki 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; opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- podaje reakcje, jakim ulega azan;
- proponuje reakcje z udziałem azanu;
- uzasadnia właściwości chemiczne azanu.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- wirtualne laboratorium;
- analiza materiału źródłowego;

- ćwiczenia uczniowskie;
- prezentacja multimedialna;
- technika termometr.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: „Co można otrzymać z amoniaku”?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się podać reakcje, jakim ulega amoniak. Nauczyciel zapisuje propozycje na tablicy.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują na kartkach i gromadzą w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na trzy grupy zadaniowe (grup roboczych może być więcej):

- grupa I – synteza mocznika i amidku sodu;
- grupa II – synteza hydrazyny oraz spalanie amoniaku;
- grupa III – dysocjacja amoniaku w wodzie, reakcje z kwasami i reakcje kompleksowania. Wyjaśnia, że zadaniem uczniów będzie przygotowanie prezentacji multimedialnej, np. z wykorzystaniem aplikacji Google Prezentacje, na temat reaktywności azanu. W prezentacji powinny znaleźć się równania reakcji chemicznych oraz ewentualnie zastosowanie otrzymanych związków. Uczniowie mogą korzystać z różnych dostępnych źródeł informacji, w tym z e-materiału. Nauczyciel podaje kryteria oceny prezentacji (patrz materiały pomocnicze) oraz monitoruje przebieg pracy uczniów. Po wyznaczonym czasie liderzy grup prezentują efekty pracy. Pozostali uczniowie i nauczyciel weryfikują poprawność merytoryczną prezentacji oraz udzielają informacji zwrotnej. Powrót do fazy wstępnej i porównanie wypowiedzi uczniów.

2. Nauczyciel poleca pracę w parach z wirtualnym laboratorium. Uczniowie zapoznają się z poleceniem i wykonują zadanie. Po wyznaczonym czasie chętni uczniowie przedstawiają efekty pracy. Pozostali uczniowie i nauczyciel weryfikują poprawność merytoryczną rozwiązania.
3. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Na zakończenie nauczyciel stosuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów. Uczniowie na skali temperatury zaznaczają cenkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. Jeżeli ze skali

będzie wynikał niski poziom temperatury, uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy.

Praca domowa:

1. Uczniowie poszukują odpowiedzi w dostępnych źródłach informacji na pytanie:
Co to jest cykl biogeochemiczny azanu?
2. Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Wirtualne laboratorium może zostać wykorzystane podczas przygotowywania się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w przypadku nieobecności ucznia na lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów oraz cenki dla uczniów.
2. Kryteria oceny prezentacji multimedialnej:
 - poprawność merytoryczna (zgodność z tematem; dostosowana do możliwości odbiorców, wyczerpanie tematu);
 - język prezentacji (specjalistyczna terminologia, poprawność językowa);
 - konkretność (zdania krótkie – równoważnikowe, hasła);
 - atrakcyjność (wielkość czcionki, układ treści na slajdzie, tempo wyświetlania, przejścia slajdu, wzorce slajdów);
 - estetyka (animacje, grafika, kolor, dźwięk);
 - prezentacja każdej z grup powinna mieć max. sześć slajdów;
 - czas prezentacji (wykorzystanie zaplanowanego czasu – 2 min.).

3. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Co to jest azan?
- Jakim reakcjom ulega azan?
- Jakie właściwości ma azan?