

SCENARIUSZ LEKCJI CHEMII Z WYKORZYSTANIEM FILMU

„Co ma pH?”

SPIS TREŚCI:

- I. Wprowadzenie.**
- II. Części lekcji.**
 - 1. Część wstępna.**
 - 2. Część realizacji.**
 - 3. Część podsumowująca.**
- III. Zasady BHP.**
- IV. Karty pracy.**
 - 1. Karta pracy 1.**
 - 2. Karta Pracy 2.**
- V. Odpowiedzi do kart pracy.**
 - 1. Odpowiedzi do karty pracy 1.**
 - 2. Odpowiedzi do karty pracy 2.**
- VI. Praca domowa.**

I. WPROWADZENIE.

Ciekawa lekcja to taka, która prowokuje ucznia do zadawania pytań. Dlatego tak ważne jest odejście od tradycyjnej formy prowadzenia lekcji, która może się wydawać uczniom mało atrakcyjna. Zalecane jest wprowadzanie nowych metod dydaktycznych, jakimi są technologie informacyjne, do których uczniowie mają łatwy dostęp w szkole i w domu.

Wykorzystanie multimediów umożliwia przedstawienie wielu procesów, które dotychczas były w sferze wyobraźni ucznia.

Korzystanie z tego typu metod może zaktywizować ucznia nie do końca zainteresowanego danym zagadnieniem, a dla ambitnego stanowi źródło cennych informacji.

Poziom nauczania: Gimnazjum i liceum

Przedmiot: Chemia

Dział programowy: Chemia opakowań i odzieży

Temat: „Co ma pHa?”

Cel lekcji:

Jak odróżnić kwasy od zasad - badanie odczynu roztworów, czyli skala pH.

Cele szczegółowe:

❖ **poznawcze** – uczeń:

- poznaje definicje pojęć: pH, odczyn kwaśny, odczyn zasadowy, reakcja zubożniania, wskaźnik kwasowości;
- sprawdza odczyn różnych roztworów dostępnych w kuchni i łazience;
- dowiadyuje się skąd bierze się kolor roztworów wskaźników kwasowości na przykładzie soku z czerwonej kapusty;

❖ **kształtowanie określonych umiejętności** – uczeń:

- potrafi wyjaśnić czym jest odczyn roztworu i skala pH;
- potrafi zmierzyć wartości pH badanych próbek przy pomocy domowych sposobów;
- potrafi obliczyć $[H^+]$ i $[OH^-]$ danego roztworu, którego odczyn zbadał wcześniej;
- umie sam otrzymać roztwór wskaźnika kwasowości;
- potrafi zastosować komputer do poszerzania wiedzy z wykorzystaniem informacji zawartej w Internecie

❖ **wychowawcze:**

- Uczymy, które z płynów zastosowania domowego mają bezpieczne pH, a wobec których należy zachować odpowiednią ostrożność.

II. CZĘŚCI LEKCJI

1. Część wstępna.

- nauczyciel przedstawia plan pracy na lekcji
- przypomina zasady BHP podczas wykonywania doświadczeń chemicznych
- rozdaje uczniom karty pracy
- prosi o uważne obejrzenie filmu
- analizuje i ocenia ich pracę
- zadaje i wyjaśnia pracę domową.

