

KOMÓRKA ORGANIZACYJNA: CENTRUM BADAŃ LABORATORYJNYCH
LABORATORIUM TECHNOLOGII KOKSOWNICZYCH

KARTA OCENY RYZYZKA ZAWODOWEGO 100/ORZ

NA STANOWISKU PRACY:

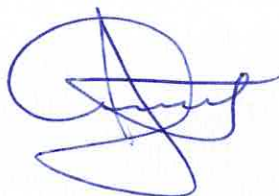
ANALIZA CHEMICZNA WYROBÓW OGNIOTRWAŁYCH. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3

OPRACOWAŁ:

Institut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

Z-ca Kierownika Laboratorium
Magdalena Winkler

SPRAWDZIŁ:



ZATWIERDZIŁ:

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
Z-ca Dł. ds. ds. ds.
ds. Ekonomiczno-Finansowych

mgr Michał Janasik

Luty 2019 r.

*RWS
TIP*

Spis treści

OPIS STANOWISKA PRACY	4
WYKAZ STOSOWANYCH URZĄDZEŃ, NARZĘDZI ORAZ MATERIAŁÓW	4
CZYNNOŚCI WYKONYWANE NA STANOWISKU PRACY	5
SPIS STOSOWANYCH ŚRODKÓW OCHRONY ZBIOROWEJ I INDYWIDUALNEJ NA STANOWISKU PRACY	10
IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ	10
CZYNNIKI NIEBEZPIECZNE I SZKODLIWE DLA ZDROWIA	10
CZYNNIKI UCIAŻLIWE	10
WYNIKI PRZEPROWADZONEJ OCENY RYZYKA NA STANOWISKU PRACY	12
PODSUMOWANIE RYZYKA	14
KARTA ZMIAN I POPRAWEK	15

OPIS STANOWISKA PRACY

Pracownik wykonuje badania laboratoryjne zgodnie z odpowiednimi normami/ procedurami w celu określenia składu chemicznego próbek materiałów ogniotrwałych (krzemionkowych i glinokrzemianowych).

Na stanowisku pracy znajdują się instrukcje w języku polskim.

WYKAZ STOSOWANYCH URZĄDZEŃ, NARZĘDZI ORAZ MATERIAŁÓW

1. Suszarka laboratoryjna
2. Płyta elektryczna
3. Tygle platynowe z pokrywkami
4. Tygle porcelanowe
5. Parownice porcelanowe
6. Waga analityczna
7. Waga precyzyjna z urządzeniem do ważenia hydrostatycznego
8. Łażnia wodna
9. Piece muflowe
10. Kolby stożkowe
11. Biureta
12. Zlewki pomiarowe
13. Kolby miarowe
14. pipety

Odczynniki chemiczne:

1. Kwas fluorowodorowy, stężony 40% (m/m)
2. Kwas azotowy (V), stężony 65 % (m/m)
3. Kwas chlorowodorowy, stężony min. 35 %, r-r 1+1
4. Mieszanina do stapiania: węglan sodu bezwodny i tetraboran sodu bezwodny
5. Amoniak, stężony 25 %, r-r: 1+1, 1+10
6. Kwas salicylowy, 5 % r-r alkoholowy
7. Roztwór wzorcowy żelaza (III), 1 mg/ml
8. Kwas etylenodiaminotetraoctowy, r-r mianowany 0,025 mol/l
9. Octan amonu, r-r 10%
10. 1-(2-pirydyloazo)-2-naftol, 0,2% r-r alkoholowy
11. Kompleks miedzi z EDTA, r-r [c(Cu-EDTA)=0,05 mol/l]
12. Roztwór wzorcowy glinu 0,025 mol/l, 0,05 mol/l

13. Żelatyna, r-r 2%
14. Węglan sodu bezwodny
15. Kwas siarkowy (VI), r-r 1+4
16. Siarczan miedzi [$c(\text{CuSO}_4)=0,1 \text{ mol/l}$]

