

# Fluorine – the most reactive halogen

## Propozycja lekcji chemii dla oddziałów dwujęzycznych z językiem angielskim

DOI: 10.47050/jows.2023.1.87-94

Chemia jest nauką zajmującą się badaniem struktur, właściwości i reakcji pierwiastków oraz związków chemicznych. Nauka chemii w języku angielskim może przysparzać problemów, ponieważ uczeń musi oprócz trudnych zagadnień chemicznych dodatkowo zrozumieć i zapamiętać je w języku obcym. Jednak odpowiednio zaprojektowana lekcja, wzbogacona o materiały dodatkowe, np. materiały wideo, może ułatwić przyswojenie nowej wiedzy.

**Z**integrowane kształcenie przedmiotowo-językowe (CLIL) jest metodą, która polega na nauczaniu danego przedmiotu szkolnego – w pełnym lub częściowym zakresie – za pośrednictwem języka obcego. Takie podejście umożliwia uczniom rozwijanie umiejętności posługiwania się terminologią właściwą dla danej dziedziny (np. biologii, chemii, geografii, historii) w języku obcym, w którym odbywa się kształcenie. Ponadto uczniowie mają możliwość rozwijania podstawowych sprawności językowych, takich jak słuchanie, mówienie, pisanie czy czytanie ze zrozumieniem (Bentley 2012: 5; Harmer 2018: 226; Romanowski 2019: 65; Żakowska 2014: 55–56). Dodatkowo w trakcie zajęć uczniowie poznają i wykorzystują poznane struktury gramatyczne. Na przykład Harmer (2018: 226) sugeruje, że podczas nauki tematu dotyczącego cyklu życiowego motyli dzieci mogą skupić się na poprawnym użyciu czasu *Present Simple* i przysłówków częstotliwości.

Nauczanie dwujęzyczne niesie ze sobą obopólne korzyści dla przyswajania języka obcego oraz wiedzy przedmiotowej. W artykule zostanie przedstawiona propozycja lekcji chemii dla oddziałów dwujęzycznych z wykładowym językiem angielskim.

Obecnie językoznawcy zajmujący się leksykografią prowadzą różne badania pomagające zebrać przydatne słownictwo chemiczne. Warto tutaj wymienić np. badania korpusowe dotyczące kolokacji chemicznych (Michta 2007) oraz tworzenie list z akademickim słownictwem chemicznym (Valipouri i Nassaji 2013; Radomyski [w druku]), opracowania słowników chemicznych (Michta 2009, 2018), badanie użycia konkretnych leksemów w chemii, np. słownictwo barw (Stanulewicz i Radomyski 2021), czy badanie użycia słów pochodzenia greckiego i łacińskiego w chemii (Loyson 2009, 2010). Te i inne opracowania mogą posłużyć do opracowania lekcji chemii w języku angielskim.

Nauczyciel, który jest odpowiedzialny za przeprowadzenie takich zajęć, staje przed trudnym zadaniem opracowania materiałów w języku docelowym. Harmer (2018: 235) zauważa, że edukator może opracować zajęcia, korzystając z szerokiego wachlarza materiałów. Są to m.in.:

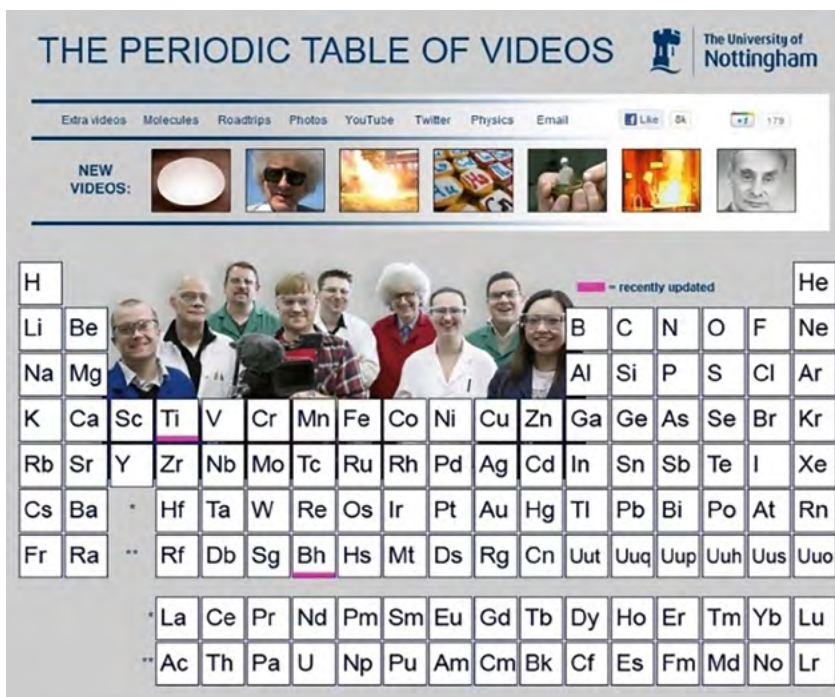
➔ materiały książkowe (encyklopedie, słowniki, podręczniki szkolne), które są źródłem wiedzy na dany temat,