2. Część realizacji.

Zagadnienie	Cele edukacyjne	Czynności nauczyciela	Czynności ucznia	Proponowane procedury osiągnięcia celów	Proponowane środki dydaktyczne
Eksperyment „Papierki wskaźnikowe”	<ul style="list-style-type: none"> - uczy się formułować obserwacje i wnioski z eksperymentu. ----- - sprawdza odczyny różnych roztworów dostępnych w kuchni i łazience; - potrafi obliczyć pH i pOH danego roztworu, którego odczyn zbadał wcześniej; ----- - poznaje definicje pojęć: pH, odczyn kwaśny, odczyn zasadowy, reakcja zobojętniania, wskaźnik kwasowości. 	<ul style="list-style-type: none"> - szerzej opisuje pytanie zawarte w temacie lekcji, rozbudza ciekawość ucznia - podaje adres strony, na której znajduje się film ----- - rozdaje karty pracy 1 - instruuje jak wykonać eksperyment - omawia obserwacje i wnioski płynące z eksperymentu - prosi o wyjęcie przyniesionych przez uczniów płynów z kuchni i łazienki; - sprawdza poprawność wymienionych składów chemicznych badanych płynów; -pomaga obliczyć stężenia jonów $[H^+]$ i $[OH^-]$ znając pH roztworów; 	<ul style="list-style-type: none"> - próbuje odpowiedzieć na pytanie zawarte w temacie lekcji - przełącza się na stronę internetową podaną przez nauczyciela - (w zależności od decyzji nauczyciela) przeprowadza eksperyment „papierki wskaźnikowe” - uzupełnia kartę pracy nr1 czyli obserwacje i wnioski z eksperymentu przeprowadzanego na lekcji lub oglądanego na filmie -zapisuje skład chemiczny przyniesionych przez siebie płynów z kuchni lub/i łazienki i mierzy ich pH; 	<ul style="list-style-type: none"> - uzupełnianie karty pracy dotyczącej dotyczące wykonywanego lub tylko oglądanego na filmie eksperymentu otrzymywania naturalnego wskaźnika pH z czerwonej kapusty 	<ul style="list-style-type: none"> - film z platformy SmartUp Adamed - karty pracy wykonane na podstawie filmu -instrukcja przeprowadzenia eksperymentu w warunkach domowych lub w klasie

		<ul style="list-style-type: none"> - prosi o uzupełnienie karty pracy nr 1 ----- - rozdaje karty pracy 2 - pomaga uczniom zdefiniować wymienione w karcie pojęcia. -sprawdza udzielone przez uczniów odpowiedzi na pytanie jak działa wskaźnik kwasowości; -pomaga uczniom wymienić inne naturalne wskaźniki kwasowości, sprawdza wpisane kolory wskaźników; ----- - kontroluje pracę uczniów - zadaje pracę domową 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza stężenia jonów $[H^+]$ i $[OH^-]$ na podstawie zmierzonego pH roztworów; ----- - wykonuje zadania w karcie pracy 2 -na podstawie zdobytej wiedzy lub przy użyciu Internetu definiuje pojęcia; - własnymi słowami wyjaśnia jak działa wskaźnik kwasowości; -wymienia inne naturalne wskaźniki kwasowości i kolory jakie przyjmują w zależności od pH. 		
--	--	---	--	--	--

3. Część podsumowująca.

Nauczyciel :

- podsumowuje informacje uzyskane przez uczniów na lekcji

III. ZASADY BHP

Ze względu na charakter doświadczenie zastosowany podczas lekcji, konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami BHP.

Podczas pracy ze spirytusem należy wykonywać doświadczenie w wentylowanym pomieszczeniu.

Podczas kontaktu z produktami żrącymi (wybielacze, środki do udrażniania rur) należy zachować szczególną ostrożność. Należy używać odpowiedniej odzieży ochronnej – rękawiczki i okulary ochronne.

IV. KARTY PRACY



1. Karta pracy 1.

1. Eksperyment „papierki wskaźnikowe”

Wszystkie roztwory, które podlegają dysocjacji elektrolitycznej pod wpływem wody mają jakieś pH. Żeby zmierzyć pH wybranych roztworów przygotuj własne papierki nasączone indykatorem kwasowości, czyli zawierające cząsteczki antocyjanu z soku z czerwonej kapusty.

Do przeprowadzenia eksperymentu potrzebne będą:

- alkohol etylowy – najlepiej spirytus,
- główka czerwonej kapusty,
- blender,
- arkusz bibuły filtracyjnej (ew. kartka papieru),
- nóż,
- naczynie,
- deska do krojenia,
- bawełniana szmatka
- nożyczki.



