

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Chemia

**Klasa:** 2 G

**Temat:** Chemiczny higrometr

**Czas:** Jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Higrometr służy do pomiaru wilgotności powietrza. Używa się różnych rodzajów higrometrów. Działanie higrometru chemicznego opiera się na tym, że niektóre związki chemiczne (sole) zmieniają swoje zabarwienie w zależności od ilości wody (pary wodnej) zawartej w otoczeniu.
- Chlorek kobaltu zmienia zabarwienie w zależności od wilgotności powietrza.
- Siarczan(VI) miedzi(II) jest przykładem soli uwodnionej i bezwodnej.

### Cele operacyjne:

Uczeń:

- wyjaśnia przyczyny zwiększania i zmniejszania wilgotności powietrza;
- charakteryzuje działanie przyrządu, za pomocą którego można zmierzyć wilgotność powietrza;
- wyjaśnia zasady działania chemicznego higrometru zawierającego chlorek kobaltu;
- podaje dwa przykłady soli bezwodnych i uwodnionych – uwodniony i bezwodny siarczan(VI) miedzi(II) oraz uwodniony i bezwodny chlorek kobaltu

### Słownictwo:

czynne:

- chlorek kobaltu, /Cobalt chloride/
- siarczan(VI) miedzi(II), /Copper(II) sulfate(VI)/
- sól uwodniona, /hydrated salt/
- sól bezwodna, /anhydrous salt/
- higrometr /hygrometer/

bierne:

- hydrat /hydrant/

### Słowniczek:

- **chlorek kobaltu** – nieorganiczny związek chemiczny o wzorze chemicznym  $\text{CoCl}_2$ , występuje w formie uwodnionej, w zależności od ilości związanej wody przyjmuje różne barwy i tak bezwodny  $\text{CoCl}_2$  – intensywnie niebieski,  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – różowy,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – intensywnie różowy
- **siarczan(VI) miedzi(II)** – nieorganiczny związek chemiczny, sól kwasu siarkowego(VI), występuje w postaci soli bezwodnej o wzorze chemicznym  $\text{CuSO}_4$  która ma barwę białą, oraz uwodnionej, zawierający pięć cząsteczek wody, o wzorze  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , która ma barwę niebieską.
- **sól bezwodna** – sól nie zawierająca w swojej strukturze cząsteczek wody.

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- **sól uwodniona** – inaczej hydrat, wodzian – związek chemiczny zawierający w swojej strukturze przyłączoną jedną lub więcej cząsteczek wody, np.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Sole uwodnione są nietrwałe w podwyższonej temperaturze przechodząc w sole bezwodne, natomiast po obniżeniu temperatury stają się higroskopijne. Kryształy soli uwodnionych pod odwodnieniem w wyniku podgrzania rozsypują się w proszek.
- **higrometr** – przyrząd pomiarowy służący do pomiaru wilgotności powietrza.
- **hydrat**, wodzian, sól uwodniona – związek chemiczny zawierający w swojej strukturze przyłączoną jedną lub więcej cząsteczek wody. W przypadku związków nieorganicznych woda ta jest połączona z resztą związku chemicznego w postaci związania w jego sieci krystalicznej.

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak**

## Przebieg zajęć

### CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

#### CASUM 1

**Scena 1.** Pokój, w którym pod oknem znajduje się kaloryfer, na kaloryferze przezroczysty nawilżacz powietrza, w którym jest najpierw dużo wody. Na ścianie higrometr. Pokazuje niskie nawilżenie powietrza (małą wilgotność w pomieszczeniu).

**Scena 2.** Mija czas. Widać, że ubywa wody w nawilżaczu, a wilgotność powietrza rośnie, co wskazuje higrometr. Woda w nawilżaczu znajduje się już tylko na dnie. Wskazówki higrometru pokazują wysoką wilgotność w pokoju.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu.

