

BYĆ
jak
IGNACY

POTĘGA
WODY

CHEMIA WODY

EKSPERYMENTY KLASA 4-6

ORGANIZATOR



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT MEDIALNY



PROJEKT BADAWCZY

CECHY DOBREGO PROJEKTU:

- dobrze opracowany plan projektu
- nawiązanie do znanych uczniom sytuacji
- łączenie treści edukacyjnych z różnych dziedzin
- równoczesne zdobywanie wiedzy i umiejętności
- wyznaczone terminy realizacji całości oraz poszczególnych etapów
- jasny podział odpowiedzialności
- praca zespołowa, ale jest też indywidualna
- rezultaty pracy prezentowane publicznie



PRZYKŁADOWE FORMY PREZENTACJI WYNIKÓW PROJEKTU:

- prezentacja projektu rodzicom, równoległej klasie, lokalnej społeczności
- przeprowadzenie zajęć z tematyki projektu dla młodszej klasy
- wykład, inscenizacja, pokaz filmu np. podczas szkolnej uroczystości
- wystawy prac (plakaty, albumy, modele, broszury, ulotki) w przestrzeni szkolnej lub publicznej
- gry (planszowe, komputerowe, podwórkowe) - udostępnione innym uczniom
- stworzenie albumów z relacjami, szkicami, wierszami, mapkami i przekazanie bibliotece
- stworzenie i zaprezentowanie raportu lub portfolio z dokumentacją i analizami
- zorganizowanie debaty, konferencji, dyskusji z udziałem gości
- organizacja happeningu, marszu, pikniku naukowego
- organizacja wydarzeń (np. Dni zdrowego żywienia)



PORADA OD PROF. MARII ŁUSZCZYŃSKIEJ

Przy pracy metodą projektu nauczyciel spełnia następujące role:

**1. POMAGA UCZNIOM W POSZUKIWANIU ŹRÓDEŁ
POMOCNYCH IM W PRACY NAD PROJEKTEM**

**2. STARA SIĘ BYĆ ŹRÓDŁEM
INFORMACJI DLA UCZNIÓW**

**3. KOORDYNUJE CAŁY PROCES, MOTYWUJĄC UCZNIÓW DO DZIAŁANIA
I WSPIERAJĄC ICH W DZIAŁANIU**

V ETAP: CHEMIA WODY

Cele:

- zainspirowanie uczniów do zdobywania wiedzy na temat właściwości chemicznych wody i roztworów wodnych
- utrwalenie wiadomości dotyczących kwaśnych deszczy
- poznanie metod służących do oceny odczynu wody i roztworów wodnych
- rozwój umiejętności obserwacji i analizy zjawisk przyrodniczych



WIADOMOŚCI

Uczeń:

- wie, czym jest roztwór
- wie, że w „woda” może być mieszaniną
 - wie, co znaczy odczyn roztworu
 - rozumie, dlaczego kwaśne deszcze mają negatywny wpływ na ekosystem
- rozumie, gdzie w przyrodzie występują naturalne wskaźniki kwasowości

METODY PRACY

Burza mózgów, rozmowa kierowana, praca z całą grupą, wykonywanie modeli, eksperymenty, metoda problemowa, pogadanka, modelowanie.

UMIĘJĘTNOŚCI

Uczeń:

- potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment związany z pozyskaniem naturalnego wskaźnika kwasowości
- potrafi ocenić odczyn badanego roztworu
 - potrafi obserwować i zapisać wyniki doświadczenia
- potrafi pracować w grupie, dzieląc się rolami podczas wykonywania eksperymentów
- potrafi omówić wyniki przeprowadzonego eksperymentu
 - potrafi wyciągać wnioski na podstawie doświadczeń

ŚRODKI DYDAKTYCZNE

Materiały do przeprowadzenia poszczególnych eksperymentów zgodnie z kartami doświadczeń, sala lekcyjna lub świetlica.

FORMY PRACY

- indywidualna
- grupowa
- doświadczalna

60
minut

DO
25 OSÓB

CZYM JEST SKALA pH

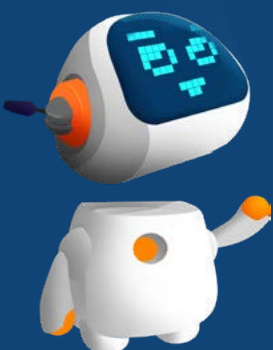
CZYM JEST SKALA PH

To skala, która pozwala określić, czy coś jest kwaśne ($\text{pH} < 7$), obojętne ($\text{pH} = 7$), czy zasadowe ($\text{pH} > 7$).

