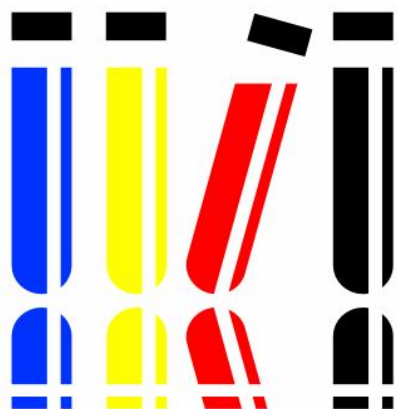


CENTRUM CHEMICZNEGO KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO

INSTYTUT CHEMII

UNIwersytet PRZYRODNICZO-HUMANISTYCZNY w SIEDLCACH



chemia
WIEM, UMIEM, ROZUMIEM

KATALOG ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH














WYKAZY SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

GIMNAZJUM

Publikacja dostępna na stronie: www.innowacyjnachemia.uph.edu.pl



Oznakowania substancji niebezpiecznych

<i>Symbol</i>	<i>Znaczenie</i>	<i>Oznaczenie na etykiecie</i>	<i>Znak ostrzegający</i>
C	substancja żrąca		
E	substancja wybuchowa		
F	substancja wysoce łatwopalna		
F+	substancja skrajnie łatwopalna		
O	substancja utleniająca		
T	substancja toksyczna		
T+	substancja bardzo toksyczna		
Xi	substancja drażniąca		
Xn	substancja szkodliwa		
N	substancja niebezpieczna dla środowiska		

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA ORAZ ICH NUMERY [zagrożenia R]

- R1** - Produkt wybuchowy w stanie suchym.
- R2** - Zagrożenie wybuchem wskutek uderzenia, tarcia, kontaktu z ogniem lub innymi źródłami zapłonu.
- R3** - Skrajne zagrożenie wybuchem wskutek uderzenia, tarcia, kontaktu z ogniem lub innymi źródłami zapłonu.
- R4** - Tworzy łatwo wybuchające związki metaliczne.
- R5** - Ogrzanie grozi wybuchem.
- R6** - Produkt wybuchowy z dostępem i bez dostępu powietrza.
- R7** - Może spowodować pożar.
- R8** - Kontakt z materiałami zapalnymi może spowodować pożar.
- R9** - Grozi wybuchem po zmieszaniu z materiałem zapalnym.
- R10** - Produkt łatwo palny.
- R11** - Produkt wysoce łatwo palny.
- R12** - Produkt skrajnie łatwo palny.
- R14** - Reaguje gwałtownie z wodą.
- R15** - W kontakcie z wodą uwalnia skrajnie łatwopalne gazy.
- R16** - Produkt wybuchowy po zmieszaniu z produktami utleniającymi.
- R17** - Samorzutnie zapala się w powietrzu.
- R18** - Podczas stosowania mogą powstawać łatwopalne lub wybuchowe mieszaniny par z powietrzem.
- R19** - Może tworzyć wybuchowe nadtlarki.
- R20** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe.
- R21** - Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą.
- R22** - Działa szkodliwie po połknięciu.
- R23** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe.
- R24** - Działa toksycznie w kontakcie ze skórą.
- R25** - Działa toksycznie po połknięciu.
- R26** - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe.
- R27** - Działa bardzo toksycznie w kontakcie ze skórą.
- R28** - Działa bardzo toksycznie po połknięciu.
- R29** - W kontakcie z wodą uwalnia toksyczne gazy.
- R30** - Podczas stosowania może stać się wysoce łatwo palny.
- R31** - W kontakcie z kwasami uwalnia toksyczne gazy.
- R32** - W kontakcie z kwasami uwalnia bardzo toksyczne gazy.
- R33** - Niebezpieczeństwo kumulacji w organizmie.
- R34** - Powoduje oparzenia.
- R35** - Powoduje poważne oparzenia.
- R36** - Działa drażniąco na oczy.
- R37** - Działa drażniąco na drogi oddechowe.
- R38** - Działa drażniąco na skórę.
- R39** - Zagroźa powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R40** - Ograniczone dowody działania rakotwórczego.
- R41** - Ryzyko poważnego uszkodzenia oczu.
- R42** - Może powodować uczulenie w następstwie narażenia drogą oddechową.
- R43** - Może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą.
- R44** - Zagrożenie wybuchem po ogrzaniu w zamkniętym pojemniku.
- R45** - Może powodować raka.
- R46** - Może powodować dziedziczne wady genetyczne.
- R48** - Stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R49** - Może powodować Raka w następstwie narażenia drogą oddechową.
- R50** - Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne.
- R51** - Działa toksycznie na organizmy wodne.
- R52** - Działa szkodliwie na organizmy wodne.
- R53** - Może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym.
- R54** - Działa toksycznie na rośliny.
- R55** - Działa toksycznie na zwierzęta.
- R56** - Działa toksycznie na organizmy glebowe.
- R57** - Działa toksycznie na pszczoły.
- R58** - Może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku.
- R59** - Stwarza zagrożenie dla warstwy ozonowej.
- R60** - Może upośledzać płodność.
- R61** - Może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki.
- R62** - Możliwe ryzyko upośledzenia płodności.
- R63** - Możliwe ryzyko szkodliwego działania na dziecko w łonie matki.
- R64** - Może oddziaływać szkodliwie na dzieci karmione piersią.
- R65** - Działa szkodliwie; może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia.
- R66** - Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pęknięcie skóry.
- R67** - Pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy.
- R68** - Możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.

ŁĄCZONE ZWROTY R

- R14/15** - Reaguje gwałtownie z wodą, uwalniając skrajnie łatwo palne gazy.
- R15/29** - W kontakcie z wodą uwalnia skrajnie - łatwo palne, toksyczne gazy.
- R20/21** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą.
- R20/22** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe i po połknięciu.
- R20/21/22** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu.
- R21/22** - Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą i po połknięciu.
- R23/24** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą.
- R23/25** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe i po połknięciu.
- R23/24/25** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu.
- R24/25** - Działa toksycznie w kontakcie ze skórą i po połknięciu.
- R26/27** - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą.
- R26/28** - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe i po połknięciu.
- R26/27/28** - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu.
- R27/28** - Działa bardzo toksycznie w kontakcie ze skórą i po połknięciu.

- R36/37** - Działa drażniąco na oczy i drogi oddechowe.
- R36/38** - Działa drażniąco na oczy i skórę.
- R36/37/38** - Działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę.
- R37/38** - Działa drażniąco na drogi oddechowe i skórę.
- R39/23** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/24** - Działa toksycznie w kontakcie ze skórą; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/25** - Działa toksycznie po połknięciu; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/23/24** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/23/25** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe i po połknięciu; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/24/25** - Działa toksycznie w kontakcie ze skórą i po połknięciu; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/23/24/25** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w - stanie zdrowia.
- R39/26** - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/27** - Działa bardzo toksycznie w kontakcie ze skórą; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/28** - Działa bardzo toksycznie po połknięciu; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/26/27** - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/26/28** - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe i po połknięciu; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/27/28** - Działa bardzo toksycznie w kontakcie ze skórą i po połknięciu; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R39/26/27/28** - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R42/43** - Może powodować uczulenie w następstwie narażenia drogą oddechową i w kontakcie ze skórą.
- R48/20** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/21** - Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/22** - Działa szkodliwie po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/20/21** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/20/22** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/21/22** - Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/20/21/22** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/23** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/24** - Działa toksycznie w kontakcie ze skórą; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/25** - Działa toksycznie po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/23/24** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/23/25** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/24/25** - Działa toksycznie w kontakcie ze skórą i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R48/23/24/25** - Działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R50/53** - Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne; może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym.
- R51/53** - Działa toksycznie na organizmy wodne; może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym.
- R52/53** - Działa szkodliwie na organizmy wodne; może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym.
- R68/20** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe; możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R68/21** - Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą; możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R68/22** - Działa szkodliwie po połknięciu; możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R68/20/21** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą; możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.
- R68/20/22** - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe i po połknięciu; możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.

