

Nazwa kwalifikacji: **Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego**
Oznaczenie kwalifikacji: **AU.08**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

AU.08-01-20.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. **KARTĘ OCENY** przekaz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 5 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

Przeprowadź proces wstępnego rozdziału dostarczonego do badań surowca na składniki - rozpuszczalny w wodzie azotan(V) sodu oraz nierozpuszczalne w wodzie substancje o gęstości mniejszej od gęstości wody (składniki A) i o gęstości większej od gęstości wody (składniki B). Wydziel krysztaly soli. Wszystkie wydzielone składniki odsącz, osusz wstępnie między arkuszami bibuły, a następnie w suszarce w temperaturze 105°C.

Sporządź protokół z przeprowadzenia procesu rozpuszczania NaNO_3 zawartego w surowcu (Tabela 1), przebiegu procesu zatężania otrzymanego roztworu NaNO_3 (Tabela 2), przebiegu procesu krystalizacji NaNO_3 oraz suszenia otrzymanych kryształów (Tabela 3) oraz protokół z przebiegu procesu suszenia nierozpuszczalnych w wodzie składników surowca (Tabela 4). Oblicz masę odparowanej wody z każdego składnika surowca po założonym czasie suszenia.

Do wykonania zadania wykorzystaj podane procedury.

Prace wykonaj na przygotowanym stanowisku wyposażonym w niezbędne urządzenia, sprzęt laboratoryjny oraz materiały.

Podczas wykonywania prac przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska oraz zachowuj porządek na stanowisku pracy. Po ich wykonaniu oczyść używane urządzenia, szkło laboratoryjne i sprzęt oraz uporządkuj stanowisko pracy.

Procedura 1. Proces rozdziału surowca na składniki i rozpuszczania NaNO_3 zawartego w surowcu

1. Odważ na wadze technicznej 150 g surowca przeznaczonego do rozdziału na składniki z dokładnością do 1 g. Wynik ważenia zapisz w Tabeli 1.
2. Naważkę przenieś do zlewki o pojemności 1000 cm³ (ewentualną pozostałość przepłucz minimalną ilością wody destylowanej z tryskawki)
3. Odmierz za pomocą cylindra miarowego wodę destylowaną w ilości 200 cm³, zmierz jej temperaturę, przelej do zlewki z naważką surowca i zamieszaj bagietką. Objętość użytej wody i wynik pomiaru temperatury zapisz w Tabeli 1.
4. Ostrożnie zbierz łyżką/szpatułką unoszące się na powierzchni nierozpuszczalne w wodzie składniki surowca o gęstości mniejszej od gęstości wody (składniki A) i przenieś je na sączek filtracyjny umieszczony w lejku (*Uwaga: W roztworze mogą pozostać niewielkie ilości bardzo drobnych składników A*). Przesącz z tego sączenia, jak i ze wszystkich następnym zbieraj do jednej zlewki o pojemności 250 cm³. Przemij osad niewielką ilością wody destylowanej. Kontynuuj rozdział surowca na składniki, a wydzielone składniki A wysusz później zgodnie z *Procedurą 4*.
5. Sprawdź stan techniczny mieszadła mechanicznego poprzez jego próbne uruchomienie zgodnie z instrukcją obsługi.
6. Zlewkę z mieszaniną umieść na elektrycznej stopie grzewczej lub trójnogu umożliwiającym ogrzewanie za pomocą palnika gazowego.
7. Umieść zamocowane w łapie statywu mieszadło w zlewce z mieszaniną i uruchom je, tak dobierając częstość jego obrotów, aby mieszanie odbywało się w całej objętości zawartości naczynia.
8. Zaczynij powoli podgrzewać zawartość zlewki. W trakcie rozpuszczania NaNO_3 kontroluj temperaturę mieszaniny pilnując, aby nie przekroczyła 70°C. Wyniki trzech dowolnych pomiarów temperatury zapisz w Tabeli 1.
9. Po osiągnięciu założonej temperatury przerwij ogrzewanie, wyłącz i wyjmij mieszadło. Czas trwania procesu mieszania zanotuj w Tabeli 1.
10. Poczekaj do opadnięcia nierozpuszczalnych w wodzie składników surowca o gęstości większej od gęstości wody (składniki B). Klarowny roztwór NaNO_3 (ewentualnie z niewielką ilością pozostałych składników A) ostrożnie, po bagietce zlej znad osadu do zlewki o pojemności 500 cm³.
11. Pozostałe na dnie naczynia składniki B surowca przenieś ilościowo (przepłukując naczynie minimalną ilością wody destylowanej) na sączek filtracyjny umieszczony w lejku. Przemij osad niewielką ilością wody destylowanej. Wydzielone składniki B wysusz później zgodnie z *Procedurą 4*.