- ➔ materiały rzeczywiste (długopisy, klej, karton), które mogą posłużyć do opracowania modeli, aby pomóc uczniowi aktywnie zrozumieć dane zagadnienie,
- ➔ materiały audiowizualne, teksty, ilustracje, nagrania audio,
- ➔ narzędzia IT, np. do wykonania prezentacji.

Ponadto warto zwrócić uwagę na zalety płynące z edukacji dwujęzycznej. Bentley (2012: 6) wymienia tutaj np.:

- ➔ zapoznanie uczniów z nowymi pojęciami przez naukę przedmiotu szkolnego i języka obcego,
- ➔ poprawę sprawności produkcyjnych uczniów w posługiwaniu się językiem obcym na przedmiotach szkolnych,
- ➔ poprawę w posługiwaniu się wiedzą z przedmiotu szkolnego i językiem ogólnym,
- ➔ zwiększenie pewności siebie w sytuacjach wymagających używania języka obcego.

Rys. 1. Przykładowy materiał do wykorzystania na lekcji chemii



Źródło: <bit.ly/3CilTz>, [dostęp: 13.12.2022].

Lekcje chemii, oprócz listy słów przydatnych do danego tematu, warto jest wzbogacić o materiały audiowizualne, które są przydatne w przedstawieniu reakcji chemicznych i obserwowaniu ich przebiegu. Do przygotowania scenariusza lekcji *Fluorine – the most reactive halogen* wykorzystano materiał wideo pochodzący ze strony internetowej *Periodic Table of Videos*<sup>1</sup> (Haran 2010), na której są zamieszczane krótkie filmy na temat pierwiastków chemicznych. Jak twierdzą autorzy platformy, „podejście jest niekonwencjonalne, bo filmy są nagrywane bez skryptów, storyboardów, ale z pasją, by przemówić do szerokiej publiczności” (Haran i Poliakoff 2011: 1046). Filmy publikowane na stronie mają podobny schemat, tzn. Brady Haran przeprowadza wywiady z chemikami, głównie z profesorem Martinem Poliakoffem. Profesor przedstawia podstawowe informacje na temat pierwiastka chemicznego i zabiera swoich widzów do laboratoriów, w których mogą zobaczyć różne doświadczenia.

Podstawa programowa przedmiotu chemia obejmuje wiadomości i umiejętności dotyczące badania aktywności chemicznej fluorowców, analizy i porównania właściwości fizycznych i chemicznych fluorowców, opisywania podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach (MEN 2018).

W artykule zaprezentowano przykładowy scenariusz lekcji dotyczącej fluoru, który jest przedstawicielem grupy fluorowców. Scenariusz lekcji rozpoczyna się od przedstawienia położenia fluoru w układzie okresowym oraz podstawowego słownictwa służącego do opisu podstawowych właściwości fizykochemicznych w języku angielskim. Następnie uczniowie zostają zapoznani z bardziej specjalistycznym słownictwem. Takie przygotowanie pozwoli uczniom zrozumieć film w języku angielskim, który przedstawia właściwości oraz reakcje fluoru. W trakcie tej lekcji uczniowie nie tylko przyswoją nowe słownictwo w języku angielskim, ale także zrozumieją właściwości, zastosowanie i charakterystyczne reakcje chemiczne tego pierwiastka.

