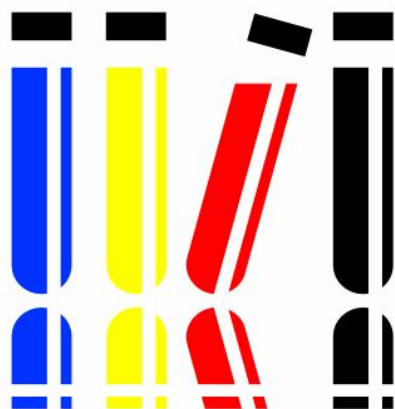


CENTRUM CHEMICZNEGO KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO

INSTYTUT CHEMII

UNIwersytet PRZYRODNICZO-HUMANISTYCZNY w SIEDLCACH



chemia
WIEM, UMIEM, ROZUMIEM

KATALOG ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH

WYKAZY SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW


SZKOŁA PONADGIMNAZJALNA

ZAKRES PODSTAWOWY

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]

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

ŁĄCZONE ZWROTY R

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

- 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]

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.

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.

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 próbówki tylko od dołu, lecz całą jej zawartość. Zaleca się używanie kamyków wrzennych (porcelanka lub siata 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

I. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego str. 11

- I-1 „Chemiczne ogrody”
- I-2. Przygotowanie zaprawy murarskiej
- I-3. Przygotowanie zaprawy cementowej
- I-4. Przygotowanie zaprawy gipsowej
- I-5. Prażenie gipsu krystalicznego
- I-6. Reakcja węgla wapnia (kredy) z roztworem kwasu solnego
- I-7. **POKAZ:** *Badanie właściwości węgla wapnia i produktów jego rozkładu*
POKAZ: Szkło

II. Chemia środków czystości str. 16

- II-1. **POKAZ:** *Środki powierzchniowo-czynne*
- II-2. Wpływ roztworów NaOH, preparatu „KRET”, mydła i szamponu na wełnę i włosy
- II-3. Badanie właściwości preparatów czyszczących zawierających chlor
- II-4. Wykrywanie anionów fosforanowych(V) w środkach czyszczących
- II-5. Badanie właściwości preparatów służących jako odkamieniacze
- II-6. Zmiękczenie wody za pomocą: „CALGONU”

III-A. Chemia wspomaga nasze zdrowie str. 21

- III-A.1. **POKAZ:** *Synteza aspiryny (kwas acetylosalicylowy)*
- III-A.2. Badanie odczynu wodnych roztworów popularnych leków
- III-A.3. Reakcja leku na zgagę z kwasem solnym
- III-A.4. Badanie właściwości węgla leczniczego (aktywnego)
- III-A.5. Badanie obecności kwasu salicylowego w produktach farmaceutycznych
- III-A.6. Właściwości środków antyseptycznych (odkażających)
- III-A.7. Właściwości witaminy C

III-B. Chemia w kuchni str. 26

- III-B.1. **POKAZ:** *Właściwości napojów gazowanych*
- III-B.2. Wykrywanie białek:
 - a) **POKAZ:** *reakcja ksantoproteinowa,*
 - b) reakcja biuretowa
- III-B.3. Badanie składu pierwiastkowego białka
- III-B.4. Badanie właściwości białek
- III-B.5. Badanie rozpuszczalności tłuszczów
- III-B.6. Odróżnianie tłuszczów nienasyconych od tłuszczów nasyconych
- III-B.7. Badanie składu pierwiastkowego cukrów
- III-B.8. Próba Trommera dla cukrów
- III-B.9. Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych

IV. Chemia gleby str. 31

- IV-1. Badanie właściwości sorpcyjnych gleby
- IV-2. Oznaczanie jonów fosforanowych w glebie
- IV-3. Badanie odczynu gleby
- IV-4. Badanie wpływu wapnowania gleby na jej odczyn
- IV-5. **POKAZ:** *Badanie wpływu nawożenia na odczyn gleby*

V. Paliwa – obecnie i w przyszłości str. 35

- V-1. **POKAZ:** *Destylacja frakcjonowana ropy naftowej*
- V-2. Badanie właściwości ropy naftowej i benzyny
- V-3. Biopaliwa: etanol, olej roślinny (kaganeł)

VI. Chemia opakowań i odzieży**str. 38**

- VI-1. **POKAZ:** *Badanie właściwości wybranych polimerów syntetycznych: polietylenu (PE), polichlorku winylu (PVC) i polistyrenu (PS)*
- VI-2. **POKAZ:** *Otrzymywanie pianki mocznikowo-formaldehydowej (UF)*
- VI-3. Identyfikacja włókien za pomocą próby płomieniowej
- VI-4. Badanie składu i właściwości wełny owczej
- VI- 5. **POKAZ:** *Identyfikacja włókien i materiałów pochodzenia zwierzęcego za pomocą reakcji ksantoproteinowej*
- VI-6. Badanie odporności włókien na czynniki chemiczne

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 I-7:

- probówka lub kolba z bocznym tubusem i korkiem
- probówka
- wężyk lub wygięta rurka szklana
- palnik
- statyw z łapą

Odczynniki do pokazu I-7:

- CaCO_3 (kreda)
- roztwór Ca(OH)_2

Sprzęt do pokazu „Szkło”:

- blaszka stalowa
- palnik gazowy
- szczypce metalowe
- rękawice żaroodporne

- pipetki

Odczynniki do pokazu:

- kawałki szkła kolorowego
- kawałki szkła różnych rodzajów: laboratoryjnego, okiennego, gospodarczego, optycznego
- rurka szklana

- szybka szklana
- stężony roztwór H_2SO_4 lub HNO_3
- roztwór HF
- stężony roztwór NaOH

Sprzęt dla grupy:

- 2 krystalizatory
- palnik spirytusowy
- łyżeczki plastikowe

Odczynniki dla grupy:

- CuSO_4
- MnCl_2
- FeCl_3
- CoCl_2
- NiCl_2
- „szkło wodne” (roztwór Na_2SiO_3)

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- 3 plastikowe pojemniki
- 3 szpatułki do mieszania
- foremka do lodu
- probówka z bocznym tubusem i korkiem
- wężyk lub wygięta rurka szklana
- statyw z łapą
- wkręplacz
- 2 probówki
- statyw do probówek
- łapa drewniana

Odczynniki:

- piasek
- wapno gaszone Ca(OH)_2
- cement
- gips palony $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- gips krystaliczny $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- kawałek granitu lub krzemionki
- CaCO_3
- roztwór Ca(OH)_2
- roztwór HCl

I-1. „Chemiczne ogrody”

Sprzęt:

- szeroka zlewka (krystalizator)

Odczynniki:

- CuSO_4
- MnCl_2
- CoCl_2
- NiCl_2
- FeCl_3
- „szkło wodne” (roztwór Na_2SiO_3)

Do szerokiej zlewki wlej rozcieńczony roztwór Na_2SiO_3 – szkła wodnego. Wrzuć do tego roztworu (w różnych miejscach zlewki) kolorowe kryształki następujących substancji: CuSO_4 , MnCl_2 , CoCl_2 , NiCl_2 , FeCl_3 . Możesz użyć kolorowych kryształków innych rozpuszczalnych związków. Odstaw zlewkę na ok. 30 minut. Obejrzyj zawartość zlewki.