R68/21/22 - Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą i po połknięciu; możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.

R68/20/21/22 - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu; możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.

**ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI
NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY
[Środki bezpieczeństwa S, zwroty S]**

- | | |
|---|--|
| <p>S1 - Przechowywać pod zamknięciem.
 S2 - Chronić przed dziećmi.
 S3 - Przechowywać w chłodnym miejscu.
 S4 - Nie przechowywać w pomieszczeniach mieszkalnych.
 S5 - Przechowywać w ... (cieczy wskazanej przez producenta).
 S6 - Przechowywać w atmosferze ... (obojętnego gazu wskazanego przez producenta).
 S7 - Przechowywać pojemnik szczelnie zamknięty.
 S8 - Przechowywać pojemnik w suchym pomieszczeniu.
 S9 - Przechowywać pojemnik w miejscu dobrze wentylowanym.
 S12 - Nie przechowywać pojemnika szczelnie zamkniętego.
 S13 - Nie przechowywać razem z żywnością, napojami i paszami dla zwierząt.
 S14 - Nie przechowywać razem z ... (materiałami określonymi przez producenta).
 S15 - Przechowywać z dala od źródeł ciepła.
 S16 - Nie przechowywać w pobliżu źródeł zapłonu - nie palić tytoniu.
 S17 - Nie przechowywać razem z materiałami zapalnymi.
 S18 - Zachować ostrożność w trakcie otwierania i manipulacji z pojemnikiem.
 S20 - Nie jeść i nie pić podczas stosowania produktu.
 S21 - Nie palić tytoniu podczas stosowania produktu.
 S22 - Nie wdychać pyłu.
 S23 - Nie wdychać gazu/dymu/pary/rozpylonej cieczy (rodzaj określi producent).
 S24 - Unikać zanieczyszczenia skóry.
 S25 - Unikać zanieczyszczenia oczu.
 S26 - Zanieczyszczone oczy przemyć natychmiast dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.
 S27 - Natychmiast zdjąć całą zanieczyszczoną odzież.
 S28 - Zanieczyszczoną skórę natychmiast przemyć dużą ilością ... (cieczy określonej przez producenta).
 S29 - Nie wprowadzać do kanalizacji.
 S30 - Nigdy nie dodawać wody do tego produktu.
 S33 - Zastosować środki ostrożności zapobiegające wyładowaniom elektrostatycznym.
 S35 - Usuwać produkt i jego opakowanie w sposób bezpieczny.
 S36 - Nosić odpowiednią odzież ochronną.
 S37 - Nosić odpowiednie rękawice ochronne.
 S38 - W przypadku niedostatecznej wentylacji stosować odpowiednie indywidualne środki ochrony dróg oddechowych.</p> | <p>S39 - Nosić okulary lub ochronę twarzy.
 S40 - Czyścić podłogę i wszystkie inne obiekty zanieczyszczone tym produktem ... (środkiem wskazanym przez producenta).
 S41 - Nie wdychać dymów powstających w wyniku pożaru lub wybuchu.
 S42 - Podczas fumigacji/rozpylania/natryskiwania stosować odpowiednie środki ochrony dróg oddechowych (rodzaj określi producent).
 S43 - W przypadku pożaru używać ... (podać rodzaj sprzętu przeciwpożarowego. Jeżeli woda zwiększa zagrożenie, dodać: "nigdy nie używać wody").
 S45 - W przypadku awarii lub jeżeli źle się poczujesz, niezwłocznie zasięgnij porady lekarza - jeżeli to możliwe, pokaż etykietę.
 S46 - W razie połknięcia niezwłocznie zasięgnij porady lekarza - pokaż opakowanie lub etykietę.
 S47 - Przechowywać w temperaturze nieprzekraczającej ... °C (określi producent).
 S48 - Przechowywać produkt zwilżony ... (właściwy materiał określi producent).
 S49 - Przechowywać wyłącznie w oryginalnym opakowaniu.
 S50 - Nie mieszać z ... (określi producent).
 S51 - Stosować wyłącznie w dobrze wentylowanych pomieszczeniach.
 S52 - Nie zaleca się nanoszenia na duże płaszczyzny wewnątrz pomieszczeń.
 S53 - Unikać narażenia - przed użyciem zapoznać się z instrukcją.
 S56 - Zużyty produkt oraz opakowanie dostarczyć na składowisko odpadów niebezpiecznych.
 S57 - Używać odpowiednich pojemników zapobiegających skażeniu środowiska.
 S59 - Przestrzegać wskazówek producenta lub dostawcy dotyczących odzysku lub wtórnego wykorzystania.
 S60 - Produkt i opakowanie usuwać jako odpad niebezpieczny.
 S61 - Unikać zrzutów do środowiska. Postępować zgodnie z instrukcją lub kartą charakterystyki.
 S62 - W razie połknięcia nie wywoływać wymiotów: niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza i pokazać opakowanie lub etykietę.
 S63 - W przypadku zatrucia drogą oddechową wprowadzić lub wynieść poszkodowanego na świeże powietrze i zapewnić warunki do odpoczynku.
 S64 - W przypadku połknięcia wypłukać usta wodą - nigdy nie stosować u osób nieprzytomnych.</p> |
|---|--|

ŁĄCZONE ZWROTY S

- S1/2** - Przechowywać pod zamknięciem i chronić przed dziećmi.
- S3/7** - Przechowywać pojemnik szczelnie zamknięty w chłodnym miejscu.
- S3/9/14** - Przechowywać w chłodnym, dobrze wentylowanym miejscu, z dala od ... (materiału wskazanego przez producenta).
- S3/9/14/49** - Przechowywać wyłącznie w oryginalnym opakowaniu, w chłodnym, dobrze wentylowanym miejscu; nie przechowywać razem z ... (materiałami wskazanymi przez producenta).
- S3/9/49** - Przechowywać wyłącznie w oryginalnym opakowaniu w chłodnym, dobrze wentylowanym miejscu.
- S3/14** - Przechowywać w chłodnym miejscu; nie przechowywać razem z ... (materiałami wskazanymi przez producenta).
- S7/8** - Przechowywać pojemnik szczelnie zamknięty w suchym pomieszczeniu.
- S7/9** - Przechowywać pojemnik szczelnie zamknięty w miejscu dobrze wentylowanym.
- S7/47** - Przechowywać pojemnik szczelnie zamknięty w temperaturze nieprzekraczającej ... °C (określi producent).
- S20/21** - Nie jeść i nie pić oraz nie palić tytoniu podczas stosowania produktu.
- S24/25** - Unikać zanieczyszczenia skóry i oczu.
- S27/28** - W przypadku zanieczyszczenia skóry natychmiast zdjąć całą zanieczyszczoną odzież i przemyć zanieczyszczoną skórę dużą ilością ... (rodzaj cieczy określi producent).
- S29/35** - Nie wprowadzać do kanalizacji, a produkt i opakowanie usuwać w sposób bezpieczny.
- S29/56** - Nie wprowadzać do kanalizacji, a zużyty produkt i opakowanie dostarczyć na składowisko odpadów niebezpiecznych.
- S36/37** - Nosić odpowiednią odzież ochronną i odpowiednie rękawice ochronne.
- S36/37/39** - Nosić odpowiednią odzież ochronną, odpowiednie rękawice ochronne i okulary lub ochronę twarzy.
- S36/39** - Nosić odpowiednią odzież ochronną i okulary lub ochronę twarzy.
- S37/39** - Nosić odpowiednie rękawice ochronne i okulary lub ochronę twarzy.
- S47/49** - Przechowywać wyłącznie w oryginalnym opakowaniu w temperaturze nieprzekraczającej ... °C (określi producent).