CZYNNOŚCI WYKONYWANE NA STANOWISKU PRACY

1. ANALIZA CHEMICZNA KRZEMIONKOWYCH MATERIAŁÓW OGNIOTRWALYCH

1.1 Oznaczanie zawartości tlenku krzemu (SiO_2)

Do zważonego tygla platynowego odważyć 1 g wysuszonej próbki do badań. Próbkę zwilżyć 2 ml wody i dodać 3 ml kwasu azotowego (V) i 15 ml kwasu fluorowodorowego. Tygiel nakryć pokrywką platynową i ogrzewać powoli na płytce elektrycznej, nie dopuszczając do wrzenia zawartej w nim cieczy. Ogrzewanie prowadzić pod wyciągiem. Po 30 min. ogrzewania zdjąć z tygla pokrywkę i opłukać ją nad tygłem kwasem azotowym (V), po czym zawartość tygla odparować do uzyskania wilgotnych soli. Następnie do tygla dodać 5 ml kwasu azotowego (V), 10 ml kwasu fluorowodorowego i odparować do sucha. Ponownie dodać 5 ml kwasu azotowego (V) i po zwilżeniu nim wewnętrznych ścianek tygla, zawartość tygla odparować do sucha. Operację tę powtórzyć trzykrotnie w celu całkowitego rozłożenia powstałych fluorków. Suchą pozostałość prażyć łagodnie pod wyciągiem, do zaniku brunatnych dymów a następnie tygiel umieścić w piecu muflowym i w temperaturze $1100 \pm 25^\circ\text{C}$ prażyć do stałej masy. Po ostudzeniu w eksykatorze, do temperatury otoczenia, tygiel z pozostałością zważyć.

Pozostałość w tyglu ostrożnie stopić z 1 g mieszaniny do stapania. Stop rozpuścić w 20 ml roztworu kwasu chlorowodorowego, otrzymany roztwór przenieść do zlewki i rozcieńczyć wodą do objętości około 200ml, wymieszać i zachować do dalszych oznaczeń (roztwór A).

1.2. Oznaczanie zawartości tlenku żelaza (Fe_2O_3)

1.2.1 Przygotowanie roztworu wzorcowego żelaza (III), Fe_2O_3 1mg/ml.

1,0000 gram tlenku żelaza (III), uprzednio wysuszonego do stałej masy w temperaturze $105 \div 110^\circ\text{C}$, umieścić w zlewce, dodać 100 ml roztworu kwasu chlorowodorowego (1+1), nakryć szkiełkiem zegarkowym i ogrzewać do rozpuszczenia. Po ochłodzeniu roztwór przenieść do kolby pomiarowej pojemności 1000 ml, uzupełnić wodą do kreski i dokładnie wymieszać.

1.2.2 Przygotowanie roztworu kwasu etylenodiaminotetraoctowego- EDTA - 0,025 mol/l.

9,307 g EDTA, wysuszonego w temperaturze $80 \pm 5^\circ\text{C}$ do stałej masy, rozpuścić w wodzie i rozcieńczyć w kolbie pomiarowej do objętości 1000 ml.

Nastawić miano roztworu: do zlewki odmierzyć 40 ml roztworu wzorcowego tlenku żelaza (III) wg pkt. 1.2.1, rozcieńczyć wodą do około 200 ml, dodać 1ml roztworu kwasu salicylowego

i ostrożnie zubożętniać nadmiar kwasu chlorowodorowego roztworem amoniaku (1+1) do pojawienia się słabego zabarwienia fioletowego, następnie dodawać kroplami roztwór amoniaku (1+10) do uzyskania pH 2 wobec papierka uniwersalnego. Roztwór ogrzać do temperatury 40 °C i ostrożnie miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy fioletowej na czysto żółtą. Pod koniec miareczkowania, po dodaniu każdej kropli roztworu EDTA, odczekać około 15 s aby uchwycić moment końcowy zmiany barwy.

1.2.3 Miareczkowanie jonów żelaza

Do roztworu A otrzymanego po oddzieleniu krzemionki wg pkt. 1.1 dodać 1 ml roztworu kwasu salicylowego i zubożętniać większość wolnego kwasu chlorowodorowego roztworem amoniaku (1+1) do uzyskania słabego zabarwienia fioletowego. Jeżeli podczas zubożętniania roztwór zbyt szybko się rozgrzewa, ochładzać roztwór okresowo pod bieżącą zimną wodą. Dokończyć zubożętnianie, wkraplając ostrożnie roztwór amoniaku (1+10) do uzyskania pH 2 wobec papierka uniwersalnego. Roztwór podgrzać do temperatury 40 °C i miareczkować roztworem EDTA, do zmiany barwy fioletowej na czysto żółtą. W końcowej fazie zmiany barwy miareczkować bardzo powoli, odczekując około 15s po dodaniu każdej kropli roztworu.