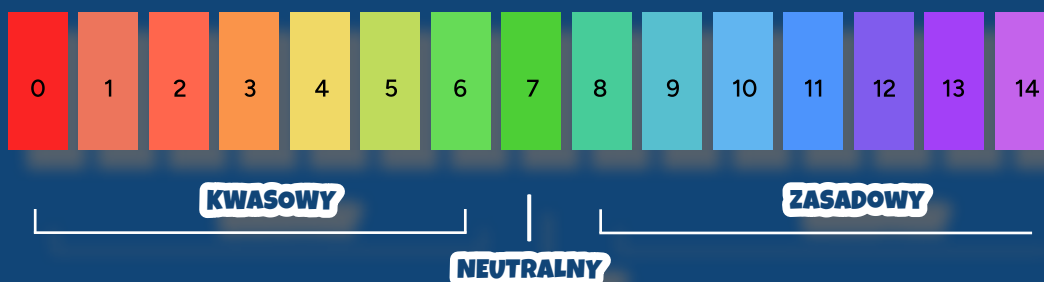
JAK WYTŁUMACZYĆ MŁODSZYM UCZNIOM CZYM JEST PH?

pH to taki chemiczny „miernik”, który mówi nam, czy coś jest kwaśne, obojętne, czy zasadowe

Wyobraź sobie linijkę, która ma skalę od 0 do 14



ODCZYN:



JAK DZIAŁA SKALA PH?

wartości od 0 do 6 – odpowiadają odczynowi kwasowemu, np. cytryna ma pH około 2.

7 – to punkt środkowy, obojętny, jak czysta woda.

wartości od 8 do 14 – odpowiadają odczynowi zasadowemu, np. soda oczyszczona ma pH około 9.

PH NASZEGO ORGANIZMU:

Krew ma pH około **7,4** – delikatnie zasadowe.

Ślina ma pH w granicach **6,5–7,5** w zależności od diety.

Nasz żołądek to ekstremalne środowisko o pH około **2**.
dzięki temu może trawić jedzenie!

WSKAŹNIKI

WSKAŹNIKI KWASOWOŚCI

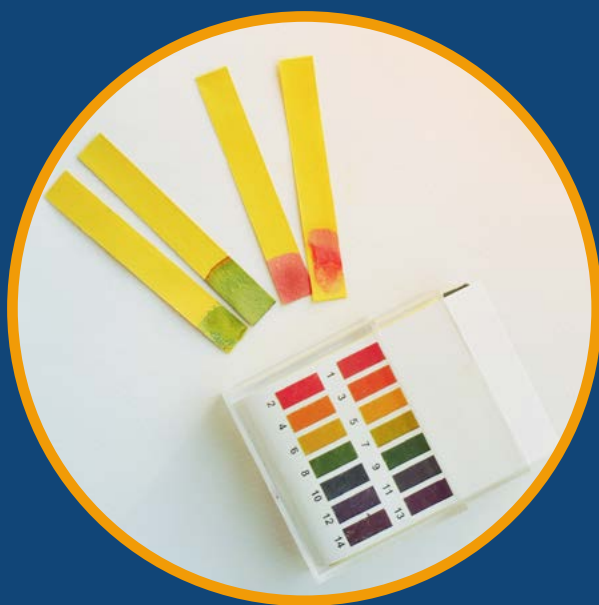
Wskaźniki kwasowości to substancje, które przy określonej wartości pH odszczepiają bądź przyłączają jony wodorowe, co powoduje zmianę ich struktury, a tym samym zmianę barwy. Przy ich użyciu można określić zakres pH danego roztworu. Wprowadzenie wskaźnika do roztworu wywołuje bowiem zmianę barwy.

WSKAŹNIKI ZAPACHOWE

Poza wskaźnikami wizualnymi istnieją również wskaźniki zapachowe. W tym celu można wykorzystać m.in. cebule – przestają one wydzielać zapach w środowisku silnie zasadowym (a ponadto czerwone cebule przyjmują wówczas zielonkawe zabarwienie), czy olejek waniliowy, który w środowisku kwasowym staje się bezwonny.