REGULAMIN PRACOWNI CHEMICZNEJ

1. W laboratorium uczniowie mogą przebywać wyłącznie w obecności nauczyciela.
2. Obowiązkiem ucznia jest utrzymanie ładu i czystości na stanowisku pracy.
3. Wszelkie eksperymenty (lub ćwiczenia) należy przeprowadzać dokładnie według wskazówek podanych przez nauczyciela lub zapisanych w instrukcji do danego ćwiczenia.
4. Eksperymenty można wykonywać wyłącznie na polecenie nauczyciela.
5. W laboratorium zabrania się organoleptycznego próbowania jakichkolwiek substancji.
6. Podczas wykonywania ćwiczeń należy zachować spokój, powagę. Unikać głośnych rozmów.
7. Pobrane odczynniki, szkło i przyrządy niezbędne do wykonania danego eksperymentu należy po zakończeniu ćwiczeń odnieść w stanie czystym na właściwe miejsce.
8. W laboratorium niedozwolone jest jedzenie i picie produktów spożywczych.
9. Każde uszkodzenie sprzętu lub szkła musi być zgłoszone nauczycielowi.
10. Naczynia z chemikaliami należy zaraz po użyciu zamknąć właściwym korkiem, aby nie dopuścić do pomieszania chemikaliów.
11. Nie wolno wrzucać do kosza resztek substancji chemicznych i zbitego szkła laboratoryjnego, lecz zbierać je do przeznaczonych na ten cel pojemników.
12. W razie wypadku (skaleczenie, poparzenie, nieplanowane zapalenie się substancji, rozlanie lub rozsypanie związku chemicznego, rozbicie naczynia itp.) lub pożaru należy natychmiast powiadomić nauczyciela.
13. Każdy uczeń powinien znać miejsce, gdzie w pracowni znajduje się: zestaw pierwszej pomocy, myjka oczu, gaśnica, koc gaśniczy.
14. Z laboratorium nie wolno nikomu dawać, ani brać do domu żadnych substancji ani sprzętu laboratoryjnego.
15. Wszystkich uczniów zobowiązuje się do ścisłego przestrzegania przepisów BHP dotyczących wykonywanych eksperymentów.

Przepisy BHP dotyczące wykonywania eksperymentów chemicznych

Każdy uczeń pracujący w laboratorium zobowiązany jest:

1. Zapoznać się z:

- dokładnym opisem wykonywanego eksperymentu;
- właściwościami używanych substancji, stwarzanymi przez nie zagrożeniami oraz bezpiecznym sposobem postępowania z nimi;
- zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas wykonywania eksperymentu i ściśle ich przestrzegać.

2. Pamiętać o:

- założeniu niezbędnych środków ochrony osobistej (fartuch, okulary ochronne, rękawice), zgodnie z poleceniem nauczyciela;
- pobraniu niezbędnego sprzętu i odczynników oraz przygotowaniu miejsca pracy zgodnie ze wskazówkami nauczyciela;

3. Sprawdzić czy:

- używany sprzęt jest sprawny;
- szkło laboratoryjne jest czyste i nieuszkodzone (nie ma pęknięć lub wyszczerbień);
- substancje wykorzystywane w eksperymencie są opatrzone prawidłowymi etykietami, zawierającymi informacje o zagrożeniach.

4. Wszelkie usterki należy niezwłocznie zgłosić nauczycielowi. Nie wolno wykonywać eksperymentów, posługując się uszkodzonym lub brudnym szkłem laboratoryjnym albo niesprawnymi urządzeniami.

Podczas wykonywania eksperymentu należy pamiętać, że:

1. Wykonywanie eksperymentu można rozpocząć tylko na wyraźne polecenie nauczyciela.
2. W czasie wykonywania jakichkolwiek prac należy w pierwszym rzędzie zwrócić uwagę na zabezpieczenie oczu.
3. W trakcie przeprowadzania eksperymentu należy się skoncentrować na nim, zachować spokój i nie prowadzić głośnych rozmów.
4. Nie wolno samodzielnie modyfikować sposobu wykonywania eksperymentów bez uprzedniego zezwolenia nauczyciela.
5. Należy ściśle przestrzegać reguł wykonywania podstawowych czynności laboratoryjnych (przelewanie, pipetowanie, ogrzewanie itp.), zasad postępowania z substancjami niebezpiecznymi oraz instrukcji obsługi urządzeń znajdujących się w pracowni.
6. Ćwiczenia z substancjami, które są szczególnie szkodliwe dla zdrowia i niebezpieczne należy wykonywać pod wyciągiem na polecenie i według instrukcji nauczyciela.
7. Szczególną ostrożność należy zachować przy pracach z substancjami żrącymi (np. stężone kwasy i ługi), aby zapobiec poparzeniu ciała i zniszczeniu odzieży, w razie wypadku polaną powierzchnię zmyć obficie silnym strumieniem wody i zgłosić nauczycielowi.
8. Nie pochylać się nad naczyniem, w którym coś wrze lub do którego wlewa się ciecz (zwłaszcza żrącą). Nie dopuszczać do dużego wzrostu ciśnienia wewnątrz naczynia i możliwości wybuchu wskutek zatkania odpływu lub rurki.
9. Probówkę, w której ogrzewa się ciecz, trzymać otworem w bok, a nie do siebie i nie w stronę sąsiada. Nie ogrzewać probówki tylko od dołu, lecz całą jej zawartość. Zaleca się używanie kamyków wrzennych (porcelanka lub sita molekularne).
10. Nie wolno pozostawiać żadnych substancji w naczyniach bez etykiety (opisu).
11. Jeżeli są jakiegokolwiek wątpliwości jak postępować w trakcie wykonywania eksperymentu lub zaobserwuje się jego nieoczekiwany, nietypowy przebieg, natychmiast należy zgłosić do nauczyciela.

Po zakończeniu eksperymentu należy:

1. Wszelkie odpady chemiczne po wykonaniu eksperymentu zagospodarować w sposób wskazany przez nauczyciela.
2. Dokładnie umyć szkło laboratoryjne. W przypadku problemów z umyciem używanej aparatury, trzeba zwrócić się o pomoc do nauczyciela. Wszystkie pojemniki z odczynnikami, czyste szkło laboratoryjne oraz sprzęt odkłada się na wskazane przez nauczyciela miejsce.
3. Po ukończeniu pracy i uporządkowaniu swojego stanowiska umyć dokładnie ręce.