I-2. Przygotowanie zaprawy murarskiej

Sprzęt:

- plastikowy pojemnik
- łyżeczka
- szpatałka do mieszania

Odczynniki:

- piasek
- wapno gaszone $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- woda

Do plastikowego pojemnika wsyp łyżeczkę wapna gaszonego $\text{Ca}(\text{OH})_2$, dodaj łyżeczkę piasku, wymieszaj szpatałką i mieszając dodawaj wodę, aż uzyskasz plastyczną masę. Pozostaw mieszaninę na pół godziny, po czym sprawdź jej konsystencję dotykając powierzchni palcem. W celu przyspieszenia zachodzącego procesu możesz skierować na mieszaninę koniec wężyka z wydzielającym się w doświadczeniu 4.6 gazem.

I-3. Przygotowanie zaprawy cementowej

Sprzęt:

- plastikowy pojemnik
- łyżeczka
- szpatałka do mieszania

Odczynniki:

- piasek
- cement
- woda

a) Do plastikowego pojemnika wsyp łyżeczkę cementu, dodaj łyżeczkę piasku, wymieszaj szpatałką i mieszając dodawaj wodę, aż uzyskasz plastyczną masę. Pozostaw mieszaninę do zastygnięcia, sprawdzając jej konsystencję co 15 min.

b) Przygotuj zaprawę używając tylko cementu i wody. Porównaj właściwości obu zapraw po ich zastygnięciu.

I-4. Przygotowanie zaprawy gipsowej

Sprzęt:

- plastikowy pojemnik
- szpatałka do mieszania
- foremka do lodu

Odczynniki:

- gips palony $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- woda

Do plastikowego pojemnika wsyp łyżeczkę gipsu palonego. Dodaj niewielką ilość wody i dokładnie wymieszaj. Mieszanina powinna mieć gęstość jogurtu. Płynną masą napełnij foremkę do lodu i pozostaw do zastygnięcia. Wyjmij gips z foremki i obejrzyj odlew.

I-5. Prażenie gipsu krystalicznego

Sprzęt:

- probówka
- łąpa drewniana
- palnik spirytusowy

Odczynniki:

- gips krystaliczny $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

W probówce umieść niewielką ilość gipsu krystalicznego $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Probówkę ostrożnie ogrzej. Porównaj wygląd substratu i produktu. Zwróć uwagę na to, co pojawia się na ściankach probówki.

I-6. Reakcja węgla wapnia (kredy) z roztworem kwasu solnego

Sprzęt:

- probówka z bocznym tubusem
- korek
- kolba erlenmajerka lub probówka
- wężyk lub wygięta rurka szklana
- statyw z łąpą
- wkraplacz
- 2 probówki
- statyw do probówek

Odczynniki:

- CaCO_3
- roztwór $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- roztwór HCl
- gips
- kawałek granitu lub krzemionki

a) Do probówki z bocznym tubusem wsyp rozdrobnioną kredę (skorupkę jajka) lub skałę wapienną (marmur). Probówkę umieść w łąpie statywu i zatkaj korkiem z umieszczonym w niej wkraplaczem. Na boczny tubus nałóż wężyk. Drugi koniec wężyka lub rurki umieść w roztworze $\text{Ca}(\text{OH})_2$ znajdującym się w kolbie erlenmajerce lub w drugiej probówce. Do wkraplacza wlej roztwór kwasu chlorowodorowego. Wkraplaj ostrożnie do probówki z kredą roztwór HCl . Obserwuj zmiany zachodzące w probówce i w kolbie.

I-7. POKAZ: Badanie właściwości węgla wapnia i produktów jego rozkładu

Sprzęt:

- probówka lub kolba z bocznym tubusem
- korek
- kolba erlenmajerka lub probówka
- wężyk lub wygięta rurka szklana
- palnik
- statyw z łąpą

Odczynniki:

- CaCO_3 (kreda)
- roztwór $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Do probówki z bocznym tubusem wsyp rozdrobniony wapień (kredę lub marmur). Obejrzyj go uważnie. Probówkę zatkaj korkiem. Na boczny tubus nałóż wężyk lub umieść w korku wygiętą rurkę szklaną. Probówkę umieść w łąpie statywu. Drugi koniec wężyka lub rurki umieść w roztworze $\text{Ca}(\text{OH})_2$ znajdującym się w kolbie erlenmajerce lub w drugiej probówce. Probówkę z wapieniem ogrzewaj ostrożnie. Obserwuj zmiany zachodzące w kolbie.

POKAZ: Szkło**Sprzęt:**

- blaszka stalowa
- palnik gazowy
- szczypce metalowe
- rękawice żaroodporne

Odczynniki:

- kawałki szkła kolorowego
- kawałki szkła różnych rodzajów:
laboratoryjnego, okiennego,
gospodarczego, optycznego

Płomieniem palnika ogrzewaj kawałki różnego rodzaju szkła rozłożone na stalowej płytce. Zaobserwuj różnice w ich zachowaniu podczas ogrzewania.

Zwróć uwagę na: barwę płomienia, krawędzie kawałków szkła przed i po ogrzewaniu.

- Czym jest szkło?
- Na jakie kolory barwią szkło domieszki metali przejściowych? (Jaki metal barwi szkło na rubinowo?)
- Jakie dodatki używane są do produkcji specjalnych rodzajów szkła?

Sprzęt:

- rurka szklana
- palnik gazowy, rękawice żaroodporne

Używając palnika gazowego wygnij rurkę szklaną, zrób w niej przewężenie, zamknij jeden z jej końców, itp.

Sprzęt:

- szybka szklana
- pipetki

Odczynniki:

- stężony roztwór H_2SO_4 lub HNO_3
- roztwór HF
- stężony roztwór $NaOH$

Na gładką szybę szklaną nanieś po kropli: stężonego kwasu siarkowego(VI), kwasu fluorowodorowego, stężonej zasady sodowej. Pod koniec zajęć przemyj płytkę dokładnie wodą i obejrzyj ślady po odczynnikach.

- Jakich substancji nie należy przechowywać w szklanych naczyniach?