<sup>1</sup> Projekt został wymyślony przez Brady'ego Harana, który nagrywa naukowców z Uniwersytetu w Nottingham. Haran zaproponował stworzenie platformy *Periodic Table of Videos* chemikom z tego uniwersytetu (Haran i Poliakoff 2011: 1046).

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji:** Fluorine – the most reactive halogen

**Typ szkoły:** szkoła ponadpodstawowa

**Poziom podstawy programowej:** III.DJ (klasa II/III)

**Czas trwania lekcji:** 2 x 45 min

### CELE LEKCJI:

#### Cele komunikacyjne:

Uczeń:

- ➔ potrafi opisać położenie fluoru w układzie okresowym w języku angielskim,
- ➔ potrafi opisać budowę fluoru w języku angielskim,
- ➔ potrafi podać właściwości fizykochemiczne fluoru w języku angielskim.

#### Cele językowe:

GRAMATYCZNE

Uczeń:

- ➔ stosuje poprawnie czas *Present Simple* do opisu zjawisk.

LEKSYKALNE

Uczeń:

- ➔ używa słownictwa chemicznego dotyczącego chemii fluoru,
- ➔ używa ogólnego słownictwa chemicznego,
- ➔ stosuje w swoich wypowiedziach poprawne formy fleksyjne nazw związków pochodzących od fluoru i pozostałych fluorowców (np. *fluorine* – ‘fluor’, *fluoride* – ‘fluorek’).

FONETYCZNE

Uczeń:

- ➔ czyta na głos treść zadań, używając poprawnej wymowy terminologii chemicznej,
- ➔ odczytuje równania chemiczne i wzory substancji, używając poprawnej wymowy terminologii chemicznej.

#### Metody i techniki pracy:

- ➔ karta pracy
- ➔ rozmowa
- ➔ praca z materiałem audiowizualnym
- ➔ praca z tekstem
- ➔ komputer/urządzenie mobilne (np. telefon)

### PRZEBIEG LEKCJI:

#### Przygotowanie do zajęć (10 min)

Nauczyciel sprawdza listę obecności, przedstawia temat i cele lekcji.

#### Prezentacja materiału lekcyjnego (35 min)

Nauczyciel rozdaje uczniom kartę pracy z pięcioma zadaniami.

- ➔ **Ćwiczenie pierwsze.** Uczniowie proszeni są o wykonanie prostego zadania wprowadzającego. Zadanie ma na celu przypomnienie podstawowego słownictwa chemicznego służącego do opisu budowy atomu. Uczniowie uzupełniają luki w zdaniach, wykorzystując fragment układu okresowego pierwiastków przedstawiający 17. grupę główną (fluorowce/halogeny) (Ryan i Norris 2014: 172–174).
- ➔ **Ćwiczenia drugie i trzecie.** Kolejne dwa zadania mają na celu wprowadzenie słownictwa, które będzie użyteczne w dalszej części lekcji. Celem drugiego zadania jest pokazanie nowych terminów, które będą użyte w filmie podczas zajęć, oraz ich polskich

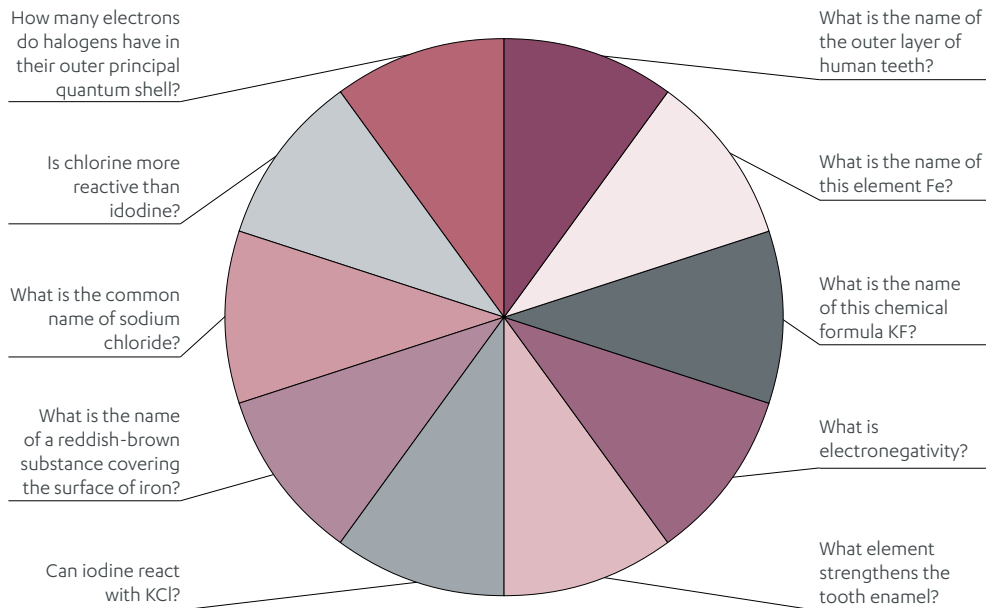
odpowiedników. Nauczyciel po ukończeniu zadania przez uczniów może ich zapytać: *Why does Polish share certain scientific vocabulary with English?* (Dlaczego język polski dzieli część słownictwa naukowego z angielskim?). W trzecim zadaniu uczniowie uzupełniają luki w zdaniach brakującym słownictwem.