1.3 Oznaczanie zawartości tlenku glinu (Al_2O_3)

1.3.1 Przygotowanie roztworu wzorcowego glinu 0,025mol/l.

0,6745 grama metalicznego glinu, umieścić w zlewce, dodać 100 ml roztworu kwasu chlorowodorowego (1+1), nakryć szkiełkiem zegarkowym i ogrzewać do całkowitego rozpuszczenia. Po ochłodzeniu roztwór przenieść do kolby pomiarowej pojemności 1000 ml, uzupełnić wodą do kreski i dokładnie wymieszać.

1.3.2 Przygotowanie kompleksu miedzi z EDTA [$c(\text{Cu-EDTA}) = 0,05\text{mol/l}$].

Roztwór siarczanu miedzi o stężeniu [$c(\text{CuSO}_4 = 0,1\text{mol/l}$] - 2,4971g krystalicznego siarczanu miedzi rozpuścić w wodzie i rozcieńczyć w kolbie pomiarowej do objętości 100 ml.

Roztwór EDTA o stężeniu [$c(\text{EDTA} = 0,1\text{mol/l}$] - 3,7226 g EDTA, wysuszonego w temperaturze 80 ± 5 °C do stałej masy, rozpuścić w wodzie i rozcieńczyć w kolbie pomiarowej do objętości 100 ml.

Kompleks miedzi z EDTA stanowi roztwór otrzymany w wyniku zmieszania 100 ml roztworu siarczanu miedzi [$c(\text{CuSO}_4 = 0,1\text{mol/l}$] i 100 ml roztworu EDTA [$c(\text{EDTA} = 0,1\text{mol/l}$].

1.3.3 Przygotowanie roztworu kwasu etylenodiaminotetraoctowego- EDTA - 0,025 mol/l.

9,307 g EDTA, wysuszonego w temperaturze 80 ± 5 °C do stałej masy, rozpuścić w wodzie i rozcieńczyć w kolbie pomiarowej do objętości 1000 ml.

Nastawić miano roztworu: do zlewki odmierzyć 30 ml roztworu wzorcowego glinu wg pkt. 1.3.1, rozcieńczyć wodą do około 150 ml. Energicznie mieszając roztwór, wkraplać ostrożnie roztwór amoniaku (1+1) wobec papierka wskaźnikowego, do uzyskania pH około 2, a następnie roztwór octanu amonowego do pH około 3.

Dodać 2 krople roztworu kompleksu miedzi z EDTA i 5 kropli roztworu PAN. Ogrzewać roztwór do wrzenia i miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy czerwono-fioletowej na żółtą. Dodawać kroplami roztwór octanu amonu do pH 3, ponownie zagotować i po pojawieniu się barwy czerwonej, dalej miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy na czysto żółtą. Czynności te powtarzać do uzyskania trwałej barwy żółtej.

1.3.4 Wykonanie miareczkowania jonów glinu

Roztwór A otrzymany po oddzieleniu krzemionki wg punktu 1.1 i odmiareczkowaniu jonów żelaza (III) wg punktu 1.2.3, ostrożnie zobojętniać roztworem octanu amonowego do pH 3.

Do roztworu dodać 2 krople roztworu kompleksu miedzi z EDTA i 5 kropli roztworu PAN. Ogrzewać roztwór do wrzenia i miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy czerwono-fioletowej na żółtą. Dodawać kroplami roztwór octanu amonu do pH 3, ponownie zagotować i po pojawieniu się barwy czerwonej, dalej miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy na czysto żółtą. Czynności te powtarzać do uzyskania trwałej barwy żółtej.