PAPIERKI UNIWERSALNE

Powszechnie produkuje się i wykorzystuje w praktyce laboratoryjnej tzw. papierki uniwersalne. Są to paski bibuły nasyczone mieszaniną wskaźników - związków chemicznych, dzięki czemu zmieniają one barwę w szerokim zakresie, umożliwiając jej wzrokowe oszacowanie i na tej podstawie określenie stopnia kwasowości roztworu.



INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

CZYM SĄ KWAŚNE DESZCZE?

Kwaśne deszcze powstają, gdy w powietrzu mieszają się spaliny (głównie dwutlenek siarki i tlenki azotu) z wodą deszczową. Tworzy się wówczas słaby kwas, który opada na ziemię wraz z deszczem.



WPLYW KWAŚNEJ WODY NA ROŚLINY:

Kwaśne deszcze mogą utrudniać kiełkowanie nasion i wzrost roślin. Wiele roślin, takich jak warzywa czy trawy, nie radzi sobie dobrze na kwaśnej glebie, natomiast rośliny takie jak borówki czy wrzosy czują się w niej znakomicie!

KATASTROFA EKOLOGICZNA W GÓRACH IZERSKICH:

W latach 80. XX wieku kwaśne deszcze spowodowały zniszczenie ogromnych połaci lasów w Górach Izerskich. Drzewa umierały, ponieważ gleba została pozbawiona składników odżywczych, a liście i igły były niszczone przez kwas.



INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

NATURALNE WSKAŹNIKI

Rośliny, takie jak czerwona kapusta, herbaty owocowe, a nawet kurkuma, zmieniają kolor w zależności od tego, czy są w środowisku kwaśnym, obojętnym czy zasadowym.



JAK KWAŚNA WODA DZIAŁA NA SKAŁY?

Kwaśna woda, nawet ta naturalnie występująca w przyrodzie, może rozpuszczać niektóre rodzaje skał, takie jak wapień. To właśnie w ten sposób powstają jaskinie i podziemne jeziora! Podobne procesy zachodzą w domowych czajnikach z twardą wodą. Kamień kotłowy (osad) powstaje z minerałów rozpuszczonych w wodzie, które wytrącają się podczas jej podgrzewania.



WODA ZASADOWA BUTELKOWANA

Na półkach sklepowych można znaleźć wody, które mają podwyższone pH, np. 8 lub 9. Są one reklamowane jako zdrowsze, choć w praktyce nasz organizm sam doskonale reguluje poziom kwasowości w ciele.



FILTRY DO WODY

Niektóre dzbanki filtrujące mogą podnosić pH wody kranowej, czyniąc ją bardziej zasadową.



INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

PRZYKŁADOWE PYTANIA

**CZY KAŻDA WODA, KTÓRĄ PIJEMY,
JEST TAKA SAMA?
JAKIE RODZAJE WODY ZNASZ?**

Nie, woda może być np. kranowa, źródłana, mineralna czy destylowana. Różnią się one składem, smakiem i zastosowaniem.

**CO SIĘ DZIEJE Z WODĄ,
KIEDY ZAGOTUJEMY JĄ W CZAJNIKU?**

Woda zaczyna wrzeć i zmienia się w parę wodną. Może też osadzać się kamień, jeśli woda zawiera dużo minerałów.

**DLACZEGO MYDŁO TRUDNIEJ SIĘ PIENI
W „TWARDEJ WODZIE”?**

W twardej wodzie są rozpuszczone minerały, takie jak wapń i magnez, które reagują z mydłem i zmniejszają ilość piany.

**DLACZEGO WODA CZASAMI ZMIENIA
KOLOR, GDY DODAMY DO NIEJ NP.
HERBATĘ? CO SIĘ STANIE GDY
DO HERBATY DODAMY CYTRYNĘ?**

Dzieje się tak, ponieważ woda rozpuszcza barwniki zawarte w herbacie. Barwniki te reagują z kwasem z cytryny i zmieniają swój kolor z brązowego na żółty.

**DLACZEGO WODA Z KRANU CZASAMI
PACHNIE INACZEJ NIŻ TA Z BUTELKI?**

Woda z kranu może pachnieć chlorem, który jest dodawany do dezynfekcji, natomiast woda butelkowana jest zazwyczaj wolna od takich zapachów.