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu II-1:

- 4 krystalizatory
- 4 probówki
- statyw do probówek
- pipetki
- kółko z drutu lub plastikowe

Odczynniki do pokazu II-1:

- płyn do mycia naczyń
- szampon
- proszek lub żel do prania
- olej

Sprzęt dla grupy:

- duża probówka lub kolbka
- palnik spirytusowy
- łapa drewniana
- pipeta
- tryskawka
- pisak do szkła
- tampony z waty

Odczynniki dla grupy:

- $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- stęż. kwas azotowy(V)
- roztwór NaOH
- fenoloftaleina
- skrawki barwnej tkaniny
- kłaczki wełny
- kosmyki włosów

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- 10 probówek
- statyw do probówek
- kolba stożkowa 100 cm³
- cylinder miarowy 50 lub 25 cm³
- 2 szalki Petriego
- pipeta
- bagietka

Odczynniki:

- stały NaOH
- molibdenian amonowy
- kwas siarkowy(VI) rozcieńczony
- ocet 10%
- fenoloftaleina
- uniwersalne papierki wskaźnikowe
- woda wapienna
- preparat „KRET”
- środek czyszczący typu „DOMESTOS”, „ACE”, „CLOROX”
- odkamieniacze np. „KAMIX”, „CILIT”
- „CALGON”
- wiórki mydła
- mydło w płynie
- szampon do włosów
- atrament
- woda mineralna niegazowana

II-1. POKAZ: Środki powierzchniowo-czynne

Sprzęt:

- 4 krystalizatory
- 4 probówki
- statyw do probówek
- pipetki
- kółko z drutu lub plastikowe

Odczynniki:

- woda destylowana
- płyn do mycia naczyń
- szampon
- proszek lub żel do prania
- olej

Cztery krystalizatory napełnij do połowy wodą destylowaną. Do jednego wlej łyżkę płynu do mycia naczyń, do drugiego – łyżkę szamponu do włosów, do trzeciego dodaj proszek lub żel do prania

Kółko z drutu zanurz w krystalizatorze z wodą destylowaną i ostrożnie wyjmij z powrotem.

Powtórz tę czynność z wodą, do której wiano łyżkę płynu do mycia naczyń. Jeśli na kółku utworzyła się błonka, spróbuj wydmuchać „bańkę mydlaną”.

Tak samo postąp z roztworami szamponu oraz proszku do prania.

Który roztwór najlepiej nadaje się do „puszczenia baniek”?

Z każdego krystalizatora pobierz próbkę do probówki, dodaj do niej kroplę oleju jadalnego i dobrze wymieszaj zawartość, energicznie wstrząsając probówką. Co dzieje się z olejem?

II-2. Wpływ roztworów NaOH, preparatu „KRET”, mydła i szamponu na wełnę i włosy

Sprzęt:

- 10 probówek
- statyw do probówek
- bagietka
- tryskawka

Odczynniki:

- stały NaOH
- preparat „KRET”
- wiórki mydła
- mydło w płynie
- szampon do włosów
- kłaczki wełny
- kosmyki włosów
- fenoloftaleina

a) Do pięciu ponumerowanych probówek (umieszczonych w statywie) wrzuć po kłaczku wełny. Następnie do pierwszej dodaj niewielką ilość granulek NaOH, do drugiej wprowadź niewielką ilość „KRETA”, do trzeciej wrzuć wiórki mydła, do czwartej wlej nieco mydła w płynie, a do piątej – szamponu. Następnie do wszystkich probówek dodawaj kroplami (ostrożnie wstrząsając) wodę z tryskawki. Obserwuj, co dzieje się z wełną w probówkach. Do każdej probówki dodaj kroplę fenoloftaleiny. Obserwuj barwę roztworów w probówkach.

b) Powtórz doświadczenie używając kosmyków włosów zamiast wełny.

II-3. Badanie właściwości preparatów czyszczących zawierających chlor

Sprzęt:

- kolba stożkowa 100 cm³
- 4 probówki
- cylinder miarowy 50 lub 25 cm³

Odczynniki:

- środek czyszczący typu „DOMESTOS”, „ACE”, „CLOROX”
- woda destylowana
- uniwersalny papierek wskaźnikowy
- atrament
- skrawek barwnej tkaniny
- kwas siarkowy(VI) rozcieńczony
- tampon z waty

Do kolby stożkowej wlej 1 łyżkę środka czyszczącego, dolej 20 cm³ wody destylowanej i starannie wymieszaj jej zawartość. Tak otrzymany roztwór rozlej do czterech probówek:

- do pierwszej włóż uniwersalny papierek wskaźnikowy i określ pH roztworu,
- do drugiej dodaj kilka kropli atramentu,
- do trzeciej wrzuć skrawek barwnej tkaniny,
- do czwartej dodaj 1 cm³ rozcieńczonego roztworu kwasu siarkowego(VI), zamknij wylot probówki tamponikiem z waty i bardzo ostrożnie (!) powąchaj watę.

II-4. Wykrywanie anionów fosforanowych(V) w środkach czyszczących

Sprzęt:

- 4 probówki
- bagietka
- *palnik spirytusowy*
- *łapa drewniana*
- *statyw do probówek*
- *pipeta*

Odczynniki:

- preparat „ACE”
- preparat „CILIT”
- preparat „CALGON”
- Na₂HPO₄·12H₂O
- molibdenian amonowy
- *stęż. kwas azotowy(V)*

Otrzymywanie Na₂HPO₄·12H₂O: *wsymp szczyptę wodorofosforanu(V) sodu do probówki z 1 cm³ wody, dodaj 1 cm³ stężonego kwasu azotowego(V), całość ostrożnie (!) mieszaj bagietką i przez kilka minut ogrzewaj w płomieniu palnika spirytusowego, po czym schłodź do temp. ok. 50 °C.*

W czterech probówkach umieść wodne roztwory:

- w pierwszej – preparatu „ACE”, w drugiej – preparatu „CILIT”, w trzeciej – preparatu „CALGON”, w czwartej – Na₂HPO₄·12H₂O

Do każdej z probówek dodaj po kilka kropli roztworu molibdenianu amonowego i zawartość probówki wstrząsaj przez minutę.

II-5. Badanie właściwości preparatów służących jako odkamieniacze

Sprzęt:

- 2 probówki
- statyw do probówek
- 2 szalki Petriego

Odczynniki:

- woda destylowana
- odkamieniacze np. „KAMIX”, „CILIT”
- ocet 10%
- uniwersalne papierki wskaźnikowe

a) Badanie odczynu roztworów wodnych odkamieniaczy i octu

Do probówki wypełnionej do ¼ wodą destylowaną wsyp szczyptę lub wlej nieco dowolnego odkamieniacza, mieszaj całość, po czym sprawdź papierkiem wskaźnikowym odczyn.

Do drugiej probówki wlej nieco octu i zbadaj odczyn uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym.

b) Usuwanie kamienia kotłowego

Dwie szalki Petriego napełnij wodą wodociagową do ¼ wysokości. Umieść je w suszarce lab. Po odparowaniu wody zaczekaj, aż szalki ostygną.

Do szalki z osadem kamienia kotłowego wlej 1 cm³ roztworu odkamieniacza. Obserwuj zachodzące zmiany. Powtórz doświadczenie z drugą szalką używając 10% roztworu kwasu octowego.