Spis ćwiczeń

G-I. Substancje i ich właściwości str. 11

- G-I-1. **POKAZ:** Destylacja jednorodnej mieszaniny alkoholi i barwnika
- G-I-2. Sączenie mieszaniny piasku z roztworem soli kuchennej
- G-I-3. Odparowanie rozpuszczalnika z roztworu soli kuchennej
- G-I-4. Ekstrakcja oleju benzyną
- G-I-5. Chromatografia bibułowa barwnika pisaka
- G-I-6. Adsorpcja barwnego soku na węglu aktywnym

G-II. Reakcje chemiczne str. 15

- G-II-1. **POKAZ:** Reakcja syntezy MgO
- G-II-2. Reakcja endotermiczna analizy $Cu(OH)_2$
- G-II-3. Reakcja egzotermiczna Mg z H_2SO_4
- G-II-4. Porównanie aktywności chemicznej metali. Reakcja wymiany

G-III. Woda i roztwory wodne str. 18

- G-III-1. Przygotowanie 70 g 10% roztworu $NaCl$
- G-III-2. Przygotowanie roztworu 3% kwasu octowego z roztworu 10%
- G-III-3. Przygotowanie roztworu 6% kwasu octowego z roztworów 10% i 3%

G-IV. Kwasy i zasady str. 21

- G-IV-1. Badanie charakteru chemicznego tlenku wapnia
- G-IV-2. Otrzymywanie wodorotlenków:
 - a) **POKAZ:** $NaOH$,
 - b) $Cu(OH)_2$
- G-IV-3. Badanie charakteru chemicznego wodorotlenków
- G-IV-4. **POKAZ:** Reakcja syntezy SO_2 i badanie jego właściwości
- G-IV-5. Badanie właściwości kwasów H_2SO_4 i HCl

G-V. Sole str. 25

- G-V-1. Miareczkowanie alkaometryczne $NaOH$ za pomocą HCl w obecności różnych wskaźników
- G-V-2. Reakcje strącania:
 - a) reakcje charakterystyczne kationów: Ag^+ , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} ,
 - b) reakcje charakterystyczne anionów Cl^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-}

G-VI. Węgiel i jego związki z wodorem Pochodne węglowodorów str. 29

- G-VI-1. Otrzymywanie węglowodorów nienasyconych i badanie ich właściwości
 - a) acetyleny (**POKAZ**)
 - b) etylenu
- G-VI-2. Badanie właściwości gliceryny
- G-VI-3. Badanie właściwości kwasu etanowego
- G-VI-4. Reakcja estryfikacji

G-VII. Substancje o znaczeniu biologicznym str. 33

- G-VII-1. Badanie rozpuszczalności tłuszczów w różnych rozpuszczalnikach
- G-VII-2. Odróżnianie tłuszczów ciekłych od stałych
- G-VII-3. Właściwości białka
- G-VII-4. Wykrywanie białka
 - a) reakcja ksantoproteinowa
 - b) biuretowa.
- G-VII-5. Badanie składu pierwiastkowego cukrów
- G-VII-6. Wykrywanie skrobi płynem Lugola

Opisy wykonania ćwiczeń z każdego działu poprzedzone są spisem ćwiczeń z wyraźnym podziałem na ćwiczenia wykonywane przez personel CCKP oraz ćwiczenia wykonywane indywidualnie przez uczniów/uczennice.

SUBSTANCJE NIEBEZPIECZNE, używane jako odczynniki, zestawione są w tabeli pod spisem ćwiczeń, wraz z ich **oznaczeniami** oraz **zwrotami R**, określającymi rodzaj zagrożenia i **zwrotami S**, określającymi warunki bezpiecznego stosowania. **Wykonujący doświadczenia mają obowiązek zapoznać się z nimi przed zajęciami w CCKP.**

Do każdego bloku ćwiczeń opracowano **WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW**. Ze sprzętu i odczynników niezbędnych do wykonania **pokazów** korzysta wyłącznie personel CCKP.

Sprzęt i odczynniki dla grupy dostępne są dla wszystkich uczestników zajęć, ale dysponuje nimi personel CCKP.

Pozostałe odczynniki są do dyspozycji wszystkich uczestników zajęć.

Sprzęt i szkło laboratoryjne niezbędne do samodzielnego wykonania ćwiczeń zawiera **zestaw indywidualny**, do dyspozycji każdego z uczestników zajęć.

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu:

- kolba okrągłodenna
- kolby stożkowe
- nasadka destylacyjna
- chłodnica prosta
- przedłużacz do destylacji
- termometr
- statywy z łapami
- płaszcz grzewczy
- węże gumowe
- siła molekularne

Odczynniki do pokazu:

- cykloheksanol
- etanol
- barwnik spożywczy lub atrament

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- statyw z łapą i pierścieniem
- 2 zlewki 100 cm³
- lejek szklany
- sącdek z bibuły
- pasek bibuły filtracyjnej
- parownicza porcelanowa
- rozdzielacz 100 cm³
- cylinder miarowy 25 lub 50 cm³
- kolba stożkowa 100 cm³
- bagietka
- kolorowy mazak (zielony, brązowy, fioletowy, pomarańczowy)

Odczynniki:

- ok. 20% roztwór soli kuchennej
- piasek
- olej lniany
- benzyna ekstrakcyjna
- 10 % roztwór kwasu octowego
- etanol
- węgiel aktywny
- rozcieńczony roztwór soku owocowego

G-I-1. POKAZ: Destylacja jednorodnej mieszaniny alkoholi i barwnika

Sprzęt:

- kolba okrągłodenna
- kolby stożkowe
- nasadka destylacyjna
- chłodnica prosta
- przedłużacz do destylacji
- termometr
- statywy z łapami
- płaszcz grzewczy
- węże gumowe
- siła molekularne

Odczynniki:

- cykloheksanol
- etanol
- barwnik spożywczy lub atrament

Zbuduj aparaturę do destylacji prostej.

Do kolby wlej mieszaninę alkoholi i barwnika. Podgrzewaj zawartość kolby przy pomocy płaszcza grzewczego, obserwując temperaturę par oraz skraplanie się cieczy po przejściu przez chłodnicę. W momencie ustalenia się temperatury pod przedłużacz podstaw pustą kolbę i zbieraj destylat dopóki temperatura nie zacznie wzrastać. Zmień kolbę na poprzednią do czasu ustalenia się nowej, wyższej temperatury par. W tym momencie podstaw pustą kolbę i zbieraj do niej destylat. Destylację zakończ zanim odparuje cała zawartość kolby okrągłodennej. Zbadaj pozostałość po destylacji oraz oba destylaty i porównaj ich właściwości z właściwościami mieszaniny oraz jej czystych składników.

G-I-2. Sączenie mieszaniny piasku z roztworem soli kuchennej

Sprzęt:

- statyw z łapą i pierścieniem
- 2 zlewki 100 cm³
- lejek szklany
- bagietka
- sączek z bibuły

Odczynniki:

- ok. 20% roztwór soli kuchennej
- piasek

Do jednej zlewki nalej ok. 20 cm³ roztworu soli kuchennej i wsyp dwie łyżeczki piasku. Wymieszaj dokładnie bagietką. Zwróć uwagę na wygląd powstałej mieszaniny.

Przygotuj sączek dwukrotnie składając krążek bibuły na pół. Umieść sączek w lejku szklanym. Pustą zlewkę ustaw pod lejkiem umocowanym w łapie statywu. Nóżka lejka powinna stykać się z boczną ścianką zlewki. Trzymając bagietkę pionowo nad lejkiem, przelej po niej zawartość zlewki na sączek. **Przesącz zachowaj do następnego ćwiczenia.**

G-I-3. Odparowanie rozpuszczalnika z roztworu soli kuchennej

Sprzęt:

- parowniczką porcelanową

Odczynniki:

- przesącz z ćw. G-I-2

Przelej przesącz uzyskany w Ćw. G-I-2 do parowniczkę. Parowniczkę ustaw na płycie grzejnej. Ogrzewaj parowniczkę powoli aż do odparowania cieczy, nie dopuszczając do gwałtownego wrzenia zawartości. Po ostudzeniu parowniczkę obejrzyj jej zawartość.