- ➔ **Ćwiczenie czwarte.** Uczniowie oglądają film dotyczący fluoru. Przed przystąpieniem do odtworzenia materiału wideo nauczyciel prosi uczniów o przeczytanie zdań w tabeli i o ewentualne pytania do zadania. Po tym czasie uczniowie mogą obejrzeć film dwukrotnie i wybrać poprawne odpowiedzi.
- ➔ **Ćwiczenie piąte.** Uczniowie zapisują reakcje chemiczne na podstawie fragmentu tekstu z opisem przebiegu reakcji, odczytują na głos przebieg zapisanych przez siebie reakcji oraz dyskutują nad tym, dlaczego fluor jest silnym utleniaczem.

### Utrwalenie materiału lekcyjnego (25 min)

Praca w grupach

Gra w koło fortuny. Uczniowie zostają podzieleni na kilkusobowe grupy. Każda z nich dostaje na początek po 300 punktów, które służą do licytacji. Grupy mogą licytować losowanie pytania po minimum 20 punktów. Wylicytowane punkty przechodzą do puli pytania. Drużyna, która wylicytowała pytanie, odpowiada. Jeśli udzieli poprawnej odpowiedzi, zdobywa punkty z licytacji. Jeśli przegra, punkty przechodzą do puli następnego pytania. Każda grupa wybiera lidera, który będzie licytował pytanie po ustaleniu z grupą. Grupa, która wygra licytację, losuje pytanie. Grupa, która zbierze największą liczbę punktów po sześciu pytaniach, wygrywa. Jeśli w grze biorą udział więcej niż dwie grupy, a do finału przejdą dwie drużyny i zdobędą taką samą liczbę punktów, to drużyny licytują pytanie rozstrzygające. Grupa, która wygra licytację i udzieli poprawnej odpowiedzi, wygrywa. Do wykonania ćwiczenia nauczyciel może wykorzystać np. WheelDecide (<[wheeldecide.com](http://wheeldecide.com)>) lub Wordwall (<[wordwall.net](http://wordwall.net)>).



### Wykorzystanie materiału lekcyjnego (15 min)

Pisanie reakcji chemicznej i dyskusja na temat właściwości fluoru

Uczniowie są proszeni o przeczytanie krótkiego tekstu pochodzącego z materiału wideo z zajęć. Na podstawie opisu w języku angielskim uczniowie proszeni są o napisanie reakcji chemicznych. Na podstawie równania uczniowie zapisują słownie lub omawiają przebieg

reakcji, np.: *Two molecules of fluorine react with two molecules of water. The reaction produces four molecules of hydrogen fluoride and one molecule of oxygen* (Dwie cząsteczki fluoru reagują z dwiema cząsteczkami wody. W reakcji powstają cztery cząsteczki fluorowodoru i jedna cząsteczka tlenu). Następnie uczniowie przechodzą do dyskusji nad zadaniem: *Explain why fluorine is a powerful oxidising agent* (Wyjaśnij, dlaczego fluor jest silnym utleniaczem). Uczniowie mogą odpowiedzieć np.: *Fluorine has the greatest value of electronegativity* (Fluor ma najwyższą elektroujemność). Inne poprawne odpowiedzi udzielone przez uczniów powinny zostać uwzględnione i przedyskutowane.