II-6. Zmiękczenie wody za pomocą „CALGONU”

Sprzęt:

- 5 probówek
- statyw do probówek
- pipeta

Odczynniki:

- woda destylowana
- woda wapienna
- woda mineralna niegazowana
- wodny roztwór mydła
- „CALGON”

Ponumeruj probówki od 1 do 5.

Do 1 i 2 probówki wlej do $\frac{1}{4}$ objętości wody wapiennej, do 3 i 4 tyle samo wody mineralnej, do 5 – wody destylowanej

Do 1 i 3 wsyp szczyptę „CALGONU”, a następnie do wszystkich probówek dodaj 1 cm^3 wodnego roztworu mydła. Zawartość wszystkich probówek energicznie wstrząsaj. Obserwuj zachodzące zmiany.

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu III-A.1:

- kolba stożkowa 250 cm³ z szeroką szyją
- łaźnia wodna
- lejek Buchnera
- pompka wodna
- tryskawka
- sączek

Odczynniki do pokazu III-A.1:

- kwas salicylowy – 10 g
- bezwodnik octowy 15 g (14 cm³)
- kwas siarkowy stężony – 3 krople

Sprzęt dla grupy:

- 2 zlewki 100 cm³
- zlewka 250 cm³
- bagietka
- moździerz porcelanowy
- kolba stożkowa 500 cm³

Odczynniki dla grupy:

- tabletki aspiryny
- tabletki przeterminowanej aspiryna
- tabletki leku neutralizującego nadmiar kwasów żołądkowych
- tabletki na zgagę
- tabletki witaminy C

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- 4 probówki
- statyw do probówek
- kolba stożkowa 100 cm³
- lejek z sączkiem
- statyw z łapą i pierścieniem
- zlewka 100 cm³
- bagietka

Odczynniki:

- 3M roztwór HCl
- 0,5% wodny roztwór oranżu metylowego
- 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny
- węgiel aktywny
- atrament
- napój typu cola
- spirytus salicylowy
- roztwór FeCl₃
- rozcieńczony roztwór KMnO₄
- jodyna
- kleik skrobiowy
- 5% roztwór Na₂S₂O₃
- 3% roztwór H₂O₂

III-A.1. POKAZ: Synteza aspiryny (kwas acetylosalicylowy)

Sprzęt:

- kolba stożkowa 250 cm³ z szeroką szyją
- łaźnia wodna
- lejek Buchnera
- pompka wodna
- tryskawka
- sącze

Odczynniki:

- kwas salicylowy – 10 g
- bezwodnik octowy 15 g (14 cm³)
- kwas siarkowy stężony – 3 krople

Wszystkie operacje wykonujemy pod wyciągiem!

W kolbie stożkowej 250 cm³ umieść się 10 g kwasu salicylowego, 14 cm³ bezwodnika octowego i dodaj 5 kropli stężonego kwasu siarkowego mieszając starannie zawartość kolby ruchem wirowym. Następnie mieszaninę ogrzewaj na łaźni wodnej w temperaturze 50-60° w ciągu 20 minut, mieszając ją jednocześnie bagietką. Ciecz w kolbie (lub białą masę) pozostaw się do ostygnięcia, mieszając od czasu do czasu, po czym dodaj ok. 200 cm³ wody destylowanej. Po starannym wymieszaniu osad odsącz pod obniżonym ciśnieniem na lejku Buchnera i przemyj niewielką ilością zimnej wody.

III-A.2. Badanie odczynu wodnych roztworów popularnych leków

Sprzęt:

- 4 probówki
- statyw do probówek
- 2 zlewki 100 cm³
- bagietka
- moździerz porcelanowy

Odczynniki:

- tabletki aspiryny
- tabletki leku neutralizującego nadmiar kwasów żołądkowych
- 0,5% wodny roztwór oranżu metylowego
- 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny

Tabletki rozkrusz w moździerzu (każdy lek osobno), wsyp do zlewek i dolej 3-5 cm³ ciepłej wody destylowanej (na każdą tabletkę). Zawartość zlewek wymieszaj bagietką.

a) Do dwu probówek po wlej 1 cm³ zawiesiny aspiryny.

Do jednej probówki z aspiryną dodaj kilka kropeł roztworu oranżu metylowego, a do drugiej – kilka kropeł roztworu fenoloftaleiny. Jaka barwę przybiera zawartość probówek?

b) Powtórz doświadczenie używając zawiesiny leku neutralizującego nadmiar kwasów żołądkowych. Porównaj wyniki obu doświadczeń.

III-A.3. Reakcja leku na zgagę z kwasem solnym

Sprzęt:

- kolba stożkowa 500 cm³
- moździerz porcelanowy
- 2 probówki

Odczynniki:

- tabletki na zgagę
- 3M roztwór HCl
- 0,5% wodny roztwór oranżu metylowego
- 1% etanolowy roztwór fenoloftaleiny

W moździerzu utrzyj 1 tabletkę leku na zgagę, zawierającą co najmniej 800-900 mg substancji czynnej. Zawartość moździerza przenieś do kolby stożkowej o pojemności 500 cm³. Dodaj do kolby ok. 300 cm³ wody destylowanej. Zawartość dokładnie wymieszaj.

Do dwu probówek wprowadź ok. 2 cm³ wodnej zawiesiny leku na zgagę.

Do pierwszej próbówki dodaj 1 kroplę fenoloftaleiny; do drugiej dodaj 1-3 kropli oranżu metylowego i wymieszaj. Następnie wkraplaaj powoli roztwór kwasu solnego mieszając zawartość próbówki po każdej kropli. Obserwuj zmiany.

III-A.4. Badanie właściwości węgla leczniczego (aktywnego)

Sprzęt:

- kolba stożkowa 100 cm³
- lejek z sączkiem
- bagietka
- statyw z łapą i pierścieniem
- zlewka 100 cm³
- 2 próbówki

Odczynniki:

- węgiel leczniczy lub węgiel aktywny (proszek)
- atrament
- napój typu cola

a) Do kolby stożkowej nalej 50 cm³ wody i dodaj 2 krople atramentu. Odlej do próbówki ok. 2 cm³ roztworu. Następnie wsyp pół łyżeczki węgla do kolby i dokładnie wymieszaj (ok. 10 min.) Odsącz węgiel na sączku. Do drugiej próbówki wlej 2 cm³ przesącza. Porównaj zabarwienia roztworów w obu próbówkach.

b) Powtórz doświadczenie używając napoju typu cola, zamiast roztworu atramentu.

III-A.5. Badanie obecności kwasu salicylowego w produktach farmaceutycznych

Sprzęt:

- moździerz porcelanowy
- zlewka 100 cm³
- 2 próbówki

Odczynniki:

- sproszkowana przeterminowana aspiryna
- spirytus salicylowy
- roztwór FeCl₃

Umieść tabletki przeterminowanej aspiryny w torebce foliowej i utrzyj w moździerzu. Rozpuść rozgniecione tabletki w wodzie (50 cm³ wody na każdą tabletkę) i dokładnie wymieszaj.