**JAK MYŚLISZ, DLACZEGO KWAS (NP.
SOK Z CYTRYNY) MOŻE PSUĆ ZĘBY?**

Kwas osłabia szkliwo, które chroni zęby, przez co są bardziej podatne na uszkodzenia i próchnicę.

**CZY WSZYSTKIE ROŚLINY MOGĄ
ROSNAĆ NA TEJ SAMEJ GLEBIE? JAK
WODA WPŁYWA NA ICH WZROST?**

Nie, nie wszystkie rośliny rosną na każdej glebie. Gleba o różnych poziomach kwasowości (pH) wpływa na to, jak rośliny mogą pobierać składniki odżywcze z wody.

**DLACZEGO W NIEKTÓRYCH MIASTACH
LUDZIE UŻYWAJĄ FILTRÓW DO WODY?**

Filtry usuwają z wody zanieczyszczenia, takie jak metale ciężkie czy chlor, poprawiając jej smak i jakość.

EKSPERYMENT I - KAPUŚCIANY ELIKSIR CHEMIKA

Czy wiesz, że: powstały wywar z czerwonej kapusty działa jako naturalny wskaźnik pH – zmienia kolor w zależności od kwasowości lub zasadowości roztworu. Wywar ten wykorzystamy w kolejnych eksperymentach.

POTRZEBNE MATERIAŁY:

- liście czerwonej kapusty
- woda
- garnek
- nóż
- sitko
- szklane naczynia lub słoiki



WYKONANIE:

1. Posiekaj drobno liście czerwonej kapusty.
2. Umieść posiekane liście w garnku i zalej je wodą, aby były przykryte. Możesz też zalać liście wrzącą wodą, jednak efekt będzie słabszy.
3. Gotuj przez 2 minuty, aż woda nabierze fioletowego koloru.
4. Odcedź wywar przez sitko do szklanego naczynia.
5. Pozostaw do ostygnięcia.



KOMENTARZ DOTYCZĄCY BEZPIECZEŃSTWA!

Do pokrojenia liści kapusty konieczne będzie użycie noża (ewentualnie nożyczek), tym samym istnieje ryzyko zranienia. Te czynności należy wykonywać z zachowaniem szczególnych zasad bezpieczeństwa, wyłącznie w obecności osób dorosłych. Rekomendujemy, aby niebezpieczne elementy doświadczenia przeprowadził nauczyciel. Jeżeli nauczyciel oceni, że jest w stanie zapewnić bezpieczeństwo, może przeprowadzić je wraz z uczniami w grupach. Decyzję o sposobie realizacji doświadczenia podejmuje nauczyciel prowadzący zajęcia.

EKSPERYMENT II - WŁASNY PAPIEREK WSKAŹNIKOWY

Czy wiesz, że: wywar z czerwonej kapusty, to naturalny wskaźnik chemiczny, który zmienia swoją barwę w zależności od odczynu substancji – np. czerwony dla kwasów, zielony dla zasad.

POTRZEBNE MATERIAŁY:

- wywar z czerwonej kapusty
- bibuła lub filtry do kawy
- nożyczki
- różne domowe substancje (np. ocet, soda oczyszczona, sok z cytryny, mydło w płynie, płyn do mycia naczyń)



WYKONANIE:

1. Wytnij paski z bibuły lub filtrów do kawy.
2. Zanurz je w wywarze z czerwonej kapusty i pozostaw do wyschnięcia.
3. Po wyschnięciu użyj papierków wskaźnikowych do badania pH różnych domowych substancji poprzez zanurzenie papierka w roztworze.
4. Obserwuj, jak zmienia się kolor papierka.

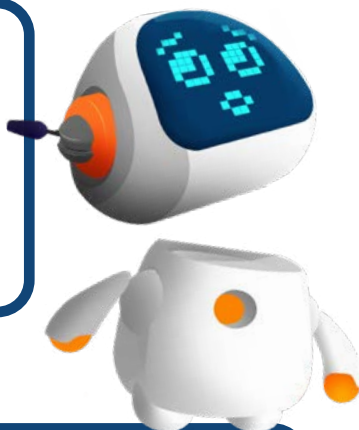


EKSPERYMENT III - CHEMICZNE OBRAZY

Czy wiesz, że: żelatyna dzięki zawartości naturalnego wskaźnika zmieni kolor w zależności od odczynu.