2. ANALIZA CHEMICZNA GLINOKRZEMIANOWYCH MATERIAŁÓW OGNIOTRWALYCH

2.1 Oznaczanie zawartości tlenku krzemu (SiO_2)

Do tygla platynowego odważyć 1g wysuszonej próbki i wymieszać z 8 g węglanu sodu (bezwodnego). Tygiel nakryć pokrywką platynową i umieścić w piecu muflowym rozgrzanym do temperatury 700°C , a następnie ogrzewać podwyższając stopniowo temperaturę do $1050 \pm 25^\circ\text{C}$, aż do uzyskania jednorodnego, ciekłego stopu (ok. 1 h od osiągnięcia temperatury). Wyjąć tygiel z pieca i ostudzić stop, trzymając tygiel w skośnym położeniu. Następnie przenieść tygiel do parownicy porcelanowej i zalać go roztworem. Gdy ustanie burzliwa reakcja, usunąć resztę stopu z tygla, a cząstki przylepione do ścian tygla rozpuścić w gorącej wodzie i przenieść do tej samej parownicy, nakryć parownicę szkiełkiem zegarkowym. Po całkowitym rozłożeniu się stopu, zdjąć szkiełko zegarkowe, opłukać je nad parownicą gorącą wodą i odparować roztwór na łaźni wodnej do sucha. Rozgnieść pręcikiem szklanym utworzone grudki, po czym parownicę umieścić na 1 h w suszarce w temperaturze $110 \pm 5^\circ\text{C}$.

Następnie suchą pozostałość zalać 35 ml kwasu chlorowodorowego stężonego oraz dodać 5 ml roztworu żelatyny (2%). Całość zagotować na łaźni wodnej i mieszać pręcikiem szklanym przez 5 min, po czym roztwór przesączyć przez sączonej ilościowy średni. Osad na sączku przemyć 5 ÷ 8 razy roztworem o temperaturze ok 50°C . Roztwór stanowi mieszanina 10 ml kwasu

chlorowodorowego stężonego i 10 ml żelatyny (2 %) rozcieńczona wodą do objętości 1000 ml. Sączek z osadem umieścić w tyglu platynowym, podsuszyć, ostrożnie spopielić nie dopuszczając do zapalenia się bibuły i wyprażyć przez 1h w temperaturze 1000 ± 25 °C. Po ostudzeniu tygiel z osadem zważyć. Ponownie umieścić tygiel w piecu i prażyć 10 minut, czynności te powtarzać do uzyskania stałej masy.

Wyprażony osad w tyglu zwilżyć 5 kroplami roztworu kwasu siarkowego (1+4) i dodać 5 ml kwasu fluorowodorowego stężonego i odparować, do suchej masy, nad palnikiem. Po ostudzeniu, dodać ponownie 5 ml kwasu fluorowodorowego i odparować do sucha. Następnie dodać 3 ml wody, zwilżyć nią wewnętrzne ściany tygla, po czym ciecz odparować do zaniku dymów kwasu siarkowego. Tygiel z pozostałością wyprażyć przez 15 min. w temperaturze 1000 ± 25 °C, po ostudzeniu zważyć.

2.2 Oznaczenie zawartości tlenku żelaza (Fe_2O_3)

2.2.1 Przygotowanie roztworu wzorcowego żelaza (III), Fe_2O_3 1mg/ml.

Sposób postępowania taki sam jak w przypadku krzemionkowych materiałów ogniotrwałych

2.2.2 Przygotowanie roztworu kwasu etylenodiaminotetraoctowego- EDTA - 0,025 mol/l.

Sposób postępowania taki sam jak w przypadku krzemionkowych materiałów ogniotrwałych

2.2.3. Miareczkowanie jonów żelaza

Do tygla platynowego odważyć 0,5 g wysuszonej próbki i zmieszać z 8g mieszaniny do stapiania. Tygiel nakryć pokrywką platynową i umieścić w piecu muflowym rozgrzanym do temperatury 700°C i stopniowo podwyższać temperaturę do 900 ± 25 °C, w tej temperaturze prowadzić stapianie, aż do uzyskania klarownego stopu. Jeśli w tym czasie próbka nie rozłożyła się całkowicie, kontynuować stapianie w wyższej temperaturze, max 1050 ± 25 °C.