Do jednej próbówki wlej 1 cm³ zawiesiny aspiryny, a do drugiej 1 cm³ spirytusu salicylowego. Do obu próbówek dodawaj kroplami roztwór FeCl₃. Obserwuj zachodzące zmiany.

III-A.6. Właściwości środków antyseptycznych (odkażających)

Sprzęt:

- 2 próbówki
- statyw do probówek

Odczynniki:

- rozcieńczony roztwór nadmanganianu potasu KMnO₄
- jodyna
- kleik skrobiowy
- 5% roztwór tiosiarczanu sodu (Na₂S₂O₃)
- woda utleniona (3% roztwór H₂O₂)

Ponumeruj 2 próbówki.

Do próbówki nr 1 wprowadź 1 cm³ roztworu nadmanganianu potasu (jasnoróżowego), do próbówki nr 2 – 2 krople jodyny i dodaj 1 cm³ wody. Następnie do próbówki nr 2 dodaj 2 krople kleiku skrobiowego – zaobserwuj zmianę.

Do obu próbówek dodawaj kropla po kropli wstrząsając roztwór tiosiarczanu sodu. Co obserwujesz?

III-A.7. Właściwości witaminy C

Sprzęt:

- 2 probówki
- statyw do probówek
- zlewka 250 cm³
- bagietka
- moździerz porcelanowy

Odczynniki:

- rozcieńczony roztwór nadmanganianu potasu KMnO₄
- jodyna
- kleik skrobiowy
- roztwór witaminy C

W moździerzu utrzyj 2 tabletki witaminy C i rozpuść je w 200 cm³ wody destylowanej.

Do jednej probówki wprowadź 1 cm³ roztworu nadmanganianu potasu (jasnoróżowego), do drugiej probówki – 2 krople jodyny i dodaj 1 cm³ wody. Następnie do probówki nr 2 dodaj 2 krople kleiku skrobiowego – zaobserwuj zmianę.

Do obu probówek dodawaj kropla po kropli wstrząsając roztwór witaminy C. Co obserwujesz? Jakie właściwości ma witamina C?



WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu III-B.1:

- 6 probówek
- statyw do probówek
- lampa (latarka) UV

Odczynniki do pokazu III-B.1:

- napój typu cola
- woda gazowana
- napój typu tonic (zaw. chininę)
- zardzewiałe gwoździe żelazne
- kreda

Sprzęt do pokazu III-B.2a:

- pipeta
- taca

Odczynniki do pokazu III-B.2a:

- próbki produktów spożywczych
- stężony kwas azotowy(V)

Sprzęt dla grupy:

- palnik spirytusowy
- tryskawka
- pisak do szkła
- bibuła filtracyjna
- łaznia wodna

Produkty spożywcze:

- mleko
- roztwór białka
- roztwór sacharozy
- roztwór glukozy
- roztwór miodu naturalnego
- olej jadalny
- tłuszcz zwierzęcy (masło lub tój wołowy)
- margaryna (masmix, rama, planta, zwykła)
- cukier w kostkach
- chleb, mąka pszenna, ziemniaczana, ziemniak, banan, jabłko, twarożek, jogurt, „cukier puder”

Zestaw indywidualny:

- 5 probówek
- łapa drewniana do probówek
- statyw do probówek
- 2 szalki Petriego
- pipetka

Odczynniki:

- 5% roztwór CuSO_4
- 10% roztwór NaOH
- nasycony roztwór NH_4NO_3
- płyn Lugola
- stężony H_2SO_4
- etanol
- benzyna
- 5% roztwór $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- woda bromowa

III-B.1. POKAZ: Właściwości napojów gazowanych

Sprzęt:

- 6 probówek
- statyw do probówek
- lampa (latarka) UV

Odczynniki:

- napój typu cola
- woda gazowana
- napój typu tonic
- zardzewiałe gwoździe żelazne
- kreda

a) Do dwóch probówek wlej (do połowy) colę. Do pierwszej probówki wrzuć zardzewiałą gwoździę, do drugiej kawałek kredy. Probówki odstaw do statywu. Wykonaj te same czynności biorąc wodę gazowaną zamiast coli. Po godzinie porównaj wygląd gwoździ i kredy w probówkach z colą i z wodą gazowaną.

Zbadaj odczyn coli i wody gazowanej papierkiem uniwersalnym

b) Do jednej probówki wlej wodę gazowaną, a do drugiej napój typu tonic. Obie probówki wprowadź w strumień światła nadfioletowego. Porównaj efekt w obu przypadkach.

III-B.2. Wykrywanie białek

Sprzęt:

- zlewka 250 cm³
- pipeta
- taca

- 2 probówki

Odczynniki:

- próbki produktów spożywczych
- stężony kwas azotowy(V)
- białko jaja kurzego
- mleko
- roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)
- roztwór wodorotlenku sodu 10%

Białko otrzymane z jednego jajka kurzego rozpuść w 100 cm³ wody. Roztwór ten wykorzystaj także do doświadczeń III-B.3 i III-B.4.

a) POKAZ: reakcja ksantoproteinowa

Na tacy umieść próbki produktów spożywczych: ugotowane białko jaja kurzego, twaróg, granulat sojowy, kawałek parówki, chleb, namoczone ziarna fasoli, itp.

Na każdą próbkę nanieś kroplę stężonego kwasu azotowego(V). Obserwuj zabarwienie produktów. Które z próbek zawierają białko?

b) reakcja biuretowa

Do jednej probówki wlej 1 cm³ przygotowanego roztworu białka, do drugiej tyle samo mleka, następnie do obydwu dodaj po 1 cm³ 10% roztworu wodorotlenku sodu i kilka kropli rozcieńczonego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II).

Probówki lekko wstrząśnij. Obserwuj zmiany zachodzące w probówkach.

III-B.3. Badanie składu pierwiastkowego białka

Sprzęt:

- 2 probówki
- łapa do probówek
- palnik

Odczynniki:

- roztwór wodorotlenku sodu
- roztwór azotanu(V) ołowiu(II)
- mleko
- białko jaja kurzego

a) Do jednej probówki wlej niewielką ilość mleka, do drugiej – roztwór białka jaja, a następnie do obydwu probówek dodaj ostrożnie 1 cm^3 stężonego roztworu wodorotlenku sodu. Probówki ogrzewaj w płomieniu palnika (ostrożnie, aby mieszanina nie wytrysnęła z probówki). U ich wylotu umieść zwilżony papierek uniwersalny. Obserwuj zmianę zabarwienia papierka uniwersalnego. Sprawdź zapach wydzielającego się gazu.