Pokrój czerwoną kapustę na części, tak aby kawałki mogły zmieścić się do blendera.

Następnie poszatkuj kapustę blenderem na jak najmniejsze fragmenty (im mniejsze tym otrzymasz bardziej stężony ekstrakt).

Całość przenieś do innego naczynia, zalej spirytusem i dobrze wymieszaj. Pamiętaj że ten jest lotny więc nie zostawiaj go na długo bez przykrycia.

Całość przesącz przez bawełnianą szmatkę.

Zanurz bibulę w otrzymanym ekstrakcie. Resztę ekstraktu szczelnie zamknij np. w pustej butelce po spirytusie, a bibulę pozostaw do wyschnięcia. Suchą i zabarwioną bibulę potnij na paski o szerokości około pół centymetra.

Twoje papierki wskaźnikowe są gotowe :).

(Z racji na ograniczony czas lub brak potrzebnych do wykonania eksperymentu produktów nauczyciel może zdecydować o zamiennie własnoręcznie wykonanych papierków wskaźnikowych na komercyjne papierki uniwersalne).

1. Zbierz różne produkty z kuchni i łazienki (najlepiej w postaci ciekłej lub takie które można rozpuścić w wodzie). Poniżej wypisz ich nazwy, opisz właściwości oraz ich skład chemiczny (jeśli nie możesz znaleźć składu na opakowaniu to użyj Internetu w celu uzupełnienia poniższej tabelki)¹.

Nawza produktu	Właściwości	Skład chemiczny

¹ Pamiętaj aby wykonywać ćwiczenie w rękawiczkach. Jeśli dany produkt wymaga rozpuszczenia w wodzie należy użyć kilka kropli wody. Należy zwracać uwagę na oznaczenia na opakowaniu badanych produktów i zastosować się do ich przesłania.

2. Korzystając z papierków wskaźnikowych zmierz pH zebranych produktów. Na podstawie tego pomiaru oblicz jakie stężenie jonów H^+ i OH^- mają w sobie rzeczy, które zebrałeś². W tym celu użyj wzoru (1) przedstawionego na filmie, ale w przekształconej postaci (wzór 2 i 3), tak aby znając pH można było obliczyć stężenie jonów wodorowych $[H^+]$ oraz wodorotlenowych $[OH^-]$.

Jeśli: $pH = -\log [H^+]$ (1)

to $[H^+] = 10^{-pH}$ (2)

$[OH^-] = 10^{-pOH}$ (3), gdzie $pOH = 14 - pH$.

Nawza produktu	Zmierzony kolor	Przybliżone pH	Przybliżone $[H^+]$	Przybliżone $[OH^-]$

Miejsce na obliczenia:

² Sformułowanie „jony wodorowe H^+ ” jest uproszczeniem. Tak naprawdę, w roztworze wodnym mamy do czynienia z jonami hydroniowymi H_3O^+ . Jednak dla potrzeb jasnego wytłuczenia skąd wynika skala pH użyto symplifikacji oznaczeń chemicznych.

2. Karta pracy 2.

1. Na podstawie obejrzanego filmu i wcześniej zdobytych na lekcjach chemii wiadomości zdefiniuj pojęcia:

- pH –

.....

- odczyn roztworu –

.....

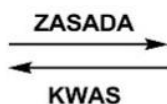
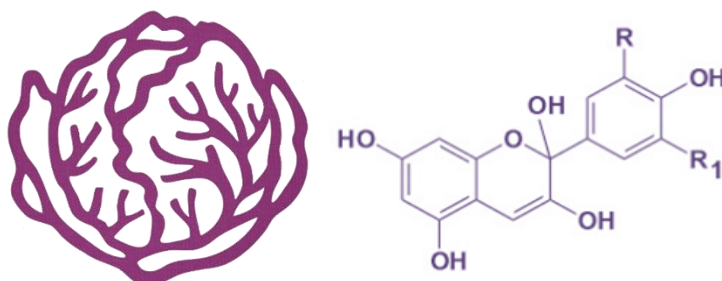
- wskaźnik kwasowości –

.....