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście podczas oglądania animacji? Co tu się dzieje?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie wiem, nic nie widziałem. Nic nie zauważyłem. Nic takiego ciekawego się nie działo w tym pokoju.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zobaczyliście pokój. Opowiedzcie mi coś więcej o nim.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co się działo na tej animacji?

*Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź ponad wyrażenie zniechęcenia. Może również odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypomną lub wyjaśnią treść animacji koledze, który nie rozumie, np. Aniu, a ty co zaobserwowałaś? Opowiedz nam o tym. LUB To niemożliwe, że nic nie zauważyłeś. A może twój kolega coś zaobserwował?*

**Uczeń:**

- Widziałem, że pod oknem wisiał kaloryfer.
- Grzejnik był pod oknem.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że w tym pokoju pod oknem był grzejnik. Opowiesz mi coś więcej o nim?

**Uczeń:**

- Na kaloryferze był jakiś pojemnik.
- Myślę, że w tym pojemniku była jakaś ciecz.

**Nauczyciel:**

- To bardzo trafne spostrzeżenia. Na grzejniku były zawieszone pojemniki. Jak myślicie co to są za pojemniki?

**Uczeń:**

- To chyba były pojemniki z wodą.
- My mamy takie pojemniki z wodą w domu, w pokoju, żebym nie kaszlał w nocy.
- Ten pojemnik zwiększa wilgotność powietrza.

**B: Uczeń częściowo rozumie:** W pokoju był kaloryfer, a na nim wisiały pojemniki z wodą. Mama nazywa te pojemniki nawilżaczami powietrza.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Trafne spostrzeżenie! Mówisz, że ten pojemnik to nawilżacz powietrza. Opowiedz mi o tym nawilżaczu.

**Uczeń:**

- Nawilżacz powietrza nawilża powietrze.
- Zawiesza się go w pokojach po to, aby powietrze znajdujące się w pokoju nie było suche.

**Nauczyciel:**

- Może opowiesz mi coś więcej? Co działo się z tym nawilżaczem powietrza na animacji?

**Uczeń:**

- Nic się nie działo z nim. On sobie tak wisiał i była w nim woda.
- W pojemnikach była woda, ale jej poziom zmieniał się podczas animacji. Raz było w pojemniku więcej wody, a raz mniej.
- Zgadza się z Jasiem. Poziom wody w nawilżaczu powietrza się zmieniał.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że poziom wody w nawilżaczu powietrza był inny. A może zauważyliście jakąś inną zależność również. Może coś jeszcze było na animacji?

**Uczeń:**

- Tak, zauważyłem coś jeszcze. Z boku, na ścianie była jakaś skala.
- Na takim małym okrągłym przyrządzie zawieszonym na ścianie była skala. Na skali zaznaczone było, kiedy w pokoju jest mała a kiedy wysoka wilgotność powietrza.

**Nauczyciel:**

- To bardzo dobre spostrzeżenia. O co chodzi z tą wilgotnością powietrza?

**Uczeń:**

- Myślę, że to zależy od poziomu tej wody w nawilżaczach powietrza.
- Gdy w pojemniku było dużo wody, bo jeszcze nie zdążyła wyparować to urządzenie pokazywało, że w pokoju jest sucho.
- Gdy woda parowała i było jej więcej w powietrzu urządzenie pokazywało, że wilgotność w pokoju rośnie.

**C: Uczeń rozumie:** Na animacji był pod oknem grzejnik, na którym wisiały nawilżacze powietrza. Na ścianie wisiał przyrząd do mierzenia wilgotności w pokoju. Gdy woda w pojemnikach była świeżo nalana i było jej dużo, bo jeszcze nie wyparowała, to poziom wilgotności w pokoju był niski. Potem woda parowała i w wilgotność w pokoju rosła. To było widać na tym urządzeniu.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Doskonała obserwacja. Rzeczywiście, wilgotność w pokoju zależy od tego ile wody wyparowało z nawilżacza powietrza. Co możecie mi powiedzieć o tym przyrządzie, który znajdował się na ścianie? Co to było?