POTRZEBNE MATERIAŁY:

- żelatyna
- pojemniczki
- wywar z czerwonej kapusty
- woda
- ocet
- soda oczyszczona



WYKONANIE:

1. Przygotuj żelatynę zgodnie z instrukcją na opakowaniu.
2. Wlej przygotowaną mieszkankę do małych pojemników.
3. Dodaj wywaru z czerwonej kapusty i pozostaw do stężenia.
4. Rozpuść sodę oczyszczoną w wodzie
5. Na zastygniętą żelatynę nanieś odrobinę octu z jednej strony i odrobinę roztworu sody oczyszczonej z drugiej strony. Możesz patyczkiem narysować różne wzory na żelatynowej palecie.
6. Odstaw na chwilę i obserwuj zmiany.



KOMENTARZ DOTYCZĄCY BEZPIECZEŃSTWA!

Do przygotowania żelatyny konieczne może być użycie wrzątku, tym samym istnieje ryzyko oparzenia. Eksperymenty z wrzątkiem powinny być wykonywane z zachowaniem szczególnych zasad bezpieczeństwa, wyłącznie w obecności osób dorosłych. Rekomendujemy, aby niebezpieczne elementy doświadczenia przeprowadził nauczyciel. Jeżeli nauczyciel oceni, że jest w stanie zapewnić bezpieczeństwo, może przeprowadzić je wraz z uczniami w grupach. Decyzję o sposobie realizacji doświadczenia podejmuje nauczyciel prowadzący zajęcia.

EKSPERYMENT IV - WYWAR POD NAPIĘCIEM

Czy wiesz, że: to doświadczenie pokazuje, że woda przewodzi prąd i dlatego, jak urządzenie elektroniczne np. telefon wpadnie do wody, to ulega zniszczeniu. Dodatkowo uczniowie zrozumieją, jak wygląda proces elektrolizy i dowiedzą się, że woda to związek chemiczny złożony z wodoru i tlenu. Tam gdzie wywar zmienia kolor na czerwony - środowisko reakcji zmienia się na kwasowe i wydzielają się pęcherzyki tlenu, tam gdzie wywar zmienia swój kolor na zielony - środowisko reakcji zmienia się na zasadowe i wydzielają się pęcherzyki wodoru. Warto zauważyć, że wodoru powstaje dwa razy więcej niż tlenu (intensywniejsze bomblowanie), ponieważ woda ma wzór H_2O - atomów wodoru jest dwa razy więcej niż tlenu.

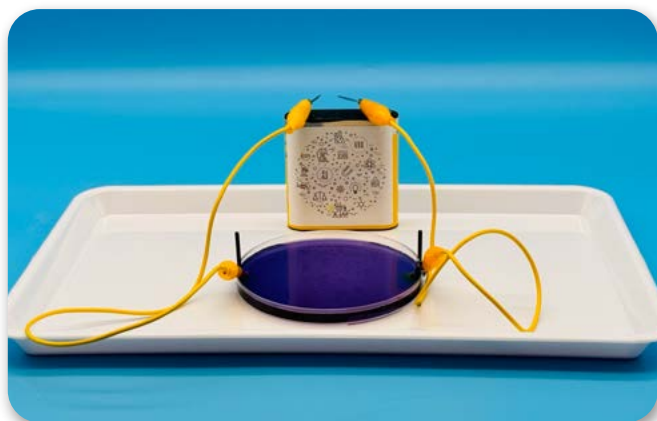
POTRZEBNE MATERIAŁY:

- bateria płaska 4,5 V
- dwa przewody z krokodylkami
- dwa grafitowe wkłady do ołówków
- wywar z czerwonej kapusty
- płaski pojemnik (np. szalka)
- sól
- wywar z czerwonej kapusty



WYKONANIE:

1. Do baterii podłącz kabelki z krokodylkami.
2. Wolnymi końcówkami kabelków złap grafity.
3. Umieść grafity w pojemniku i nalej wywar z kapusty (uwaga, aby wywar nie dotykał metalowych krokodylków).
4. Do wywaru dodaj szczyptę soli.
5. Obserwuj powstawanie bąbelków gazu (tlenu i wodoru) przy elektrodach oraz zmiany kolorów.