- papierek wskaźnikowy –

.....

2. Poniżej przedstawiono wzór strukturalny wskaźnika kwasowości - barwnika z czerwonej kapusty - antocyjanu.



• Narysuj cząsteczkę tego barwnika występującą przy niskim i wysokim pH. Zaznacz na nich wymienione ugrupowania i wpisz jakie światło pochłaniają:

- grupa flawinylowa pochłania światło
- grupa chinoidowa pochłania światło

- Swoimi słowami wyjaśnij jak działa barwnik, który jest wskaźnikiem kwasowości

.....

.....

.....

.....

.....

3. Jakie inne produkty naturalne, które są wskaźnikami kwasowości jesteś w stanie wymienić? Jaki kolor przyjmują w środowisku kwaśnym, obojętnym, a jaki w zasadowym?

Nazwa produktu – naturalnego wskaźnika kwasowości	Kolor wskaźnika w środowisku:		
	kwaśnym	obojętnym	zasadowym

V. ODPOWIEDZI DO KART PRACY

1. Odpowiedzi do karty pracy 1.

- Zbierz różne produkty z kuchni i łazienki (najlepiej w postaci ciekłej lub takie które można rozpuścić w wodzie). Poniżej wypisz ich nazwy, opisz właściwości oraz ich skład chemiczny (jeśli nie możesz znaleźć składu na opakowaniu to użyj Internetu w celu uzupełnienia poniższej tabelki)³.

Nawza produktu	Właściwości	Skład chemiczny
<i>środek do udrażniania rur</i>	<i>żrące</i>	<i>NaOH, wodorotlenek sodu</i>
<i>proszek do prania</i>	<i>drażniące</i>	<i>związki powierzchniowo czynne, trójpolifosforan sodu oraz glinokrzemian sodu, soda oraz krzemiany</i>
<i>soda oczyszczona</i>	<i>obojetne</i>	<i>NaHCO₃, wodorowęglan sodu</i>
<i>mleko</i>	<i>obojetne</i>	<i>woda, białka (kazeina), tłuszcze</i>
<i>ocet</i>	<i>drażniące</i>	<i>CH₃COOH kwas octowy, woda</i>
<i>cytryna</i>	<i>drażniące</i>	<i>HOOC-CH₂-C(OH)(COOH)-CH₂-COOH kwas cytrynowy, woda</i>

- Korzystając z papierków wskaźnikowych zmierz pH zebranych produktów. Na podstawie tego pomiaru oblicz jakie stężenie jonów H⁺ i OH⁻ mają w sobie rzeczy, które zebrałeś⁴. W tym celu użyj wzoru (1) przedstawionego na filmie, ale w przekształconej postaci (wzór 2 i 3), tak aby znając pH można było obliczyć stężenie jonów wodorowych [H⁺] oraz wodorotlenowych [OH⁻].

Jeśli: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ (1)

to $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$ (2)

$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$ (3), gdzie $\text{pOH} = 14 - \text{pH}$.

Nawza produktu	Zmierzony kolor	Przybliżone pH	Przybliżone [H ⁺]	Przybliżone [OH ⁻]
<i>środek do udrażniania rur</i>	<i>żółty</i>	<i>14</i>	<i>10⁻¹⁴</i>	<i>1</i>
<i>proszek do prania</i>	<i>zielony</i>	<i>12</i>	<i>10⁻¹²</i>	<i>10⁻²</i>
<i>soda oczyszczona</i>	<i>zielono-niebieski</i>	<i>9</i>	<i>10⁻⁹</i>	<i>10⁻⁵</i>
<i>mleko</i>	<i>fioletowy</i>	<i>7</i>	<i>10⁻⁷</i>	<i>10⁻⁷</i>
<i>ocet</i>	<i>różowo-czerwony</i>	<i>3</i>	<i>10⁻³</i>	<i>10⁻¹¹</i>
<i>cytryna</i>	<i>czerwony</i>	<i>2</i>	<i>10⁻²</i>	<i>10⁻¹²</i>

³ Pamiętaj aby wykonywać ćwiczenie w rękawiczkach. Jeśli dany produkt wymaga rozpuszczenia w wodzie należy użyć kilka kropli wody. Należy zwracać uwagę na oznaczenia na opakowaniu badanych produktów i zastosować się do ich przesłania.