### **Ewaluacja** (5 min)


Uczniowie otrzymują link do strony z kwestionariuszem w języku angielskim dotyczącym zajęć oraz samooceny. Uczniowie udzielają odpowiedzi w skali od 1 do 3, gdzie 1 oznacza „nie umiem/nie wiem”, 2 – „średnio”, a 3 – „umiem/wiem”.

1. *I know where fluorine is located in the periodic table of elements* (Wiem, gdzie w układzie okresowym pierwiastków znajduje się fluor).
2. *I know what the structure of fluorine is* (Wiem, jaka jest budowa fluoru).
3. *I know that fluorine is the most reactive halogen* (Wiem, że fluor jest najbardziej reaktywnym halogenem).
4. *I can explain why fluorine is the most reactive* (Potrafię wyjaśnić, dlaczego fluor jest najbardziej reaktywny).
5. *I can describe the physical properties of fluorine* (Potrafię opisać właściwości fizyczne fluoru).
6. *I have learnt something new today* (Nauczyłem się dziś czegoś nowego).

Na końcu uczniowie mogą pozostawić własne komentarze odnośnie do zajęć: *What do you (not) like in the lesson?* (Co ci się (nie) podobało?), *What can be added/removed?* (Co może zostać dodane/usunięte?).

## Karta pracy

**Exercise 1.** Read the sentences and deduce the correct answers from the information included in the fragment of the periodic table of elements

 Reactivity / increases / decreases	9 <b>F</b> fluorine 19,0
	17 <b>Cl</b> chlorine 35,5
	35 <b>Br</b> bromine 79,9
	53 <b>I</b> iodine 126,9

- a. Fluorine is found at the top / bottom of Group 17.
- b. Fluorine has \_\_\_\_\_ electrons in the outer principal
- c. quantum shell.
- d. Fluorine has \_\_\_\_\_ protons.
- e. Fluorine has \_\_\_\_\_ neutrons.
- f. Fluorine has a fixed oxidation number, and it is \_\_\_\_\_.
- g. Complete the electronic configuration of fluorine:  $1s^2 2s^2 2p^{\dots}$ .
- h. Study the reactions written below then judge what the reactivity tendency is observed in Group 17. Choose the correct answer in the text next to the picture on the left.
  - a.  $\text{Cl}_{2(aq)} + 2\text{Br}^-_{(aq)} \rightarrow 2\text{Cl}^-_{(aq)} + \text{Br}_{2(aq)}$
  - b.  $\text{Br}_{2(aq)} + 2\text{I}^-_{(aq)} \rightarrow 2\text{Br}^-_{(aq)} + \text{I}_{2(aq)}$
  - c.  $\text{I}_{2(aq)} + 2\text{Br}^-_{(aq)} \rightarrow$  *the reaction does not occur*

**Exercise 2.** Find the Polish equivalents of the English words

– pressure  
– shielding  
– carbon  
– nickel  
– enamel  
– electronegative  
– rust  
– iron  
– cylinder  
– sulphur  
– table salt  
– calcium  
– tin  
– nitrogen  
– apparatus  
– condense

– szklivo  
– cyna (Sn)  
– kondensować  
– ciśnienie  
– żelazo (Fe)  
– elektrojemność  
– węgiel (C)  
– nikiel (Ni)  
– rdza  
– siarka (S)  
– wapń (Ca)  
– sól stołowa  
– aparatura  
– azot (N)  
– cylinder  
– ekranowanie

**Exercise 3.** Complete the sentences. Use the words given in the box

pressure	shielding	rust	apparatus
electronegativity	enamel	nitrogen	
fluorine	iron	calcium	table salt

1. \_\_\_\_\_ is a compound which consists of two elements: chlorine and sodium.
2. The halogen with the greatest value of \_\_\_\_\_ is fluorine.
3. Fluorine electrons are pulled very close to the nucleus, so there is very little \_\_\_\_\_.
4. In this experiment, you need a simple \_\_\_\_\_: a reaction flask and a cylinder.

5. When \_\_\_\_\_ reacts with oxygen, a reddish-brown substance covers the surface of the metal. It is also known as \_\_\_\_\_.
6. \_\_\_\_\_ can be liquified under high \_\_\_\_\_. It can be used as a cryogenic liquid.
7. The outer layer of a tooth is called \_\_\_\_\_ and it consists of two important elements, that is, \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_.