**Uczeń:**

- Widziałem jakąś skrzynkę i taki okrągły licznik ze wskazówką.
- To chyba był jakiś termometr, ale okrągły, a może to było coś podobnego do termometru.
- To chyba nie był termometr, bo ja tam nie widziałem skali Celsjusza. To pewnie był jakiś przyrząd do pomiaru wilgotności powietrza w tym pokoju.

**Nauczyciel:**

- To bardzo ciekawe, co mówicie. Zosiu, dlaczego uważasz, że to urządzenie na ścianie przeznaczone było do pomiaru wilgotności powietrza?

**Uczeń:**

- Ten przyrząd na pewno nie był termometrem, ani barometrem do mierzenia ciśnienia, więc pewnie służył do badania wilgotności powietrza.

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Pani mówiła nam na geografii, że takie urządzenie do pomiaru wilgotności to hydrometr.
- To nie jest hydrometr tylko higrometr.
- Tak, tak Basia ma rację, to na pewno jest higrometr.

**Nauczyciel:** Macie rację, urządzenie służące do pomiaru wilgotności powietrza, które widzieliśmy w pokoju na ścianie to higrometr (*nauczyciel zapisuje pojęcie „higrometr” na tablicy*). Już setki lat temu budowano takie urządzenia, używając materiałów reagujących na zmiany wilgotności, np. roślin i włosów. Przekonajmy się czy możemy zbudować taki higrometr używając związków chemicznych. Obejrzyjmy teraz drugą animację.

**CASUM 2 – chemiczny higrometr**

**Scena 1.** Dwa higrometry: tradycyjny i chemiczny. Chemiczny higrometr to pasek bibuły nasycony mieszaniną zawierającą chlorek kobaltu. Obok paska podpisy z kolorami, przedstawiające odpowiednie zabarwienie tej soli w zależności od wilgotności. Tradycyjny higrometr pokazuje analogiczny stan nawilżenia do tego na pasku bibuły.

**Scena 2** Następuje stopniowa zmiana poziomu nawilżenia, aż do bardzo niskiego. Pokazuje to wskazówka tradycyjnego higrometru i higrometru paskowego.

**QTA – propozycje modelowania dialogu.**

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście podczas oglądania drugiej animacji? Opowiedzcie mi co widzieliście.

**Uczeń:**

- Widziałem higrometr, którego wskazówka pokazywała zmiany wilgotności..
- Był też higrometr chemiczny z paska bibuły. Raz ten pasek był różowy, a raz niebieski, ale nie wiem dlaczego tak się działo.

**Nauczyciel:** Macie rację, barwy na pasku się zmieniały, raz był różowy, a raz niebieski. Czy możecie mi opowiedzieć coś więcej na ten temat? Co powodowało zmiany barwy?

**Uczeń:**

- Jak była duża wilgotność to był różowy, a jak mała to niebieski.

**Nauczyciela:**

- Słuszna obserwacja! Opowiedz mi więcej o tych kolorach.

**Uczeń:**

- Obok tego higrometru chemicznego był opis jak ona zmienia kolory w zależności, czy jest wilgotno czy nie, ale nie pamiętam dokładnie jak to było.

**Nauczyciela:**

- Wróćmy więc do animacji drugiej. Teraz na pewno zapamiętacie coś więcej, może zapamiętać co oznaczają te kolory.

*Animacja CASUM 2 jeszcze raz.*

**Uczeń:**

- Już teraz pamiętam co oznaczał kolor niebieski – wilgotność powietrza bardzo niska.
- A ja zapamiętałem co oznaczał kolor różowy – wilgotność powietrza bardzo wysoka.
- To było zgodne z tym, co pokazywał prawdziwy higrometr.

**Nauczyciel:**

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Dobra obserwacja. Macie rację, kolor różowy paska bibuły informował o wysokiej wilgotności powietrza, natomiast kolor niebieski o niskiej. Jak myślicie dlaczego ten pasek tak zmieniał kolory.