III-B.4. Badanie właściwości białek

Sprzęt:

- 5 probówek
- łapa 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 ponumerowanych probówek wlej po 1 cm^3 roztworu białka. Następnie do kolejnych probówek dodawaj kroplami, wstrząsając:

- 1) nasycony roztwór siarczanu(VI) amonu
- 2) 5% roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)
- 3) stężony kwas siarkowy(VI)
- 4) etanol
- 5) ostatnią probówkę ogrzej do wrzenia.

Obserwuj zachodzące zmiany.

Następnie do każdej z probówek wlej po kilka cm^3 wody i lekko wstrząśnij. W których probówkach osad uległ rozpuszczeniu?

III-B.5. Badanie rozpuszczalności tłuszczów

Sprzęt:

- 3 probówki

Odczynniki:

- olej jadalny
- etanol
- benzyna
- woda destylowana

Do trzech probówek zawierających wodę, etanol i benzynę dodaj po kilka kropli oleju jadalnego. Każdą probówką wstrząśnij.

Co dzieje się w każdej z probówek bezpośrednio po wstrząśnięciu, a co po chwili.

III-B.6. Odróżnianie tłuszczów nienasyconych od tłuszczów nasyconych

Sprzęt:

- 3 probówki

Odczynniki:

- woda bromowa
- olej roślinny
- tłuszcz zwierzęcy (*masło lub łój wołowy*)
- margaryna (*masmix, rama, planta, zwykła*)

Do probówki 1 wlej kilka kropli oleju jadalnego, do probówki 2 wprowadź grudkę masła lub łaju, do probówki 3 - grudkę margaryny. Następnie do wszystkich probówek dodawaj kroplami wodę bromową. Wstrząsaj zawartością probówek po dodaniu każdej kropli. Obserwuj zachodzące zmiany.

III-B.7. 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.

III-B.8. Próba Trommera dla cukrów

Sprzęt:

- 3 probówki
- statyw do probówek
- łaźnia wodna

Odczynniki:

- roztwór sacharozy
- roztwór glukozy
- roztwór miodu naturalnego
- roztwór NaOH
- roztwór CuSO_4

1 łyżkę sacharozy rozpuść w 100 cm³ gorącej wody destylowanej.

1 łyżkę glukozy rozpuść w 100 cm³ gorącej wody destylowanej.

1 łyżkę miodu naturalnego rozpuść w 100 cm³ gorącej wody destylowanej.

Ponumeruj trzy probówki. Do wszystkich probówek wprowadź 1 cm³ roztworu CuSO_4 i dodawaj kroplami roztwór NaOH (wstrząsając), aż do wytrącenia ciemnoniebieskiego osadu. Do probówki nr 1 wlej 1 cm³ roztworu sacharozy, do nr 2 – 1 cm³ roztworu glukozy, do nr 3 – 1 cm³ roztworu miodu. Wstrząśnij zawartość wszystkich probówek i ogrzewaj wszystkie probówki w gorącej łaźni wodnej przez 5 min. Obserwuj zachodzące zmiany.

III-B.9. Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych

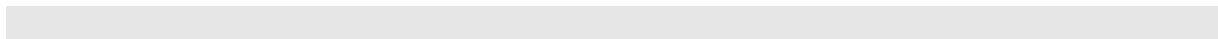
Sprzęt:

- szalka Petriego
- pipetka

Odczynniki:

- roztwór jodu w KI (płyn Lugola)
- mąka pszenna, ziemniaczana
- chleb
- ziemniak
- banan
- jabłko
- twarożek
- jogurt
- „cukier puder”

Na szalce Petriego umieść małe próbki produktów spożywczych. Na każdą próbkę nanieś kilka kropli płynu Lugola. Obserwuj zabarwienie próbek. Które produkty zawierają skrobię?



WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu IV-5:

- cylinder miarowy 50 cm³
- 3 kolby stożkowe
- 3 zlewki
- 3 lejki
- 3 sączki
- statyw
- 3 łapy z pierścieniami
- pehametr

Odczynniki do pokazu IV-5:

- próbka gleby ogrodowej
- nawozy:
 - saletra wapniowa
 - saletra amonowa
 - siarczan amonu
- papierki uniwersalne
- 1 M roztwór KCl

Sprzęt dla grupy:

- kolba stożkowa
- sączki z bibuły
- pehametr

Odczynniki dla grupy:

- stężony HNO₃
- roztwór NaOH
- fenoloftaleina

Zestaw indywidualny:

- cylinder miarowy 50 cm³
- 2 zlewki
- 2 kolby stożkowe
- 2 probówki
- 2 lejki
- statyw z pierścieniem
- bagietka szklana

Odczynniki:

- atrament
- piasek (żwirek)
- gleba ogrodowa
- gleba leśna
- torf
- 1 M roztwór KCl
- sproszkowana kreda (CaCO₃)
- roztwór Na₃PO₄
- roztwór molibdenianu amonu
- papierki uniwersalne

IV-1. Badanie właściwości sorpcyjnych gleby

Sprzęt:

- cylinder miarowy 50 cm³
- lejek
- sączonek z bibuły
- statyw z łapą i pierścieniem
- 2 zlewki
- bagietka szklana

Odczynniki:

- atrament
- próbka gleby
- piasek (żwirek)

a) W umocowanym nad zlewką lejku umieść sączonek, a następnie warstwę gleby (np. ziemi ogrodowej). Przesącz przez nią 20 cm³ roztworu atramentu.

b) Doświadczenie powtórz, przesączając taką samą objętość roztworu atramentu przez warstwę piasku.

IV-2. Oznaczanie jonów fosforanowych w glebie

Sprzęt:

- kolba stożkowa
- lejek
- zlewka
- statyw z łapą i pierścieniem
- bagietka
- sączonek z bibuły
- 2 probówki

Odczynniki:

- roztwór Na₃PO₄
- stężony HNO₃
- roztwór NaOH
- roztwór fenoloftaleiny
- próbka gleby
- roztwór molibdenianu amonu

Do kolby stożkowej wsyp 2 łyżeczki badanej gleby, zalej stężonym kwasem azotowym (V) i ostrożnie wstrząśnij ok. 10 min. Zobjętnij zawartość kolby roztworem NaOH (wobec fenoloftaleiny), a następnie przesącz.

Do jednej probówki wlej ok. 2 cm³ przesączonek, do drugiej – ok. 1 cm³ roztworu fosforanu sodu, a następnie do obu probówek dodaj kilka kropli roztworu molibdenianu amonu. Zawartość probówek wstrząśnij przez minutę, ewentualnie potrzyj bagietką ścianki probówek.