G-I-4. Ekstrakcja oleju benzyną

Sprzęt:

- zlewka 100 cm³
- rozdzielacz 100 cm³
- statyw z łapą i pierścieniem
- cylinder miarowy 25 lub 50 cm³
- pipeta wielomiarowa 25 lub 10 cm³

Odczynniki:

- olej lniany
- woda
- benzyna ekstrakcyjna

Umieść rozdzielacz w statywie. Do cylindra miarowego wlej 10 cm^3 oleju i dopełnij wodą do 20 cm^3 . Wlej zawieszinę oleju lnianego z wodą do rozdzielacza, następnie dolej 20 cm^3 benzyny ekstrakcyjnej (**UWAGA! W pobliżu nie może znajdować się źródło otwartego ognia!**). Zamknij szczelnie naczynie korkiem i trzymając oburącz energicznie wytrząśnij zawartość jednocześnie dociskając korek rozdzielacza. Po zamocowaniu rozdzielacza w łapie statywu usuń korek. Po kilku minutach nastąpi rozwarstwienie cieczy. Dolną warstwę spuść do podstawionej pod rozdzielacz zlewki. W tym celu powoli odkręcaj kranik rozdzielacza. W której warstwie jest olej?

G-I-5. Chromatografia bibułowa barwnika pisaka

Sprzęt:

- cylinder miarowy 25 lub 50 cm^3
- kolorowy mazak (zielony, brązowy, fioletowy, pomarańczowy)

Odczynniki:

- pasek bibuły filtracyjnej
- 10 % roztwór kwasu octowego
- etanol

Do cylindra miarowego wlej ok. 1 cm^3 mieszaniny roztworu kwasu octowego i etanolu (1:1). Na pasku bibuły narysuj mazakiem dużą kropkę w odległości ok. 2 cm od końca. Drugi koniec zagnij tak, aby sam koniec z narysowaną kropką był zanurzony. (**UWAGA! Kropka z tuszem nie może być zanurzona w roztworze!**). Obserwuj jak ciecz „wędruje” do góry. Co dzieje się z kropką tuszu?

G-I-6. Adsorpcja barwnego soku na węglu aktywnym

Sprzęt:

- kolbka stożkowa 100 cm^3
- zlewka 100 cm^3
- lejek z sączkiem
- bagietka
- statyw z łapą i pierścieniem

Odczynniki:

- węgiel aktywny
- rozcieńczony roztwór soku owocowego

Do kolby stożkowej wlej ok. 10 cm^3 roztworu soku i wsyp ok. pół łyżeczki węgla aktywnego. Dokładnie wymieszaj (ok. 5 min.). Odsącz węgiel na sączku. Porównaj barwy roztworów soku przed dodaniem węgla i po przesączeniu.

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu:

- łyżeczka do spalań
- palnik

Odczynniki do pokazu:

- Mg (wstążka lub wiórki)

Sprzęt - zestaw indywidualny:

- 8 probówek
- statyw do probówek
- palnik spirytusowy
- łapa drewniana
- szczypce metalowe

Odczynniki:

- Mg metaliczny (wstążka, wióry)
- Zn metaliczny (blaszka)
- Fe metaliczny (gwoździe)
- Cu metaliczny (blaszka, drut)
- 1M roztwór HCl
- 1M roztwór NaOH
- 0,5M roztwór CuSO₄
- 0,5 M roztwór AgNO₃
- 0,5M roztwór FeCl₃

G-II-1. POKAZ: Reakcja syntezy MgO

Sprzęt:

- łyżeczka do spalań

Odczynniki:

- wstążka (lub wiórki) magnezowa

Na łyżeczce do spalań umieść niewielki kawałek wstążki magnezowej. Ostrożnie wprowadź łyżeczkę ze wstążką w płomień palnika. Po zakończeniu reakcji porównaj wygląd produktu i użytej wstążki magnezowej.

G-II-2. Reakcja endotermiczna analizy Cu(OH)₂

Sprzęt:

 - probówka
 - łąpa do probówek
 - palnik

Odczynniki:

 - 0,5M roztworu CuSO₄
 - 1M roztworu NaOH

W celu otrzymania Cu(OH)₂ do 1 cm³ 0,5M roztworu CuSO₄ dodaj 1 cm³ 1M roztworu NaOH. Probówkę z otrzymanym wodorotlenkiem miedzi (II) umieść w łąpie do probówek i ostrożnie ogrzewaj w płomieniu palnika. Zwróć uwagę na barwę substancji przed i po reakcji. Zastanów się, co było niezbędne do zajścia tej reakcji?

G-II-3. Reakcja egzotermiczna Mg z H₂SO₄

Sprzęt:

- probówka

Odczynniki:

 - roztwór HCl
 - wstążka lub wióry magnezowe

Do probówki wlej ok. 2 cm³ 1M roztworu H₂SO₄. Następnie dodaj ok. 2 cm wstążki magnezowej. Obserwuj zachodzące zmiany. Porównaj temperaturę probówki przed i po reakcji dotykając jej.

G-II-4. Porównanie aktywności chemicznej metali. Reakcja wymiany

Sprzęt:

 - 8 probówek
 - statyw do probówek

Odczynniki:

 - roztwór CuSO₄ - metaliczny cynk
 - roztwór AgNO₃ - metaliczne żelazo
 - roztwór FeCl₃ - metaliczna miedź
 - roztwór HCl

Do 8 probówek wlej po ok. 2 cm³ roztworów zgodnie z tabelą. Następnie wrzuć do roztworów w probówkach niewielkie kawałki metali tak jak pokazano w tabeli:

Lp.	Roztwór	Metal	Reakcja zachodzi: tak/nie
1.	CuSO ₄	Zn	
2.	CuSO ₄	Fe	
3.	AgNO ₃	Cu	
4.	AgNO ₃	Zn	
5.	FeCl ₃	Cu	
6.	FeCl ₃	Zn	
7.	HCl	Cu	
8.	HCl	Zn	

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt dla grupy:

- waga techniczna
- areometr
- cylinder miarowy 500 cm³

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- 2 zlewki 100 cm³
- cylinder miarowy 100 cm³
- lejek szklany
- 2 pipety wielomiarowe
- bagietka szklana
- tryskawka

Odczynniki:

- NaCl stały
- 3% roztwór CH₃COOH
- 10% roztwór CH₃COOH

G-III-1. Przygotowanie 70 g 10% roztworu NaCl**Sprzęt:**

- zlewka 100 cm³
- cylinder miarowy 100 cm³
- bagietka szklana,
- tryskawka

Odczynniki:

- suchy NaCl
- woda destylowana

Na wadze technicznej umieść zlewkę i wytaruj wagę. Następnie odważ obliczoną wcześniej ilość suchego NaCl. Za pomocą cylindra miarowego odmierz odpowiednią ilość wody (użyj tryskawki, aby osiągnąć właściwy poziom wody w cylindrze). Wlej odmierzoną wodę do zlewki z NaCl i dokładnie wymieszaj bagietką.

G-III-2. Przygotowanie roztworu 3% kwasu octowego z roztworu 10%**Sprzęt:**

- zlewka 100 cm³
- cylinder miarowy
- pipeta wielomiarowa
- bagietka szklana

Odczynniki:

- woda destylowana
- 10% roztwór CH₃COOH

W oparciu o wykonane obliczenia, przygotuj 50 cm³ 3% roztworu CH₃COOH mając do dyspozycji 10 % roztwór tego kwasu.

Do zlewki zawierającej odmierzoną cylindrem miarowym wodę dodaj za pomocą pipety obliczoną objętość 10% kwasu octowego. Wymieszaj oba roztwory bagietką.