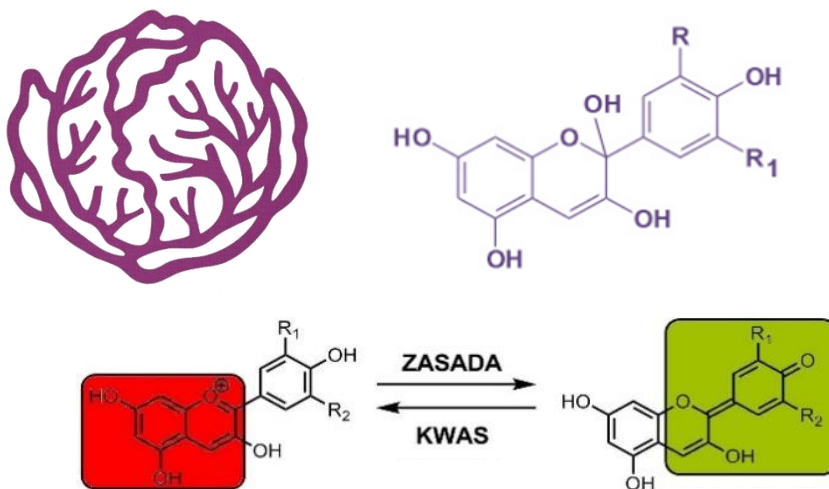
⁴ Sformułowanie „jony wodorowe H⁺” jest uproszczeniem. Tak naprawdę, w roztworach wodnych mamy do czynienia z jonami hydroniowymi H₃O⁺. Jednak dla potrzeb jasnego wytłuczenia skąd wynika skala pH użyto symplifikacji oznaczeń chemicznych.

2. Odpowiedzi do karty pracy 2.

1. Na podstawie obejrzanego filmu i wcześniej zdobytych wiadomości na lekcjach chemii zdefiniuj pojęcia:

- pH – [łac. *potentium hydrogeni*], wykładnik jonów wodorowych, wielkość stosowana do określania odczynu roztworu (źródło: encyklopedia PWN);
- odczyn roztworu – cecha roztworu elektrolitu zależna od równowagi między właściwościami kwasowymi i zasadowymi substancji rozpuszczonych w roztworze (źródło: encyklopedia PWN);
- wskaźnik kwasowości – chem. substancja, która w określonych warunkach wykazuje wyraźną zmianę właściwości, najczęściej zmianę lub pojawienie się zabarwienia, co pozwala na stwierdzenie odczynu badanego roztworu (źródło: encyklopedia PWN);
- papierek wskaźnikowy – pasek bibuły filtracyjnej nasyczonej roztworem wskaźnika (chem.), który zanurzony w badanym roztworze lub zwilżony jego kroplą wykazuje charakterystyczną zmianę zabarwienia (źródło: encyklopedia PWN);

2. Poniżej przedstawiono wzór strukturalny wskaźnika kwasowości - barwnika z czerwonej kapusty - antocyjanu.



- Narysuj cząsteczkę tego barwnika występującą przy niskim i wysokim pH. Zaznacz na nich wymienione ugrupowania i wpisz jakie światło pochłaniają:
 - grupa flawinylowa pochłania światło *niebieskie i zielone*
 - grupa chinoidowa pochłania światło *czerwone i żółte*
- Swoimi słowami wyjaśnij jaki jest mechanizm zmiany koloru barwnika, który jest wskaźnikiem kwasowości.