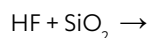
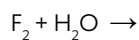
**Exercise 4.** Watch the video and decide whether the statements are true (T) or false (F)

STATEMENT	T	F
The team of Periodic Videos has made only one video on fluorine.		
Fluorine does not react with helium and neon.		
Fluorine, at room temperature, can hardly be seen.		
The scientist used liquid helium to cool down fluorine.		
The colour of liquid fluorine is dark green.		
The only product in the reaction between fluorine and iron is iron oxide.		
Fluorine does not react with glass.		
Fluorine cannot be stored in a nickel cylinder.		

**Exercise 5.** Read points a. and b. and give your answers.

**a. Read the description, complete the reactions then read the reactions**

*You can't use it in glass vessels. It doesn't attack glass but if the glass is a tiny bit wet and most glass has moisture absorbed into it, then the fluorine forms hydrogen fluoride and it reacts with the water and the hydrogen fluoride just eats through the glass.*



**b. Explain why fluorine is a powerful oxidising agent**

## BIBLIOGRAFIA:

---

- Bentley, K. (2012), *The TKT Course: CLIL Module*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Haran, B., Poliakoff, M. (2011), *The Periodic Table of Videos*, „Science”, nr 332, s. 1046–1047.
- Harmer, J. (2018), *Essential Teacher Knowledge: Core Concepts in English Language Teaching*, Harlow: Pearson Education Limited.
- Loyson, P. (2009), *Influences of ancient Greek on chemical terminology*, „Journal of Chemical Education”, nr 86, s. 1195.
- Loyson, P. (2010), *Influences from Latin on chemical terminology*, „Journal of Chemical Education”, nr 87, s. 1303–1307.
- MEN (2018), Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2018 r. poz. 467).
- Michta, T. (2007), *Zastosowanie narzędzi korpusowych do badania kolokacji w tekstach specjalistycznych na przykładzie angielskich tekstów chemicznych*, [w:] M. Łukasik (red.), *Debiuty Naukowe I: Wiedza – korpus – słownik*. Warszawa: Katedra Języków Specjalistycznych Uniwersytetu Warszawskiego, s. 55-61.
- Michta, T. (2009), *O słowniku systemowym na materiale terminologii chemicznej*, [w:] M. Łukasik (red.), *Publikacja jubileuszowa 1. Na drodze wiedzy specjalistycznej*, Warszawa: Katedra Języków Specjalistycznych Uniwersytetu Warszawskiego, s. 99–111.
- Michta, T. (2018), *A Model for an English-Polish Systematic Dictionary of Chemical Terminology*, Siedlce: Scientific Publishing House of Siedlce University of Natural Sciences and Humanities.
- Radomyski, K. (w druku), *Terminology of Inorganic Chemistry: A Corpus Study*, „Studien zur Text- und Diskursforschung”: *Inter- and Intralinguistic Contrasts / Inter- und intrasprachliche Kontraste*, Berlin: Peter Lang Verlag.
- Romanowski, P. (2019), *A Comparative Study of CLIL Trajectories in the Polish Education System*, „English Language and Literature Teaching”, nr 16, s. 63–76.
- Ryan, L., Norris, R. (2014), *Cambridge International AS and A Level Chemistry: Coursebook*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Stanulewicz, D., Radomyski, K. (2021), *Colour Terms in Inorganic Chemistry: A Corpus Study*, „Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 9. Current Trends in Language Development”, nr 22, s. 95–109.
- Valipouri, L., Nassaji, H. (2013), *A corpus-based study of academic vocabulary in chemistry research articles*, „Journal of English for Academic Purposes”, nr 12, s. 248–263.
- Żakowska, B. (2014), *Nauczania dwujęzyczne – krok ku edukacji międzykulturowej*, „Edukacja Humanistyczna”, nr 1, s. 55–62.

## NETOGRAFIA

---

- Haran, B. (2010), *Fluorine – Periodic Table of Videos*, [plik wideo], <[periodicvideos.com/videos/009.htm](http://periodicvideos.com/videos/009.htm)>, [dostęp: 13.12.2022].

**KONRAD RADOMYSKI** Doktorant w dyscyplinie językoznawstwo w Szkole Doktorskiej Nauk Humanistycznych i Społecznych Uniwersytetu Gdańskiego.