IV-3. Badanie odczynu gleby

Sprzęt:

- cylinder miarowy 50 cm³
- 2 kolby stożkowe
- 2 zlewki
- 2 lejki
- sączonek
- statyw z łapą i pierścieniem

Odczynniki:

- gleba ogrodowa
- gleba leśna
- papierki uniwersalne
- 1 M roztwór KCl

a) Do kolby stożkowej wsyp dwie łyżeczki wysuszonej na powietrzu gleby z ogródka, wlej 30 cm³ roztworu KCl i dokładnie wytrząśnij. Po 15 minutach przesącz zawiesinę i zbadaj odczyn przesączonek papierkiem uniwersalnym oraz pehametrem.

b) Powtórz doświadczenie z glebą leśną.

IV-4. Badanie wpływu wapnowania gleby na jej odczyn

Sprzęt:

- cylinder miarowy 50 cm³
- 2 kolby stożkowe
- 2 zlewki
- lejek
- sączki
- statyw z łapą i pierścieniem

Odczynniki:

- próbka torfu
- sproszkowana kreda (CaCO₃)
- papierki uniwersalne
- 1 M roztwór KCl

a) Do kolby stożkowej wsyp dwie łyżeczki torfu, wlej 30 cm³ roztworu KCl i dokładnie wytrząsaj. Po 15 minutach przesącz zawiesinę i zbadaj odczyn przesączu papierkiem uniwersalnym oraz *pehametrem*.

b) do 100 g torfu dodaj łyżeczkę sproszkowanej kredy i dobrze wymieszaj. Zbadaj odczyn torfu jak w punkcie a i porównaj z odczynem torfu przed dodaniem kredy.

IV-5. POKAZ: Badanie wpływu nawożenia na odczyn gleby

Sprzęt:

- cylinder miarowy 50 cm³
- 3 kolby stożkowe
- 3 zlewki
- 3 lejki
- 3 sączki
- statyw z 3 łapami z pierścieniami
- *pehametr*

Odczynniki:

- próbka gleby ogrodowej (jak w IV-3)
- nawozy:
 - saletra wapniowa
 - saletra amonowa
 - siarczan amonu
- papierki uniwersalne
- 1 M roztwór KCl

Do 100 g gleby ogrodowej dodaj łyżeczkę nawozu i dobrze wymieszaj. Zbadaj odczyn gleby i porównaj z odczynem tej gleby przed dodaniem nawozu (ćw. IV-3a). Pomiary odczynu wykonaj *pehametrem*. Wyniki wpisz do tabeli poniżej, określając odczyn zgodnie ze skalą:

<i>bardzo kwaśny</i>	pH < 4.5
<i>kwaśny</i>	pH: 4.6-5.5
<i>lekko kwaśny</i>	pH: 5.6-6.5
<i>obojętny</i>	pH: 6.6-7.2
<i>zasadowy</i>	pH > 7.3

Czy nadmierne nawożenie grozi zakwaszeniem gleby?

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu V-1:

- zestaw do destylacji: kolba okrągłodenna, nasadka destylacyjna, termometr, chłodnica
- 3 kolby stożkowe (odbieralniki)
- czasza grzejna
- statyw z łapą metalową
- podnośnik
- porcelanka

Odczynniki do pokazu V-1:

- ropa naftowa
- smar do szlifów

Sprzęt dla grupy:

- parownicza

Odczynniki dla grupy:

- piasek

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- 2 probówki
- krystalizator 100 cm³
- łyżeczka
- 2 korki z otworem
- 2 kawałki sznurka bawełnianego
- statyw do probówek

Odczynniki:

- ropa naftowa
- benzyna
- olej jadalny
- etanol
- ptasie piórko
- trociny

V-1. POKAZ: Destylacja frakcjonowana ropy naftowej

Sprzęt:

- zestaw do destylacji: kolba okrągłodenna, nasadka destylacyjna, termometr, chłodnica
- 3 kolby stożkowe (odbieralniki)
- czasza grzejna
- statyw z łapą metalową
- porcelanka

Odczynniki:

- ropa naftowa
- smar do szlifów

Do kolby kulistej wlej ropę naftową i wrzuć kilka kawałków porcelany. W nasadce umieść termometr, a następnie zamknij nią kolbę i połącz z chłodnicą. Wylot chłodnicy połącz z odbieralnikiem. Kolbę ogrzewaj przy pomocy czaszy grzejnej. Krople pierwszego oddestylowanego składnika spływają do odbieralnika w temperaturze 150°C (I frakcja ropy naftowej). Po całkowitym oddestylowaniu I frakcji zmień odbieralnik i w temperaturze 190°C zbierz II frakcję ropy naftowej. Po zmianie odbieralnika w temperaturze 240°C zbierz III frakcję. Oceń wygląd wszystkich zebranych frakcji. Co pozostaje w kolbie po zakończeniu destylacji?

V-2. Badanie właściwości ropy naftowej i benzyny

Sprzęt:

- parowniczką
- 2 probówki
- krystalizator 100 cm³
- łyżeczka

Odczynniki:

- piasek
- ropa naftowa
- benzyna
- olej jadalny
- ptasie piórko
- trociny

- Do parowniczkę nalej 1 cm³ ropy naftowej i zapal ją (zachowaj ostrożność), próbuj zgasić ją wodą, a następnie piaskiem.
 - Do probówki wlej 0,5 cm³ ropy naftowej, a następnie dolej 2 cm³ wody, całość wstrząśnij.
 - Do probówki nalej 1 cm³ oleju jadalnego, a następnie 1 cm³ ropy naftowej i wstrząśnij.
 - Do niskiego krystalizatora nalej wody (z kranu) do ½ wysokości. Połóż piórko na powierzchni wody. Następnie zanurz piórko w ropie naftowej, obejrzyj jego strukturę i sprawdź czy pływa po powierzchni wody.
 - Do krystalizatora z wodą wlej zawartość probówki z punktu b tego ćwiczenia. Obserwuj, co dzieje się z ropą na powierzchni wody. Do krystalizatora wrzuć łyżeczkę trocin, a następnie spróbuj je zebrać przy pomocy tej samej łyżeczki.
- Doświadczenia a, b i c powtórz używając benzyny zamiast ropy.

V-3. Biopaliwa: etanol, olej roślinny (kaganek)

Sprzęt:

- 2 probówki
- 2 korki z otworem
- 2 kawałki sznurka bawełnianego
- statyw do probówek

Odczynniki:

- etanol
- olej jadalny

Probówkę napełnij do ¼ wysokości etanolem. Przez korek z otworem przewlec sznurek bawełniany, który wcześniej moczył się w etanolu i zamknij probówkę korkiem tak, aby sznurek sięgał do dna probówki, a jednocześnie wystawał ponad korkiem (knot). Odstaw probówkę do statywu i powtórz te same czynności używając drugiej probówki i oleju roślinnego zamiast etanolu. Zachowując środki ostrożności zapal oba „kaganki” i obserwuj spalanie w obu przypadkach.