Sporządzony roztwór wykorzystaj w ćwiczeniu G-III-3.

G-III-3. Przygotowanie roztworu 6% z roztworów 10% i 3%**Sprzęt:**

- zlewki 100 cm³
- pipety wielomiarowe
- bagietka szklana

Odczynniki:

- roztwór 3% CH₃COOH
- roztwór 10% CH₃COOH

W oparciu o wcześniej wykonane obliczenia przygotuj 50 cm³ 6% roztworu CH₃COOH mając do dyspozycji roztwory 3% i 10% tego kwasu.

Do zlewki zawierającej odmierzoną pipetą ilość roztworu 3% kwasu octowego dodaj za pomocą drugiej pipety odpowiednią ilość roztworu 10%. Wymieszaj oba roztwory bagietką.

Sporządzony roztwór zachowaj w celu zmierzenia jego gęstości przy pomocy areometru (pokaż).

POKAZ: Pomiar gęstości roztworu przy pomocy areometru (densymetru)

Do cylindra miarowego wlej sporządzone w ćwiczeniu G-III-3 roztwory kwasu octowego. Zanurz areometr w roztworze, zaczekaj, aż ustali się wskazanie i odczytaj gęstość z podziałki.

Porównaj odczytaną wartość z wartością „tablicową”: $d_{6\%}=1.0060 \text{ g/cm}^3$.

Co może być przyczyną rozbieżności między gęstością roztworu otrzymanego, a wartością literaturową?

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazów:

- łyżeczka do spalań
- palnik
- kolba stożkowa (250-300 cm³)
- szczypce
- bibuła

Odczynniki do pokazów:

- Mg (wstążka lub wiórki)
- S sproszkowana
- Na metaliczny
- oranż metylowy (0,1% r-r wodny)
- 0,5 – 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- zlewka 100 cm³
- 8 probówek
- statyw do probówek

Odczynniki:

- CaO (stały)
- CuO (stały)
- Mg (wiórki)
- Zn (pył)
- 0,5 M roztwór CuSO₄
- 0,5M roztwór Na₂CO₃
- 1M roztwór AgNO₃
- 1M roztwór H₂SO₄
- 2M roztwór NaOH
- 2M roztwór KOH
- 2M roztwór HCl
- 0,5 – 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny

G-IV-1. Badanie charakteru chemicznego tlenku wapnia

Sprzęt:

- probówka

Odczynniki:

- CaO
- 0,5 – 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny

Do probówki wsyp niewielką ilość CaO. Następnie dodaj ok. 5 cm³ wody (zawartość probówki dokładnie wymieszaj) i 2-3 krople fenoloftaleiny (możesz ostrożnie ogrzać probówkę celem przyspieszenia reakcji).

G-IV-2. Otrzymywanie wodorotlenków

Sprzęt:

- probówki
- zlewka
- szczypce
- bibuła

Odczynniki:

- 0,5M roztwór CuSO₄
- 2M roztwór NaOH
- metaliczny Na
- 0,5 – 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny

a) POKAZ: NaOH

Do zlewki wlej ok. 200 cm³ wody. Szczypcami ostrożnie utam mały kawałek sodu, dokładnie osusz go bibułą i bardzo ostrożnie wrzuć go do zlewki z wodą. Po zakończeniu reakcji dodaj do otrzymanego roztworu kilka kropel fenoloftaleiny.

b) Cu(OH)₂

Do probówki wlej ok. 1 cm³ roztworu CuSO₄. Następnie dodaj ok. 0,5 cm³ roztworu NaOH.

G-IV-3. Badanie charakteru chemicznego wodorotlenków

Sprzęt:

- probówki
- statyw do probówek

Odczynniki:

- 1M roztwór H₂SO₄
- 2M roztwór NaOH
- 2M roztwór KOH
- Cu(OH)₂
- 0,5 – 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny

a) Do 2 probówek wlej po ok. 1 cm³ roztworu NaOH i 1-2 krople fenoloftaleiny. Następnie dodaj po ok. 1 cm³: do jednej roztworu H₂SO₄ a do drugiej roztworu KOH.

b) Do 2 probówek wlej dodaj po ok. 1 cm³ roztworu wraz z osadem Cu(OH)₂ (otrzymany w poprzednim doświadczeniu). Następnie dodaj po ok. 1 cm³: do jednej roztworu H₂SO₄ a do drugiej roztworu KOH. Zawartość probówek za każdym razem wymieszaj.

G-IV-4. POKAZ: Reakcja syntezy SO₂ i badanie jego właściwości

Sprzęt:

- łyżeczka do spalań
- palnik
- kolba stożkowa (250-300 cm³)

Odczynniki:

- siarka sproszkowana
- woda (100 cm³)
- oranż metylowy (0,1% r-r wodny)

Do kolby stożkowej, o pojemności 250-300 cm³, wlej niewielką ilość wody destylowanej. Na łyżeczce do spalań umieść niewielką ilość sproszkowanej siarki. Ostrożnie umieść łyżeczkę z siarką w płomieniu palnika celem zapalenia jej. Zapaloną siarkę na łyżeczce umieść w kolbie stożkowej z wodą (nie zanurzaj łyżeczki w wodzie) i przykryj szczelnie kartką papieru. Po zakończeniu reakcji dodaj do roztworu w kolbie 3 krople oranżu metylowego, jako wskaźnika pH.

G-IV-5. Badanie właściwości kwasów

Sprzęt:

- 8 probówek
- statyw do probówek

Odczynniki:

- 1M roztwór H_2SO_4
- 2M roztwór HCl
- 2M roztwór NaOH
- 1M roztwór AgNO_3
- CuO (stały)
- Mg (wiórki)
- 0,5 – 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny

a) Do 4 probówek wlej po ok. 1 cm^3 roztworu H_2SO_4 . Dodaj do nich kolejno: Mg , CuO , roztwór NaOH z dodatkiem 1-2 kropeł fenoloftaleiny.

b) Do 4 probówek wlej po ok. 1 cm^3 roztworu HCl . Dodaj do nich kolejno: Mg , CuO , roztwór NaOH z dodatkiem fenoloftaleiny, roztwór AgNO_3

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Odczynniki dla grupy:

- roztwory:
 $AgNO_3$, $CuCl_2$, $FeCl_2$, $FeCl_3$, $NaCl$,
 Na_2CO_3 , Na_3PO_4 , $NaBr$, $Ca(NO_3)_2$,
 $Fe(NO_3)_2$

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- biureta 25 cm³
- kolba stożkowa 250 cm³
- lejek szklany
- pipeta jednomiarowa 20 cm³
- 12 probówek
- statyw do probówek

Odczynniki:

- 0,05M roztwór NaOH
- 0,05M roztwór HCl
- fenoloftaleina
- oranż metylowy
- rozc. roztwór H₂SO₄

G-V-1. Miareczkowanie zasady sodowej za pomocą kwasu solnego w obecności różnych wskaźników

Sprzęt:

- biureta 25 cm³
- kolba stożkowa 250 cm³
- lejek szklany
- pipeta jednomiarowa 20 cm³

Odczynniki:

- roztwór zasady sodowej
- kwas solny 0.05 molowy
- fenoloftaleina
- oranż metylowy

Do biurety zamocowanej w statywie wlej roztwór kwasu solnego (i ustaw poziom zerowy, spuszczać nadmiar roztworu do zlewki.). Do kolby stożkowej wlej dokładnie odmierzoną ilość (20 cm³) roztworu zasady sodowej o nieznanym stężeniu oraz dodaj kilka kropli wskaźnika (np. fenoloftaleiny). Kolbę ustaw pod biuretą. Odkręcaj delikatnie kranik biurety i wkraplaj stopniowo roztwór kwasu do kolby z zasadą. Cały czas mieszaj zawartość w kolbie poruszając ją ruchem okrężnym. Gdy roztwór w kolbie zacznie zmieniać zabarwienie, dodawaj kwas z biurety pojedynczymi kroplami. Zaprzesz dodawania kwasu, gdy roztwór całkowicie zmieni barwę. Dokładnie odczytaj objętość dodanego kwasu solnego. Doświadczenie powtórz z innym wskaźnikiem.