Po uzyskaniu klarownego stopu, wyjąć tygiel z pieca i ochłodzić, trzymając tygiel w skośnym położeniu. Następnie umieścić tygiel w zlewce pojemności 400 ml i zalać roztworem kwasu solnego (1+1). Stop rozpuścić, tygiel i pokrywkę splukać gorącą wodą nad zlewką, następnie uzyskany roztwór rozcieńczyć wodą do około 200 ml.

Do roztworu dodać 1 ml roztworu kwasu salicylowego i zobojętniać większość wolnego kwasu chlorowodorowego roztworem amoniaku (1+1) do uzyskania słabego zabarwienia fioletowego.

Jeżeli podczas zobojętniania roztwór zbyt szybko się rozgrzewa, co może sprzyjać wytrącaniu się krzemionki, ochładzać roztwór okresowo pod bieżącą zimną wodą. Dokończyć zobojętnianie, wkraplając ostrożnie roztwór amoniaku (1+10) do uzyskania pH 2 wobec papierka uniwersalnego. Roztwór podgrzać do temperatury 40 °C i miareczkować roztworem EDTA, do zmiany barwy fioletowej na czysto żółtą. W końcowej fazie zmiany barwy miareczkować bardzo powoli, odczekując około 15s po dodaniu każdej kropli roztworu.

2.3. Oznaczanie zawartości tlenku glinu (Al_2O_3)

2.3.1 Przygotowanie roztworu wzorcowego glinu, 0,05 mol/l.

1,3491 g metalicznego glinu, umieścić w zlewce, dodać 100 ml roztworu kwasu chlorowodorowego (1+1), nakryć szkiełkiem zegarkowym i ogrzewać do całkowitego rozpuszczenia. Po ochłodzeniu roztwór przenieść do kolby pomiarowej pojemności 1000 ml, uzupełnić wodą do kreski i dokładnie wymieszać.

2.3.2 Przygotowanie kompleksu miedzi z EDTA [$c(\text{Cu-EDTA}) = 0,05\text{mol/l}$].

Sposób postępowania taki sam jak w przypadku krzemionkowych materiałów ogniotrwałych

2.3.3 Przygotowanie roztworu kwasu etylenodiaminotetraoctowego- EDTA - 0,05 mol/l.

18,613 g EDTA, wysuszonego w temperaturze 80 ± 5 °C do stałej masy, rozpuścić w wodzie i rozcieńczyć w kolbie pomiarowej do objętości 1000 ml.

Nastawić miano roztworu: do zlewki odmierzyć 30 ml roztworu wzorcowego glinu wg 2.3.1, rozcieńczyć wodą do około 150 ml. Energicznie mieszając roztwór, wkraplać roztwór octanu amonowego do pH około 3.

Dodać 2 krople roztworu kompleksu miedzi z EDTA i 5 kropli roztworu PAN. Ogrzewać roztwór do wrzenia i miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy czerwono-fioletowej na żółtą. Dodawać kroplami roztwór octanu amonu do pH 3, ponownie zagotować i po pojawieniu się barwy czerwonej, dalej miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy na czysto żółtą. Czynności te powtarzać do uzyskania trwałej barwy żółtej.

2.3.4 Miareczkowanie jonów glinu

Roztwór otrzymany po odmiareczkowaniu jonów żelaza (III) wg punktu 2.2.3, przenieść do kolby pomiarowej o objętości 250 ml, uzupełnić wodą do kreski i dobrze wymieszać. Do miareczkowania pobrać 100 ml otrzymanego roztworu. Ostrożnie zobojętniać roztworem octanu amonowego do pH 3.

Następnie dodać 2 krople roztworu kompleksu miedzi z EDTA i 5 kropli roztworu PAN. Ogrzewać roztwór do wrzenia i miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy czerwono-fioletowej na żółtą. Dodawać kroplami roztwór octanu amonu do pH 3, ponownie zagotować i po pojawieniu się barwy czerwonej, dalej miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy na czysto żółtą. Czynności te powtarzać do uzyskania trwałej barwy żółtej.

