



Jakie właściwości fizyczne posiada glin?

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



Jakie właściwości fizyczne posiada glin?

Glin, dzięki swoim właściwościom, jest stosowany do produkcji samolotów.

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

Glin jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych pierwiastków w skorupie ziemskiej. Czy wiesz, że zajmuje trzecie miejsce wśród pierwiastków, a pierwsze wśród metali pod względem rozpowszechnienia? Posiada wiele zastosowań w różnych branżach. Wykorzystuje się go m.in. do produkcji aluminiowych puszek na napoje musujące bądź także jest potrzebny w przemyśle lotniczym. Jak myślisz, dlaczego jest tak często stosowany? Co decyduje o tym decyduje? Czy wiesz, jakie właściwości fizyczne wykazuje glin? Czy chcesz je poznać?

Twoje cele

- Wymienisz i opiszesz właściwości fizyczne glinu.
- Wyjaśnisz przyczynę właściwości fizycznych glinu.
- Zdefiniujesz, czym jest metal lekki.
- Porównasz gęstość glinu z gęstościami innych metali i zdecydujesz, czy glin należy do metali lekkich, czy ciężkich.
- Zbadasz wybrane właściwości fizyczne glinu.

Przeczytaj

Glin (symbol Al – łac. Aluminium) to pierwiastek, który należy do 13. grupy układu okresowego pierwiastków, tzw. borowców.

liczba atomowa

masa atomowa

symbol

nazwa

1	2											13	14	15	16	17	18									
1	H 1,01 wodor																He 4,00 hel									
2	3	4											5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Li 6,94 lit	Be 9,01 berył																B 10,81 bor	C 12,01 węgiel	N 14,01 azot	O 16,00 tlen	F 19,00 fluor	Ne 20,18 neon			
3	11	12											13	14	15	16	17	18								
	Na 22,99 sód	Mg 24,31 magnez											Al 26,98 glin	Si 28,09 krzem	P 30,97 fosfor	S 32,07 siarka	Cl 35,45 chlor	Ar 39,95 argon								
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
	K 39,10 potas	Ca 40,08 wapń	Sc 44,96 skand	Ti 47,87 tytan	V 50,94 wanad	Cr 52,00 chrom	Mn 54,94 mangan	Fe 55,85 żelazo	Co 58,93 kobalt	Ni 58,69 nikiel	Cu 63,55 miedź	Zn 65,38 cynk	Ga 69,72 gal	Ge 72,63 german	As 74,92 arsen	Se 78,97 selen	Br 79,90 brom	Kr 83,80 krypton								
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54								
	Rb 85,47 rubid	Sr 87,62 stront	Y 88,91 itry	Zr 91,22 cyrkon	Nb 92,91 niob	Mo 95,95 molibden	Tc 97,91 technet	Ru 101,07 ruten	Rh 102,91 rod	Pd 106,42 pallad	Ag 107,87 srebro	Cd 112,41 kadm	In 114,82 ind	Sn 118,71 cyna	Sb 121,76 antymon	Te 127,60 tellur	I 126,90 jod	Xe 131,29 ksenon								
6	55	56	57-71		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86							
	Cs 132,91 cez	Ba 137,33 bar	La-Lu lantanowce		Hf 178,49 hafn	Ta 180,95 tantal	W 183,84 wolfram	Re 186,21 ren	Os 190,23 osm	Ir 192,22 iryd	Pt 195,08 platyna	Au 196,97 złoto	Hg 200,59 rtęć	Tl 204,38 tal	Pb 207,2 ołow	Bi 208,98 bismut	Po 208,98 polon	At 209,99 astat	Rn 222,02 radon							
7	87	88	89-103		104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118							
	Fr 223,02 frans	Ra 226,03 rad	Ac-Lr aktynowce		Rf 261,10 rutherford	Db 268,10 dubn	Sg 271,10 seaborg	Bh 274,10 bohrr	Hs 277,10 has	Mt 278,10 meitner	Ds 281,10 darmstadt	Rg 282,10 roentgen	Cn 285,10 kopernik	Nh 286,10 nihon	Fl 289,10 flerow	Mc 290,10 moskow	Lv 293,10 livermor	Ts 294,10 tenes	Og 294,10 oganeson							
lantanowce																										
metale		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71										
	La 138,91 lantan	Ce 140,12 cer	Pr 140,91 praeodym	Nd 144,24 neodym	Pm 144,91 promet	Sm 150,36 samar	Eu 151,96 europ	Gd 157,25 gadolin	Tb 158,93 terb	Dy 162,50 dysproz	Ho 164,93 holm	Er 167,26 erb	Tm 168,93 tul	Yb 173,04 iterb	Lu 174,97 lutet											
niemetale		aktynowce																								
gazy szlachetne		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103										
	Ac 227,03 aktyn	Th 232,04 tor	Pa 231,04 proaktyn	U 238,03 uran	Np 237,05 neptun	Pu 244,06 pluton	Am 243,06 ameryk	Cm 247,07 kuri	Bk 247,07 berkel	Cf 251,08 kaliforn	Es 252,08 einstein	Fm 257,10 ferm	Md 258,10 mendelew	No 259,10 nobel	Lr 262,11 lorens											
nieokreślone																										