**Uczeń:**

- Był czymś nasycony.
- Tam było pod nim napisane, że to był jakiś chlorek, ale nie pamiętam jaki.
- To był chlorek kobaltu, tak było napisane.
- Chlorek kobaltu zmieniał zabarwienie z różowego na niebieskie.

**Nauczyciel:**

- Trafna uwaga Krzysiu. To Bibuła była nasycona chlorkiem kobaltu. Przy niskiej wilgotności powietrza miał on niebieskie zabarwienie, natomiast, gdy wilgotność powietrza była wysoka, to jego barwa zmieniała się na ciemnoróżową. Zastanawiam się dlaczego tak się dzieje? Jak myślicie? Macie jakiś pomysł?

**Uczeń:**

- Nie mam pojęcia dlaczego barwa chlorku kobaltu się zmienia.
- A może ten chlorek wilgotnieje.
- On pewnie nie lubi wilgoci i dlatego zmienia kolor.

**Nauczyciel:**

- Mówisz, że chlorek kobaltu wilgotnieje. Jak to rozumiesz?

**Uczeń:**

- Wilgotnieje, to znaczy, że wciąga wilgoć z powietrza.
- Staje się mokra.
- Gdy jest duża wilgotność powietrza, to wszystko staje się mokre, np., gdy zbliża się wieczór, a prawie już suche pranie na sznurku zapomniny wziąć do domu, to w nocy staje się ono wilgotne, więc może ten chlorek też się tak zachowuje?
- Czasami, gdy solniczka z solą stoi długo w kuchni, to sól też wilgotnieje i później nie można jej wysypać przez oczka w solniczce.

**Nauczyciel:** Mówisz o soli kuchennej. Ciekawe, ale chlorek kobaltu to też sól, która wciąga wilgoć z powietrza, czyli pochłania wodę i w wyniku tego zmienia swoje zabarwienie. Taką sól, która pochłonęła wodę, tak jak chlorek kobaltu, nazywamy solą uwodnioną (*nauczyciel zapisuje słowo „sól uwodniona” na tablicy*). A może macie jakieś pomysły jak może nazywać się taka sól, która jest sucha i nie zawiera wody?

**Uczeń:**

- odwodniona
- bezwodna
- wywodniona

**Nauczyciel:** To świetne propozycje. Taka sól, która nie zawiera wody to sól bezwodna (*nauczyciel zapisuje słowo „sól bezwodna” na tablicy*). Zobaczmy czy są inne sole, które zachowują się podobnie jak chlorek kobaltu. Obejrzyjmy animację.

### **CASUM 3 – Bezwodny i uwodniony siarczan(VI) miedzi(II)**

**Scena 1.** Na ekranie znajduje się waga, a w misce 25g siarczanu(VI) miedzi(II).

**Scena 2.** Proszek z niebieską solą jest podgrzewany. W miarę wzrostu temperatury na termometrze sól zmienia kolor na biały. Termometr wskazuje temperaturę 150°C. Waga białego siarczanu(VI) miedzi(II) po ogrzaniu wynosi 16g.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Scena 3.** W zamkniętym słoiku z wodą umieszczamy parownicę z białym proszkiem, tak by nie była zanurzona w wodzie. Po czasie widać mniej wody w słoiku i parownicę z niebieskim proszkiem.

### QTA – propozycje modelowania dialogu.

**Nauczyciel:** Co się stało? Co zaobserwowaliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie wiem. LUB Nic z tego nie rozumiem

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz, co się działo w tej animacji. Może zaobserwowałeś coś ciekawego?
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, coś o tym co dzieje się z substancją znajdującą się w parownicy?
- Na animacji pojawiła się parownica. Opowiedz mi coś więcej na jej temat.