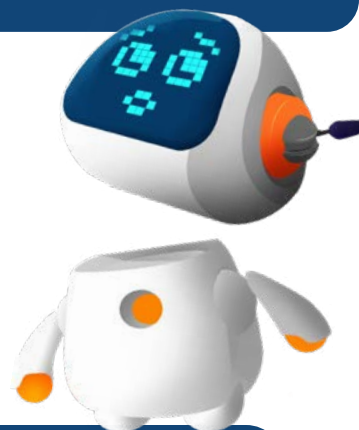


EKSPERYMENT V - ROZPUSZCZALNOŚĆ GAZÓW W WODZIE

Czy wiesz, że: rozpuszczalność gazów zmniejsza się wraz ze wzrostem temperatury (przeciwieństwo do ciał stałych np. cukru, soli). Tam gdzie użyliśmy ciepłej wody, wydzielilo się bardzo dużo bąbelków, natomiast tam gdzie woda była zimna, bąbelki się nie wydzielily, lub wydzielilo się ich bardzo mało. Jest to bardzo ważne np. latem, ponieważ należy pamiętać, aby pompka w akwarium działała cały czas, aby nie dopuścić do zaduszenia rybek.

POTRZEBNE MATERIAŁY:

- gazowana woda mineralna
- termometr
- 2 miski
- ciepła i zimna woda



WYKONANIE:

1. Do jednej miski nalej ciepłą, a do drugiej zimną wodę.
2. Umieść butelkę z wodą gazowaną w miskach.
3. Poczekaj 5 min, aż i butelki z wodą gazowaną zmienią swoją temperaturę.
4. Otwórz butelki i obserwuj ilość wydobywających się bąbelków.



KOMENTARZ DOTYCZĄCY BEZPIECZEŃSTWA!

Do podgrzania wody konieczne może być użycie źródła ogrzewania, tym samym istnieje ryzyko oparzenia. Eksperyment powinien być wykonywany z zachowaniem szczególnych zasad bezpieczeństwa, wyłącznie w obecności osób dorosłych. Rekomendujemy, aby niebezpieczne elementy doświadczenia przeprowadził nauczyciel.

EKSPERYMENT VI - „ŻARŁOCZNA WODA”



POTRZEBNE MATERIAŁY:

- 4 stalowe gwoździe
- 4 szklane słoiki lub przezroczyste pojemniki
- woda
- sól
- ocet
- łyżeczka
- naklejki lub taśma do opisania pojemników

WYKONANIE:

1. Przygotuj cztery pojemniki.
2. Pierwszy pojemnik pozostaw pusty a do drugiego pojemnika nalej czystą wodę.
3. Do trzeciego pojemnika nalej wodę i dodaj łyżeczkę soli. Całość dokładnie wymieszaj.
4. Do czwartego pojemnika nalej wodę i około 50 ml octu. Całość dokładnie wymieszaj.
5. Oznacz każdy pojemnik etykietą, aby wiedzieć, co zawiera.
6. Do każdego pojemnika włóż jeden stalowy gwoździe. Upewnij się, że gwoździe są w całości zanurzone w cieczy.
7. Umieść wszystkie pojemniki w tym samym miejscu i pozostaw na kilka dni.
8. Każdego dnia obserwuj zmiany na gwoździach. Zapisuj swoje spostrzeżenia, np. czy pojawia się rdza, jakie zmiany w kolorze cieczy zachodzą.
9. Po kilku dniach wyjmij gwoździe i porównaj ich wygląd. Zwróć uwagę na stopień korozji w różnych warunkach.



„ŻARŁOCZNA WODA”

Czy wiesz, że proces korozji to reakcja chemiczna, podczas której metal (stal) reaguje z wodą i tlenem, tworząc tlenek żelaza, czyli rdzę. Jest to proces naturalny, ponieważ większość metali w obecności wody i tlenu wraca do swojego pierwotnego stanu chemicznego, podobnego do rud, z których były wydobywane.



KOROZJA

Sole i kwasy przyspieszają ten proces, dlatego na przykład samochody w zimie są bardziej narażone na korozję, gdy drogi posypywane są solą.

Jest wiele sposobów na radzenie sobie z tym problemem, np. aby zabezpieczyć karoserię, producenci samochodów stosują specjalne farby ochronne, powłoki antykorozyjne, a także cynkowanie stali (pokrywanie stalowych elementów cienką warstwą cynku, która chroni metal przed kontaktem z wilgocią i tlenem). Regularne mycie samochodu zimą, zwłaszcza spodu, również pomaga zapobiegać korozji, usuwając osady soli.