G-V-2. Reakcje strącania

Sprzęt:

- 12 probówek
- statyw do probówek

Odczynniki:

- wodne roztwory:
 AgNO₃, CuCl₂, FeCl₂, FeCl₃,
 NaCl, Na₂CO₃, Na₃PO₄,
 NaBr, Ca(NO₃)₂, Fe(NO₃)₂

a) Reakcje charakterystyczne wybranych kationów

Do trzech probówek wlej taką samą ilość (ok. 1 cm³) roztworu AgNO₃, a następnie dodawaj kroplami: do pierwszej – roztwór NaCl, do drugiej – roztwór Na₂CO₃, do trzeciej – roztwór Na₃PO₄.

Tabela 1.

Zawartość próbki \ Odczynnik dodawany	NaCl	Na ₂ CO ₃	Na ₃ PO ₄
AgNO ₃			
CuCl ₂			
FeCl ₂			
FeCl ₃			

Zaobserwuj zmiany. Czy wszystkie reakcje zaszły? Wpisz w tabeli 1 kolor powstałego osadu. Powtórz te same czynności dla trzech próbek roztworów chlorków: miedzi (II), żelaza (II) i żelaza (III). Wyniki zanotuj w tabeli 1.

b) Reakcje charakterystyczne wybranych anionów

Powtórz doświadczenie napełniając kolejno probówki roztworami (wskazanymi w pierwszej kolumnie tabeli 2) zawierającymi aniony: Cl⁻, Br⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻. Kroplami dodawaj odczynniki wskazane w pierwszym wierszu tabeli 2. Uzupełnij tabelę 2 wpisując kolor i postać osadu, lub zanotuj, że reakcja nie zaszła.

Tabela 2

Zawartość próbówki \ Odczynnik dodawany	AgNO ₃	Ca(NO ₃) ₂	Fe(NO ₃) ₂
NaCl			
NaBr			
Na ₂ CO ₃			
Na ₃ PO ₄			

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu VI-1a:

- kolba stożkowa z bocznym tubusem 250 cm³
- probówka
- wygięta rurka szklana
- wężyk gumowy
- łuczywko

Odczynniki do pokazu VI-1a:

- węglík wapnia (karbid)
- etanol
- woda bromowa
- roztwór KMnO₄

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- 8 probówek
- 2 zlewki 250 cm³
- pipeta
- probówka z bocznym tubusem (lub probówka i wygięta rurka szklana)
- korek gumowy z otworkiem
- łapa drewniana
- palnik spirytusowy
- łuczywko
- szczypce metalowe

Odczynniki:

- drobne kawałki folii polietylenowej
- woda bromowa
- rozc. roztwór KMnO₄
- alkohol etylowy
- gliceryna
- heksan
- 5% roztwór CuSO₄
- 5% roztwór NaOH
- roztwór CH₃COOH
- stęż. roztwór H₂SO₄
- 0,5 – 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny
- oranż metylowy (0,1% r-r wodny - etanol)
- papierki uniwersalne

G-VI-1. a) POKAZ: Otrzymywanie acetyleny i badanie właściwości (palność; reakcje z wodą bromową i $KMnO_4$)

Sprzęt:

- kolba stożkowa z bocznym tubusem o poj. 250 cm^3
- probówka
- wygięta rurka szklana
- wężyk gumowy
- łuczywko

Odczynniki:

- węgiel wapnia (karbid)
- etanol
- woda bromowa
- roztwór $KMnO_4$

Do kolby stożkowej o pojemności 250 cm^3 z bocznym tubusem wrzucić kilka kawałków karbidu. Boczny wylot kolby przedłużyć wężykiem gumowym i odpowiednio zgiętą rurką. Wylot rurki umieścić w probówce z wodą bromową, i ostrożnie wkraplać do kolby mieszaninę wody i etanolu. Następnie wylot rurki umieścić w probówce z roztworem $KMnO_4$. Obserwować zachodzące zmiany. Do wylotu probówki z acetylenem zbliżyć palące się łuczywko. Obserwować zachodzące zmiany.

G-VI-1. b) Otrzymywanie etylenu i badanie właściwości (palność; reakcje z wodą bromową i $KMnO_4$)

Sprzęt:

- probówki
- wygięta rurka szklana
- korek gumowy z otworkiem
- łapa drewniana
- palnik spirytusowy
- łuczywko

Odczynniki:

- drobne kawałki folii polietylenowej
- woda bromowa
- roztwór $KMnO_4$

Do suchej probówki wrzucić kilka kawałków folii polietylenowej, zatkać probówkę korkiem z umieszczoną w nim rurką szklaną. Probówkę ogrzewać ostrożnie w płomieniu palnika trzymając ją pod kątem w łapie drewnianej. W czasie ogrzewania wylot rurki umieścić w probówce z wodą bromową. Po zaobserwowaniu zmian zastąpić probówkę z wodą bromową probówką z $KMnO_4$ i obserwować zmiany. Następnie do wylotu rurki zbliżyć palące się łuczywko. Obserwować zmiany.

G-VI-2. Badanie właściwości gliceryny

Sprzęt:

- probówki

Odczynniki:

- gliceryna
- woda destylowana
- heksan
- 5% roztwór $CuSO_4$
- roztwór NaOH
- papierki uniwersalne

Zbadaj podstawowe właściwości fizyczne alkoholu: stan skupienia, barwa, rozpuszczalność w wodzie i heksanie, oraz odczyn roztworu wodnego.

Przygotuj w probówce zawiesinę wodorotlenku miedzi (II) $Cu(OH)_2$, dodając do 1 cm^3 5% roztworu $CuSO_4$, 1 cm^3 NaOH. Do otrzymanej zawiesiny dodaj, intensywnie wstrząsając, 2 cm^3 glicerolu.

Zwróć uwagę na właściwości fizyczne gliceryny: stan skupienia, barwę, rozpuszczalność w wodzie, rozpuszczalność w heksanie, odczyn roztworu wodnego

G-VI-3. Badanie właściwości kwasu etanowego

Sprzęt:

- 4 probówki
- statyw do probówek

Odczynniki:

- 10% roztwór CH_3COOH
- 5% roztwór NaOH
- CaCO_3 stały
- Mg (wiórki)
- 0,5 – 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny
- oranż metylowy (0,1% r-r wodny)

Do 4 probówek wlej po ok. 1 cm^3 roztworu CH_3COOH . Dodaj do nich kolejno: 2 krople roztworu oranżu metylowego, wiórki magnezu, szczyptę CaCO_3 , roztwór NaOH z dodatkiem fenoloftaleiny (kroplami).

G-VI-4. Reakcja estryfikacji

Sprzęt:

- 2 probówki
- łaźnia wodna
- 2 zlewki 250 cm^3
- pipeta

Odczynniki:

- roztwór kwasu octowego
- etanol
- stężony kwas siarkowy.