Układ okresowy z zaznaczonym pierwiastkiem – glinem

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

Właściwości fizyczne glinu

Metaliczny pierwiastek glin, czyli technicznie aluminium, jest drugim po żelazie metalem ze względu na mnogość swoich zastosowań w gospodarce człowieka.

Polecenie 1

Zapoznaj się z danymi w poniższej tabeli i wskaż najważniejsze właściwości różniące glin od żelaza.

Właściwości aluminium i żelaza

własność	jednostka	Al	Fe
liczba atomowa	-	13	26
ciężar atomowy	-	26,9815	55,8450
struktura krystaliczna	-	A1	A1 *
gęstość w 20°C	$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	2,6989	7,8740
temperatura topnienia	°C	660,40	1534,85
temperatura wrzenia	°C	2520,00	2749,85
współczynnik rozszerzalności cieplnej	$10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$	18	11
przewodność cieplna	$\frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	247,0	80,2
przewodność elektryczna	$\frac{\text{M}\cdot\text{S}}{\text{m}}$	37,74	9,93
wydłużenie	%	50	30 - 50
twardość Mohsa		2,9	4,0
właściwości magnetyczne	-	paramagnetyk	ferromagnetyk

* Występują odmiany alotropowe (w temperaturze pokojowej A2)



Próbka glinu

Źródło: dostępny w internecie: pt.m.wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

Inne właściwości fizyczne glinu:

- na powietrzu szybko matowieje;
- bardzo dobrze przewodzi prąd elektryczny (62% przewodności elektrycznej miedzi);
- ciągliwy – można go rozciągać i rozwałcować do bardzo cienkich warstw (do 0,004 mm);
- kruchy;
- łamliwy;
- nierozpuszczalny w rozpuszczalnikach organicznych.

temperatura topnienia		temperatura wrzenia	
[K]	[°C]	[K]	[°C]
933,46	660,3	2793,16	2520,0

Mizerski W., *Tablice szkolne*, Warszawa 2011.