WYKAZ SPRZĘTU I ODCZYNNIKÓW

Sprzęt do pokazu VI-1:

- 2 zlewki 50 cm³
- szkiełko zegarkowe
- szczypce metalowe
- palnik
- wata
- tryskawka

Odczynniki do pokazu VI-1:

- próbka polietylenu
- próbka poli(chloru winylu)
- próbka polistyrenu
- benzyna
- aceton
- 20% roztwór H₂SO₄
- 20% roztwór NaOH

Sprzęt do pokazu VI-2:

- próbówka duża z korkiem
- bagietka
- łaźnia wodna

Odczynniki do pokazu VI-2:

- nasycony roztwór mocznika
- wodny roztwór metanalu (formalina)
- stężony kwas solny
- szampon do włosów

Sprzęt do pokazu VI-3:

- pipeta
- taca
- szalki Petriego

Odczynniki do pokazu VI-3:

- próbki materiałów tekstylnych (białe):
bawełna, wełna, len, jedwab naturalny,
jedwab sztuczny, wiskoza, elana, poliester,
akryl
- próbki skóry:
juchtowej, chromowej, ekologicznej
- pióra ptasie (pierze)
- stężony HNO₃

Sprzęt – zestaw indywidualny:

- 4 próbówki
- 2 zlewki 100 cm³
- palnik
- łaźnia wodna
- szczypce metalowe
- parownicza porcelanowa

Odczynniki:

- Próbki materiałów tekstylnych: bawełna, wełna, jedwab naturalny, nylon, wiskoza, elana
- próbka wełny owczej
 - stęż. roztwór HNO₃
 - 20% roztwór NaOH
 - 5% roztwór CuSO₄
 - 5% roztwór Pb(NO₃)₂

VI-1. POKAZ: Badanie właściwości wybranych polimerów syntetycznych: polietylenu (PE), polichlorku winylu (PVC) i polistyrenu (PS)

Sprzęt:

- 2 zlewki 50 cm³
- szkiełko zegarkowe
- szczypce metalowe
- palnik
- wata
- tryskawka

Odczynniki:

- próbka polietylenu
- próbka poli(chlorku winylu)
- próbka polistyrenu
- benzyna
- aceton
- 20% roztwór H₂SO₄
- 20% roztwór NaOH

a) Niewielką próbkę każdego tworzywa spróbuj zapalić, wprowadzając ją do płomienia palnika, trzymając metalowymi szczypcami. Zwróć uwagę, czy próbka gaśnie po wyjęciu z płomienia, czy pali się dalej.

Do świeżo wyjętej z płomienia próbki zbliż zwilżony wodą papierek wskaźnikowy.

b) Próbkę każdego tworzywa potrzyj wata zwilżoną benzyną, a następnie acetonem. Zwróć uwagę na rozpuszczalność tych tworzyw w podanych rozpuszczalnikach (co dzieje się z powierzchnią tworzywa?)

c) Próbkę każdego tworzywa zanurz w 20% roztworze kwasu siarkowego, a następnie i ogrzewaj przez chwilę. Doświadczenie powtórz, stosując 20% roztwór NaOH. Porównaj efekty działania kwasów i zasad na każde z tworzyw.

VI-2. POKAZ: Otrzymywanie pianki mocznikowo-formaldehydowej (UF)

Sprzęt:

- probówka duża z korkiem
- bagietka
- łaźnia wodna

Odczynniki:

- nasycony roztwór mocznika
- wodny roztwór metanal (formalina)
- stężony kwas solny
- szampon do włosów

W dużej probówce umieść 2 cm³ nasyconego roztworu mocznika i dodaj do niego taką samą objętość wodnego roztworu metanal oraz kilka kropli szamponu do włosów. Składniki wymieszaj, po czym zanurz w nich bagietkę zwilżoną kwasem solnym. Probówkę zatka korkiem i energicznie wstrząśnij do uzyskania piany, po czym wyjmij korek i umieść ją w gorącej łaźni wodnej na kilka minut.

VI-3. Identyfikacja włókien za pomocą próby płomieniowej

Sprzęt:

- szczypce metalowe
- palnik
- parownicza porcelanowa

Odczynniki:

Próbki materiałów tekstylnych:

- bawełna
- wełna
- jedwab naturalny
- nylon
- wiskoza
- elana

Uwaga: W doświadczeniu należy użyć próbek odzieży wykonanej z jednego rodzaju włókien.

Kawałki różnych materiałów za pomocą szczypiec wprowadź w płomień palnika. Sprawdź palność, obserwuj rodzaj płomienia, zapach oraz pozostałość po spaleniu.

VI-4. Badanie składu i właściwości wełny owczej

Sprzęt:

- 4 probówki
- zlewka 100 cm³
- palnik

Odczynniki:

- próbka wełny owczej
- stęż. roztwór HNO₃
- 20% roztwór NaOH
- 5% roztwór CuSO₄
- 5% roztwór Pb(NO₃)₂

Do dwóch probówek wrzuc po kawałku nie barwionej owczej wełny. Do pierwszej probówki dodaj 2 krople stężonego HNO₃ i obserwuj barwę wełny.

Do drugiej probówki dodaj 2 cm³ stężonego roztworu NaOH, a następnie ogrzewaj do wrzenia. W czasie ogrzewania trzymaj u wylotu probówki zwilżony papierek uniwersalny. Wstaw probówkę do zlewki z zimną wodą.

Zimny roztwór podziel na 2 porcje (rozlej do dwu czystych probówek). Do pierwszej dodaj 2-3 krople roztworu CuSO₄ i wstrząśnij, a do drugiej porcji roztworu dodawaj po kropli (wstrząsając) roztwór Pb(NO₃)₂. Obserwuj co dzieje się z roztworami w obu probówkach.

VI- 5. **POKAZ: Identyfikacja włókien i materiałów pochodzenia zwierzęcego za pomocą reakcji ksantoproteinowej**

Sprzęt:

- pipeta
- taca
- szalki Petriego

Odczynniki:

- próbki materiałów tekstylnych (białe):
bawełna, wełna, len, jedwab naturalny,
jedwab sztuczny, wiskoza, elana,
poliester, akryl
- próbki skóry:
juchtowej, chromowej, ekologicznej
- pióra ptasie (pierz)
- stężony HNO₃

Na tacy umieść próbki tkanin z tworzyw naturalnych oraz sztucznych, piórka, kawałki skóry. Na każdą próbkę nanieś kroplę stężonego HNO₃. Obserwuj zabarwienie produktów. Które z próbek zawierają białko?

VI-6. Badanie odporności włókien na czynniki chemiczne

Sprzęt:

- 4 probówki
- łaźnia wodna

Odczynniki:

- 20% roztwór NaOH
- bawełna
- wełna
- jedwab naturalny
- nylon

W czterech probówkach umieść kolejno kawałki bawełny, wełny, jedwabiu i nylonu. Do każdej probówki dodaj po 2 cm³ 10% roztworu NaOH. Probówki włóż do łaźni wodnej i ogrzewaj 10 min. Obserwuj zmiany w wyglądzie próbek.

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