Do 2 probówek wlej po 2 cm^3 etanolu i po 2 cm^3 kwasu octowego. Do pierwszej probówki wprowadź ostrożnie pipetą (po ściankach probówki) 1 cm^3 stężonego kwasu siarkowego(VI). Wstrząśnij zawartości obu probówek.

Tak przygotowane mieszaniny umieść na około 5 minut w łaźni wodnej o temperaturze 80°C . Zawartość probówek wlej do zlewek zawierających po 50 cm^3 zimnej wody. Przebieg reakcji badaj, sprawdzając zapach substancji w obu probówkach.

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt dla grupy:

- zlewka 250 cm³

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- 8 probówek
- statyw na probówki
- 2 szalki Petriego
- pipetka
- łąpa drewniana do probówek
- palnik spirytusowy

Odczynniki:

- płyn Lugola
- stęż. roztwór H₂SO₄
- stężony HNO₃
- etanol
- benzyna
- woda bromowa
- 0,02M roztwór KMnO₄
- 5% roztwór NaOH
- 5% roztwór CuSO₄
- nasycony roztwór (NH₄)₂SO₄

Produkty spożywcze:

- roztwór białka jaja kurzego
- olej roślinny
- tłuszcz zwierzęcy (masło lub łój wołowy)
- sacharoza (cukier w kostkach)
- mąka pszenna
- chleb
- ziemniak
- banan
- jabłko
- twarożek
- jogurt
- „cukier puder
- bibuła filtracyjna

G-VII-1. Badanie rozpuszczalności tłuszczów

Sprzęt:
-3 probówki

Odczynniki:
- olej jadalny
- etanol
- benzyna
- woda destylowana

Do trzech probówek zawierających kolejno: 1cm^3 wody, 1cm^3 etanolu i 1cm^3 benzyny, dodaj po kilka kropli oleju jadalnego. Każdą probówką wstrząśnij.
Co dzieje się w każdej z probówek bezpośrednio po wstrząśnięciu, a co po chwili.

G-VII-2. Odróżnianie tłuszczów nienasyconych od tłuszczów nasyconych

Sprzęt:
- 4 probówki

Odczynniki:
- woda bromowa
- 0,02M KMnO_4
- olej roślinny
- tłuszcz zwierzęcy (masło lub łój wołowy)

a) Do probówki 1 wlej kilka kropli oleju jadalnego, do probówki 2 wprowadź grudkę masła lub łożu. Następnie do obu probówek dodawaj kroplami wodę bromową. Wstrząśnij zawartością probówek. Obserwuj zachodzące zmiany.

b) Do probówki 1 wlej kilka kropli oleju jadalnego, do probówki 2 wprowadź grudkę masła lub łożu. Następnie do obu probówek dodawaj kroplami roztwór KMnO_4 . Wstrząśnij zawartością probówek. Obserwuj zachodzące zmiany.

G-VII-3. Właściwości białka

Sprzęt:
- 5 probówek
- łąpa drewniana do probówek
- palnik spirytusowy
- statyw do probówek

Odczynniki:
- roztwór białka
- nasycony roztwór siarczanu(VI) amonu
- 5% roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)
- stężony kwas siarkowy(VI)
- etanol

Do 5 probówek wlej po 2cm^3 białka. Następnie do kolejnych probówek dodaj po kilka kropli:

a) 2cm^3 nasyconego roztworu siarczanu(VI) amonu

b) 5% roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)

c) stężonego kwasu siarkowego(VI)

d) etanolu

e) ostatnią probówkę ogrzej do wrzenia.

Następnie do każdej z probówek wlej po kilka cm^3 wody i lekko wstrząśnij.

G-VII-4. Wykrywanie białka

Sprzęt:

- 2 probówki
- pipeta

Odczynniki:

- białko jaja kurzego
- stężony kwas azotowy(V)
- roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)
- roztwór wodorotlenku sodu.

Białko otrzymane z jednego jajka kurzego rozpuść w 100 cm³ wody.

a) reakcja ksantoproteinowa

Do probówki wlej 2 cm³ przygotowanego roztworu białka i dodaj pipetą kroplę stężonego kwasu azotowego(V). Obserwuj zmiany.

b) reakcja biuretowa

Do probówki wlej 2 cm³ przygotowanego roztworu białka po czym dodaj 2 cm³ 10% roztworu wodorotlenku sodu i kilka kropli rozcieńczonego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II). Probówkę lekko wstrząśnij. Obserwuj zmiany zachodzące w probówkach.

G-VII-5. Badanie składu pierwiastkowego cukrów

Sprzęt:

- szalka Petriego
- pipetka

Odczynniki:

- sacharoza (cukier w kostkach)
- chleb
- bibuła filtracyjna
- stężony kwas siarkowy(VI)

Na szalce Petriego umieść kostkę cukru, okruszek chleba, kawałek bibuły. Na każdą próbkę nanieś kroplę stężonego kwasu siarkowego(VI). Odstaw szalkę na kilka minut. Obserwuj zachodzące zmiany.

G-VII-6. Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych za pomocą płynu Lugola

Sprzęt:

- szalka Petriego
- pipetka

Odczynniki:

- roztwór jodu w KI
- mąka pszenna
- chleb
- ziemniak
- banan
- jabłko
- twarożek
- jogurt
- „cukier puder”

Na szalce Petriego umieść małe próbki produktów spożywczych. Na każdą próbkę nanieś pipetką kilka kropli płynu Lugola (roztwór jodu w jodku potasu). Obserwuj zabarwienie próbek. Które produkty zawierają skrobię?



Projekt Innowacyjny

„Chemia – wiem, umiem, rozumiem”

Program Operacyjny Kapitał Ludzki

Priorytet III. Wysoka jakość systemu oświaty

Działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia

Nr Projektu WND-POKL.03.03.04-00-081/10

Nr umowy dofinansowania UDA-POKL.03.03.04-00-081/10-01

Materiały opracowane przez Zespół w składzie:

Grażyna Barcińska, Małgorzata Krasnodębska, Barbara Kwiatkowska, Magdalena Mamrot, Joanna Przybyłek, Bożena Walenciej, Małgorzata Wieczorek, Grażyna Zdunek, Iwona Kiersztyn, Barbara Pezler.

Opracowując instrukcje do ćwiczeń korzystano z następujących źródeł:

W. Danikiewicz, *Chemia. Podręcznik do kształcenia rozszerzonego w liceach. Część III. Chemia organiczna + DVD*, Wydawnictwo Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2012.

H. Gulińska, K. Kuśmierczyk, *Po prostu chemia*, WSiP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2012.

R. Hassa, A. Mrzigod, J. Mrzigod, *To jest chemia Zakres podstawowy Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych + CD*, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2012

J. Kulig, J. Bednarczyk, *Wybrane doświadczenia dla licealistów*, Wydawnictwo MAC EDUKACJA S.A., Kielce 2003.

M. Litwin, Sz. Styka-Wlazło, J. Szymońska, *Chemia ogólna i nieorganiczna. Kształcenie ogólne w zakresie podstawowym i rozszerzonym. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum*, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2005.

K. Pazdro, *Chemia. Podręcznik do kształcenia rozszerzonego w liceach. Część II*, Wydawnictwo Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2009.

M. Poźniczek, Z. Kluz, *Wybieram chemię I*, Wydawnictwo Zamkor, Kraków.

R. Piosik, E. Kowalik, *Chemia środków czystości*, Chemia w szkole Nr 4/2009.

K. Łopata, *Chemia a środowisko – zbiór ciekawych doświadczeń*, WSiP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1994.

Z. Matysik, B. Lenarcik, A. Bujewski, *Zbiór doświadczeń z chemii organicznej*, PZWS, Warszawa 1969.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