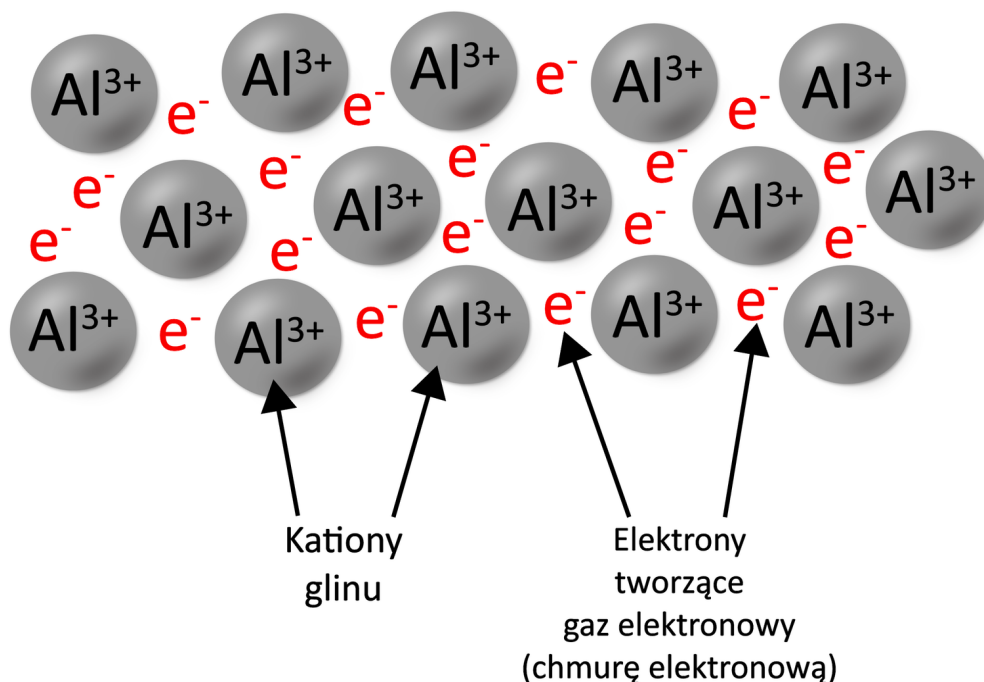
Polecenie 3

Poniżej zostały podane wartości gęstości: glinu, sodu, magnezu, żelaza, chromu, niklu oraz cynku. Porównaj gęstość glinu z innymi metalami. Uzupełnij poniższe zdanie, wybierając i podkreślając jedno z określeń, które są podane w nawiasach.

	Glin Al	Sód Na	Magnez Mg	Żelazo Fe	Chrom Cr	Nikiel Ni	Cynk Zn
Gęstość $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	2,70	0,97	1,74	7,87	7,17	8,91	7,14

Mizerski W., *Tablice szkolne*, Warszawa 2011.

Właściwości fizyczne glinu wynikają z występującego w nim [wiązania metalicznego](#). [Elektrony walencyjne](#), które pochodzą od wszystkich atomów, tworzą wspólną chmurę elektronową i oddziałują z dodatnio naładowanymi rdzeniami atomowymi.



Właściwości fizyczne glinu wynikają z występującego w nim wiązania metalicznego.

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

Ciekawostka

Glin znajduje liczne zastosowania, jednak jego mała wytrzymałość mechaniczna, wynikająca z ułożenia kationów w przestrzeni, ogranicza pełne jego

wykorzystanie. Większe znaczenie mają stopy glinu, które wykazują większą twardość i wytrzymałość mechaniczną. Przykładem może być duraluminium (dural, skład: Al, Cu, Mn, Mg, Si oraz Fe).



Stopy glinu znajdują zastosowanie m.in. jako materiały konstrukcyjne w przemyśle lotniczym czy motoryzacyjnym.

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

Podsumowanie

Choć glin został odkryty w I połowie XIX w., to wciąż znajduje liczne i różnorodne zastosowania. Właściwości fizyczne glinu są niezwykle cenne dla przemysłu, ponieważ dzięki niemu można tworzyć bardzo lekkie przedmioty. Poza tym glin dobrze przewodzi prąd elektryczny i ciepło. Jest bardzo ciągliwy i kowalny, dzięki czemu można go rozwałcować i produkować materiały dobrane do naszych potrzeb. Nie ma wątpliwości, że glin znajdzie również swoje miejsce w przyszłości, patrząc na to, jak stale wzrasta na niego zapotrzebowanie.

Słownik

stop metali

mieszanina substancji, składająca się z dwóch lub więcej pierwiastków chemicznych, z których jeden występuje w przeważającej ilości i jest metalem

elektron walencyjny

(gr. *elektron* „bursztyn”) ujemnie naładowana cząstka elementarna, występująca na ostatnich podpowłokach, tzw. walencyjnych wokół atomu

rdzeń atomowy (zrąb atomowy/atomu)

jądro atomu wraz ze wszystkimi elektronami, oprócz elektronów walencyjnych

wiązanie metaliczne

wiązanie, które występuje w sieciach krystalicznych metali, stopach metali i związkach międzymetalicznych; polega na elektrostatycznym oddziaływaniu dodatnich rdzeni atomowych metali ze swobodnie poruszającymi się elektronami (gaz elektronowy); odpowiada za niektóre właściwości fizyczne metali

Bibliografia

Bárta M., *Pierwiastki chemiczne wokół nas*, Warszawa 2013.

Bielański A., *Chemia ogólna i nieorganiczna*, Warszawa 1977.

Buczek I., Chrzanowski M., Dymara J., Persona A., Kowalik E., Kuśmierczyk K., Odrowąż E., Sobczak M., Sygniewicz J., *Chemia. Rozszerzenie. Repetytorium matura*, Warszawa 2014.

Czerwiński A., Czerwińska A., Jelińska – Kazimierczuk M., Kuśmierczyk K., *Chemia 1. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego, technikum*, Warszawa 2002.