SPIS STOSOWANYCH ŚRODKÓW OCHRONY ZBIOROWEJ I INDYWIDUALNEJ NA STANOWISKU PRACY

Środki ochrony indywidualnej:

- Ubranie robocze – fartuch ochronny,
- Rękawice ochronne
- Okulary ochronne
- Obuwie robocze

Środki ochrony zbiorowej

- Dygestoria
- Gaśnica
- Koc gaśniczy

IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ

Na stanowisku pracy mogą wystąpić następujące zagrożenia oraz czynniki szkodliwe wynikające z prowadzonych prac laboratoryjnych.

CZYNNIKI NIEBEZPIECZNE I SZKODLIWE DLA ZDROWIA

- Niesprawna instalacja elektryczna
- Tępe krawędzie, wystające elementy wyposażenia laboratoryjnego
- Śliska, mokra powierzchnia
- Zagrożenia pożarowe
- Opary odczynników chemicznych
- Stosowanie odczynników chemicznych
- Kontakt z wysoką temperaturą (piece muflowe, suszarki, płytka elektryczna)

CZYNNIKI UCIAŹLIWE

- Okresowo podwyższona temperatura powietrza (lato, upały)
- Wymuszona pozycja stojąca

Na omawianym stanowisku nie stwierdza się możliwości wystąpienia prac o charakterze szczególnie niebezpiecznym

Zagrożenia wypadkowe, które mogą powstać na stanowisku z powodu pojawienia się zdarzeń niepożądanych wywołanych **czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia:**

- Potknięcie, uderzenie o tępe, wystające krawędzie sprzętu będącego na wyposażeniu laboratorium
- Poślizgnięcie się na mokrej posadzce - urazy w wyniku potknięcia się
- Uderzenie się upuszczonymi przedmiotami
- Urazy kończyn, oczu, górnych partii ciała na wskutek cięcia wyrobów ogniotrwałych
- Kontakt z wysoką temperaturą
- Kontakt z odczynnikami chemicznymi – substancje żrące, drażniące, uczulające, duszące itp.
- Porażenie prądem w wyniku kontaktu z wadliwie działającym sprzętem elektrycznym

Zagrożenia, które mogą wystąpić w wyniku oddziaływania **czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia:**

- Poparzenia skóry wynikające z kontaktu z wysoką temperaturą
- Poparzenia ciała na wskutek kontaktu z odczynnikami chemicznymi
- Zatrucia
- Skaleczenia, stłuczenia, złamania,
- Nadwyrężenie układu kostno-mięśniowego
- Porażenie prądem