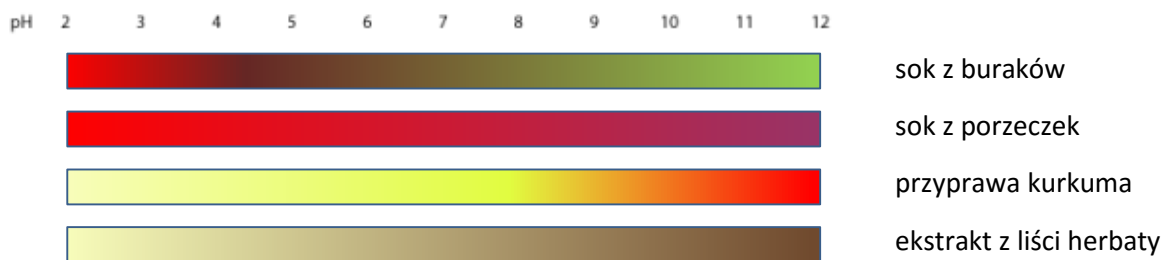
Mechanizm zmiany barwy bywa różny dla różnych wskaźników. Część z nich zmienia barwę na skutek przyłączenia jonów hydroniowych (H_3O^+) lub hydroksylowych (OH^-) i przechodzenia w formę jonową przy ściśle określonym

ich stężeniu, inne zmieniają kolor na skutek zmian konformacyjnych wywołanych przez zmianę pH, wreszcie istnieją takie, które zmieniają barwę na skutek całego ciągu reakcji chemicznych "uruchamianych" przy określonym pH. (źródło: Wikipedia)

3. Jakie inne produkty naturalne, które są wskaźnikami kwasowości jesteś w stanie wymienić? Jaki kolor przyjmują w środowisku kwaśnym, obojętnym, a jaki w zasadowym?

Nazwa produktu – naturalnego wskaźnika kwasowości	Kolor wskaźnika w środowisku:		
	kwaśnym	obojętnym	zasadowym
sok z buraków	<i>czerwony</i>	<i>fioletowo-czerwony</i>	<i>ciemno zielony</i>
sok z porzeczki	<i>czerwony</i>	<i>fioletowy</i>	<i>fioletowy</i>
przyprawa kurkuma	<i>żółta</i>	<i>żółta</i>	<i>pomarańczowo-czerwona</i>
ekstrakt z liści herbaty	<i>słomkowy</i>	<i>lekko brązowy</i>	<i>brązowy</i>

Poniżej skala przyjmowanych kolorów w pH od 2 do 12 wymienionych w tabelce produktów:



Więcej możesz zobaczyć na <https://www.youtube.com/watch?v=5t4xeO1VcaE>

VI. PRACA DOMOWA

Wykonaj swój własny obraz w popularnym obecnie nurcie ART&SCIENCE⁵.

Wykorzystując to, czego się nauczyłeś na dzisiejszych zajęciach wykonaj obraz na płótnie wg. instrukcji poniżej.



Do przeprowadzenia eksperymentu potrzebne będą:

- białe płótno;
- ekstrakt z czerwonej kapusty;
- roztwór sodы oczyszczonej lub proszku do prania – roztwór zasadowy;
- ocet lub cytryna – roztwór kwaśny;
- pędzel;
- dwa kubeczki i kubek z wodą.

Białe płótno zabarw ekstraktem z czerwonej kapusty i pozostaw do wyschnięcia. W dwóch kubeczkach przygotuj roztwór kwaśny i zasadowy. Maluj na płótnie przy pomocy pędzla. Staraj się przemywać pędzel w czystej wodzie przy zmianie między roztworem kwaśnym i zasadowym. Czy zdarzyło Ci się wcześniej malować bezbarwnymi farbami?

Powodzenia!

⁵ Nurt sztuki współczesnej, w którym nauka jest wykorzystywana jako inspiracja lub narzędzie w procesie tworzenia dzieła.