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

Lautenschläger K. H., Schröter W., Wanninger A., *Nowoczesne Kompendium Chemii*, Warszawa 2007.

Litwin M., Styka – Wlazło S., Szymońska J., *To jest chemia 1. Chemia ogólna i nieorganiczna. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2018.

Pazdro K. M., *Chemia. Pierwiastki i związki nieorganiczne*, Warszawa 2012.

Film edukacyjny

Polecenie 1

Glin to jeden z najbardziej rozpowszechnionych pierwiastków, jeśli chodzi o wykorzystanie przez człowieka. Jakimi właściwościami fizycznymi odznacza się glin?

Trwa wczytywanie danych..

***JAKIMI WŁAŚCIWOŚCIAMI
FIZYCZNYMI ODZNACZA SIĘ GLIN?***

opowiada dr Dawid Myśliwiec

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DjUnf7897>

Film edukacyjny pt. „Jakimi właściwościami fizycznymi odznacza się glin”

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

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy właściwości fizycznych glinu.

Ćwiczenie 1

Zaznacz poprawną odpowiedź.

Który izotop glinu jest stabilny?




Ćwiczenie 2

Wymień cechy glinu.

Ćwiczenie 3

Wyjaśnij pojęcie „pasywacja”.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przeanalizuj poniższy wykres i odpowiedz, ile procent glinu znajduje się w skorupie ziemskiej.

Zawartość procentowa pierwiastków w skorupie ziemskiej

Label : tlen

Value : 46,6%

Label : krzem

Value : 27,7%

Label : glin

Value : 8,2%

Label : sód

Value : 2,8%

Label : żelazo

Value : 5%

Label : wapń

Value : 3,6%

Label : pozostałe pierwiastki

Value : 6,1%

Nodzyńska M., Cieśla P., *Duch chemii. Część 1. Gimnazjum*, Lublin 2015.

2,8%

3,6%

6,1%

27,7%

46,6%

5%

8,2%

Ćwiczenie 2



Zaznacz zdanie prawdziwe.

- Glin bardzo dobrze przewodzi ciepło.
- Glin należy do trzeciej grupy układu okresowego.
- Glin nie przewodzi prądu elektrycznego.

Ćwiczenie 3



Podaj nazwę pojęcia do podanej niżej definicji.

Nazwa pojęcia	Definicja
<input type="text"/>	Występuje w kryształach metali, stopach metali i związkach międzymetalicznych. Polega na elektrostatycznym oddziaływaniu dodatnich rdzeni atomowych metali ze swobodnie poruszającymi się elektronami (gaz elektronowy).

Ćwiczenie 4



Określ prawdziwość poniższych twierdzeń.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Gęstość glinu wynosi $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glin należy do metali ciężkich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glin jest metalem twardym i wykazuje dużą wytrzymałość mechaniczną.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metale lekkie to metale, których gęstość jest większa niż $4,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glin posiada metaliczny połysk.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 5



Przeanalizuj poniższą tabelę z danymi dotyczącymi wybranych właściwości fizycznych glinu. Odpowiedz na poniższe pytania.

temperatura topnienia		temperatura wrzenia	
[K]	[°C]	[K]	[°C]
933,46	660,3	2793,16	2520,0

Mizerski W., *Tablice szkolne*, Warszawa 2011.

Czy w temperaturze 20 °C glin jest ciałem stałym?

Nie

Tak

Czy w temperaturze 940 K glin występuje w postaci stałej?

Nie

Tak

Czy w temperaturze 2793,16°C glin występuje w postaci gazowej?

Nie

Tak

Czy w temperaturze bliskiej zeru bezwzględnemu glin występuje w postaci stałej?

Nie

Tak

Czy w temperaturze 700°C glin występuje w postaci gazowej?

Tak

Nie

Ćwiczenie 6



Kaolin jest jednym z surowców, wykorzystywanym w produkcji porcelany. Wzór ogólny kaolinu wygląda następująco:



Kropki we wzorze oznaczają, że tlenki oraz woda są połączone ze sobą w sieci krystalicznej. Oblicz zawartość procentową glinu w kaolinie. Masy molowe poszczególnych pierwiastków przyjmij jako liczby całkowite. Ostateczny wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

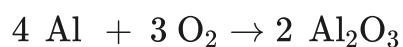
Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Poniżej przedstawiono równanie reakcji bezpośredniej syntezy z pierwiastków tlenku glinu.