WYNIKI PRZEPROWADZONEJ OCENY RYZYKA NA STANOWISKU PRACY

Lp.	Zagrożenie (zdarzenie)	Możliwe źródła zagrożenia	Możliwe skutki zagrożenia	Przed korektą			Środki profilaktyczne	Po korekcie			Uwagi
				C	P	R		C	P	R	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Powierzchnie na których możliwy jest upadek (upadek na tym samym poziomie)	Śliskie lub nierówne podłogi wewnątrz laboratorium, w sąsiednich pomieszczeniach i na korytarzach	Potłuczenie, złamania kończyn, urazy wewnętrzne, wstrząśnienie mózgu	S	S	S	Utrzymywać porządek w pomieszczeniu i na korytarzach, rozlane ciecz natychmiast usuwać z podłogi, stosować odpowiednie obuwie z podeszwą antypoślizgową, zapewnić właściwe oświetlenie.	S	M	M	
2	Ostre krawędzie wystające elementy (uderzenie się o nieruchome przedmioty)	Zatarasowane przejścia, źle ustawione stoły, laboratoryjne i sprzęt	Potłuczenia	S	S	S	Zapewnić prawidłową, niekolizyjną organizację stanowisk pracy, dbać o porządek	S	M	M	
3	Czynniki chemiczne – żrące (oparzenia chemiczne) Odczynniki stosowane w laboratorium	Odczynniki stosowane w laboratoriach	Rany, wstrząs	D	S	D	Stosować się do zaleceń instrukcji stanowiskowej, zachować szczególną ostrożność w czasie oparzenia chemicznego, stosować się do środków ochrony indywidualnej, m.in. rękawice i okulary ochronne, kontrolować stan sprzętu- szczególnie szklanego.	S	M	M	
4	Prąd elektryczny (porażenie prądem elektrycznym)	Zły stan przewodów elektrycznych, przebiecie elektryczne do obudowy urządzenia	Śmierć	D	S	D	Kontrolować stan izolacji przewodów, stosować właściwe ochrony przeciwpożarowe w zakładzie (m.in. Włazniki różnicowo prądowe), okresowo kontrolować instalację elektryczną, przestrzegać przepisów dotyczących obsługi urządzeń elektrycznych	S	M	M	
5	Ostre przedmioty	Stłuczony sprzęt laboratoryjny	Rany cięte	S	S	S	Zachować szczególną ostrożność podczas pracy, a także podczas uprzątkowania stłuczonego szkła laboratoryjnego, w razie skaleczenia ranę zdezynfekować i założyć jałowy opatrunek.	S	M	M	
6	Czynniki chemiczne – trujące (zatrucia)	Spożycie szkodliwych substancji, wdychanie szkodliwych par i gazów.	Choroby układu pokarmowego i oddechowego	D	S	D	Przy pracach ze szkodliwymi gazami i parami nosić maseczkę z pochłaniaczem, prace z rozpuszczalnikami wykonywać pod wyciągiem, podczas prac z substancjami niebezpiecznymi zakładać rękawice ochronne, nie spożywać posiłków w laboratoriach.	S	M	M	
7	Pożar wybuch	Praca z substancjami łatwopalnymi i wybuchowymi, gromadzenie się w pomieszczeniu gazów oraz par łatwo palnych	Śmierć, kalectwo, poparzenia	D	D	D	Ścisłe stosować się do zaleceń instrukcji stanowiskowej, prace z substancjami łatwopalnymi przeprowadzać pod wyciągiem, ogrzewanie cieczy łatwo palnych dokonywać z zachowaniem wszystkich środków bezpieczeństwa na stanowiskach do tego przystosowanych, palniki utrzymywać w czystości i porządku, stosować środki ochrony indywidualnej, butle z gazem umieszczać z dala od źródeł ciepła, na miejscu umieścić sprzęt gaśniczy i właściwie wyposażoną apteczkę pierwszej pomocy.	S	S	S	
8	Obciążenia fizyczne- statyczne (przeciążenie narządu ruchu układu mięśniowo-	Wymuszona pozycja ciała podczas przeprowadzania analiz i badań	Bóle mięśniowe, zwyrodnienia kręgosłupa i stawów	S	D	D	Przygotować stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, stosować okresowe przerwy w pracy zmiany rodzaju zajęć	S	M	M	

	kostnego)											
9	Czynniki chemiczne – trujące (zatrucia)	Spożycie szkodliwych substancji, wdychanie szkodliwych par i gazów.	Choroby układu pokarmowego i oddechowego	D	S	D						
							Przy pracach ze szkodliwymi gazami i parami nosić maseczkę z pochłaniaczem, prace z rozpuszczalnikami wykonywać pod wyciągiem, podczas prac z substancjami niebezpiecznymi zakładać rękawice ochronne, nie spożywać posiłków w laboratoriach.	S	M	M		
10	Wysoka temperatura, gorące powietrze (oparzenia termiczne)	Piece wysokotemperaturowe, płytki elektryczne	Poparzenia	D	S	D						
							Stosować się do zaleceń instrukcji stanowiskowej, zachować szczególną ostrożność podczas prac laboratoryjnych, w czasie oparzenia termicznego stosować się do zalecanych procedur	M	M	M		

P – prawdopodobieństwo, **C** – ciężkość następstw, **R** – ryzyko zawodowe, **D**- duże, **S** – średnie, **M**- Małe

PODSUMOWANIE RYZYKA

Z przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego w oparciu o normę: PN-N- 18002 na stanowisku pracy *analiza chemiczna wyrobów ogniotrwałych* wynika, że na dziesięć zidentyfikowanych istotnych zagrożeń, wszystkie zostały oszacowane jako ryzyko po redukcji na poziomie małym dopuszczalnym.

Średnie ryzyko po redukcji, jak wynika z karty oceny stanowiska, jest na poziomie **małym dopuszczalnym**

KARTA ZMIAN I POPRAWEK

Lp.	Data zapisu	Treść poprawki	Termin obow. poprawki	Podpis osoby uprawnionej