**Uczeń:**

- W parownicy coś było, ale nie pamiętam dokładnie co.
- Parownicę ogrzewano palnikiem.
- To coś zmieniło kolor z niebieskiego na biały.
- Potem ten biały proszek wstawiono do słoika i zrobił się wtedy niebieski.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że parownicę z jej zawartością ogrzano w płomieniu palnika i wtedy ta substancja zmieniła barwę z niebieskiej na białą.
- Czy pamiętasz, co to była za substancja?

*Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź ponad wyrażenie zniechęcenia. Może również odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypomną lub wyjaśnią treść animacji koledze, który nie rozumie, np. Stasiu, a ty, co zaobserwowałeś? Opowiedz nam o tym. LUB To niemożliwe, że nic nie zauważyłeś. A może twój kolega coś zaobserwował?*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Widziałem jak substancja znajdująca się w parownicy jest ogrzewana. Był to siarczan miedzi – na początku był niebieski, a potem zrobił się biały. LUB Ogrzewany był siarczan miedzi, który zmieniał barwę z niebieskiej na białą.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- To bardzo interesujące, co powiedzieliście, czyli w parownicy znajdował się niebieski siarczan(VI) miedzi(II), który po ogrzaniu zmienił barwę na białą. Czy możecie mi powiedzieć, czy coś jeszcze zauważyliście na tej animacji?

**Uczeń:**

- Widziałem, że parownicę z białym proszkiem wstawiono do słoika z wodą.
- I już po chwili biały proszek był niebieski.

**C. Uczeń rozumie:** W pierwszej części animacji ogrzano niebieski siarczan(VI) miedzi(II), który zmienił barwę na białą. W drugiej części animacji parownicę z białym siarczanem(VI) miedzi(II) wstawiono do słoika z wodą, a po kilku chwilach zmienił on barwę z białej na niebieską.

#### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Cenna uwaga! Czy możesz mi powiedzieć, o co tu chodzi? Jak myślisz, dlaczego siarczan(VI) miedzi(II) zmienia barwę?

**Uczeń:**



**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

- Może to jest tak jak z tym chlorkiem kobaltu z pierwszej animacji. Może ten siarczan też wciąga wilgoć.
- Myślę, że ten siarczan jest niebieski, gdy pochłoniął wodę, a biały, gdy ją oddał.
- Pani mówiła, że chlorek kobaltu, to sól bezwodna albo uwodniona. To może ten siarczan miedzi też ma takie właściwości.

**Nauczyciel:** Mówicie, że siarczan(VI) miedzi(II) zachowuje się podobnie do chlorku kobaltu, czyli pochłania wilgoć z powietrza. Zastanawiam się, czy coś je różni. Myślę o tym czy tak samo przechodzą z formy uwodnionej do formy bezwodnej. Jak myślicie?

**Uczeń:**

- Niebieski siarczan(VI) miedzi(II), trzeba podgrzać, żeby zmienił kolor na biały, ale wystarczy, że jest w pobliżu wody i sam się robi niebieski.
- Ten niebieski siarczan miedzi był uwodniony chyba. Biały nazywa się bezwodnym, bo oddał wodę.

**Nauczyciel:**

To bardzo ciekawe spostrzeżenia. Rzeczywiście bezwodny siarczan(VI) miedzi(II) jest biały, a uwodniony niebieski. Bezwodny chlorek kobaltu był błękitny, a uwodniony ciemnoróżowy. Sole bezwodne chłoną łatwo wodę z otoczenia i ponownie wracają do formy uwodnionej. Pochłonięta woda jest związana w cząsteczce soli. Uwodnione sole, np. chlorek kobaltu oraz siarczan(VI) miedzi(II) nazywamy hydratami (nauczyciel zapisuje pojęcie „hydrat” na tablicy).

Popracujcie teraz z Moniką przy komputerach.

## **TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką**

*Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.*

## **PODSUMOWANIE**

**Nauczyciel:** Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych dzisiaj zjawisk.

*Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).*

## **GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim**

bezwodne sole	anhydrous salts
sole uwodnione	hydrated salts
wilgotność powietrza	humidity