Oblicz, czy 10 g glinu wystarczy, aby otrzymać 20 g tlenku glinu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



W naczyniu rozpuszczono 0,5 mola chlorku glinu oraz 63,9 g azotanu(V) glinu i uzupełniono wodą destylowaną do objętości 1600 cm³. Oblicz stężenie molowe kationów glinu w otrzymanym roztworze.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Anna Daniewicz, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: Chemia

Temat: Jakie właściwości fizyczne posiada glin?

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy:

X Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

3) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu; tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice.

Zakres rozszerzony:

X Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

4) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu; tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne:

Uczeń:

- wymienia i opisze właściwości fizyczne glinu;
- wyjaśnia przyczynę właściwości fizycznych glinu;
- definiuje, czym jest metal lekki;

- porównuje gęstość glinu z gęstościami innych metali; decyduje, czy glin należy do metali lekkich, czy metali ciężkich;
- wykonuje doświadczenie, w którym zbada wybrane właściwości fizyczne glinu.

Strategia nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- burza mózgów;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- film edukacyjny;
- obserwacja chemiczna;
- technika gadająca ścianą;
- technika zdań podsumowujących.

Formy zajęć:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania: jaki pierwiastek chemiczny jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych pierwiastków w skorupie ziemskiej? Glin zajmuje trzecie miejsce wśród pierwiastków, a pierwsze wśród metali pod względem rozpowszechnienia? Jakie zastosowanie ma glin? Dlaczego glin ma tak szerokie zastosowanie?

2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół właściwości fizycznych glinu.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Obserwacja chemiczna. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy. Zadaniem każdej z grup jest przeprowadzenie obserwacji, podczas której uczniowie zbadają wybrane właściwości fizyczne glinu. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy, które wypełniają indywidualnie. Po ustalonym czasie, liderzy prezentują efekty pracy grupowej na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów.
2. Uczniowie pracują w parach. Otrzymują tabelę z wartościami gęstości, temperatury topnienia oraz temperatury wrzenia różnych metali. Ich zadaniem jest porównanie gęstości glinu z gęstościami innych metali, a także zdefiniowanie czym jest metal lekki. Uczniowie zadecydują, czy glin należy do metali lekkich czy ciężkich.
3. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film edukacyjny.
4. Uczniowie, w wybranych wcześniej grupach, przygotowują plakat w formie mapy myśli, który ma przedstawiać właściwości fizyczne glinu. Uczniowie wykorzystują swoje wiadomości zdobyte podczas obserwacji, obejrzanego filmu oraz mogą wykorzystać wiadomości zawarte w e-materiale. Zadaniem uczniów jest również wyjaśnienie, dlaczego glin posiada takie właściwości fizyczne. Nauczyciel rozdaje arkusze papieru A3, mazaki. Po zakończonej pracy liderzy grup prezentują efekty z wykorzystaniem techniki gadająca ściana, a nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wykonanego zadania.
5. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów. Przykładowe pytanie skierowane do uczniów:
 - Jakie właściwości fizyczne posiada glin?
 - Dlaczego glin posiada takie właściwości fizyczne?
 - Co to są metale lekkie?
 - Czy glin należy do metali lekkich? Dlaczego?
 - Jaki minerał zawierający glin wykorzystywany jest do produkcji porcelany?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...

- Czego dziś się nauczyłem/łam...
- Co było dla mnie łatwe...
- Co sprawiło mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Film edukacyjny może być wykorzystany przez uczniów podczas samodzielnej pracy na lekcji lub przed wykonaniem ćwiczeń dołączonych do medium. Medium może być również wykorzystane podczas odrabiania zadania domowego. Uczniowie nieobecni na lekcji mogą wykorzystać film celem uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

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

- Jakie właściwości fizyczne posiada glin?
- Dlaczego glin posiada takie właściwości fizyczne?
- Co to są metale lekkie?
- Czy glin należy do metali lekkich? Dlaczego?
- Jaki minerał zawierający glin wykorzystywany jest do produkcji porcelany?

2. Obserwacja chemiczna

Szkło i sprzęt laboratoryjny: palnik, szczypce metalowe, zlewki.

Odczynniki chemiczne: woda, wióry glinowe, blaszki glinowe.

3. Nauczyciel przygotowuje:

- mazaki, glutaki;
- arkusze papieru A3;
- tabelę z wartościami gęstości, temperatury topnienia i wrzenia wybranych metali;
- kartę charakterystyki substancji;
- kartę pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 80.76 KB w języku polskim