Procedura 2. Proces zatężania otrzymanego roztworu NaNO₃

1. Zmierz linijką wysokość słupa cieczy w zlewce z roztworem NaNO₃ oraz jego temperaturę. Wyniki pomiarów zanotuj w Tabeli 2.
2. Zlewkę z roztworem umieść na elektrycznej stopie grzewczej lub na trójnogu umożliwiającym ogrzewanie za pomocą palnika gazowego. Godzinę rozpoczęcia procesu zatężania zanotuj w Tabeli 2. Roztwór zatężaj przez 30 minut, utrzymując go w stanie delikatnego wrzenia. W trakcie zatężania kontroluj temperaturę roztworu pilnując, aby nie przekraczała 120°C. Kryształy osadzające się na ściankach zlewki zgarniaj bagietką do roztworu. Wyniki pomiarów temperatury wykonane w odstępach 5 minutowych zanotuj w Tabeli 2. Zanotuj godzinę zakończenia procesu i wpisz czas jego trwania.
Uwaga: Jeżeli zauważysz w zatężanym roztworze wytrącanie się krystalicznego osadu przed upływem 30 minut, to w tym momencie zakończ proces zatężania.
3. Wyłącz ogrzewanie.
4. Zmierz linijką wysokość słupa cieczy w zlewce po zakończeniu procesu zatężania, a wynik pomiaru zanotuj w Tabeli 2.

Procedura 3. Proces krystalizacji NaNO₃

1. Pokruszony lód włóż do naczynia o pojemności umożliwiającej swobodne chłodzenie reaktora wraz z zawartością.
2. Stabilnie umieść zlewkę z zatężonym roztworem NaNO₃ w naczyniu z lodem tak, aby lód otaczał naczynie przynajmniej do wysokości poziomu cieczy. W trakcie chłodzenia nie mieszaj roztworu.
3. Kontroluj temperaturę zatężonego roztworu oraz obserwuj zawartość zlewki (pojawienie się kryształów soli) przez 15 minut od momentu umieszczenia w naczyniu z lodem. Wyniki kolejnych pomiarów i obserwacji dokonywanych co 5 minut zanotuj w Tabeli 3.
4. Po 15 minutach wyjmij zlewkę z mieszaniny oziębiającej i odsącz wydzielone kryształy na sączku. Opróżnij zlewkę starannie za pomocą szpatułki/łyżki – nie przemywaj naczynia. Przesącz uzyskany w procesie sączenia wszystkich wydzielanych składników pozostaw w zlewce, w której był zbierany. Naczynie opisz, podając nazwę produktu, datę wykonania oraz numer stanowiska.

Procedura 4. Proces suszenia wydzielonych składników surowca

1. Każdy sączek z wydzielonymi składnikami (nierozpuszczalnymi w wodzie składnikami A, składnikami B i kryształami NaNO₃) umieść między rozłożonymi arkuszami bibuły i osusz. Następnie przenieś wilgotny sączek wraz z zawartością do osobnego krystalizatora. Zważ każdy krystalizator z zawartością z dokładnością do 0,1 g, a wyniki ważenia zanotuj w Tabeli 3 (jeżeli dotyczą kryształów soli) lub Tabeli 4 (jeżeli dotyczą składników A i składników B).
2. Krystalizatory z zawartością wstaw do suszarki, w której ustawiono temperaturę na 105°C. Suszenie prowadź przez około 25 minut. Godziny rozpoczęcia i zakończenia oraz czas trwania procesu dla każdego składnika surowca zanotuj w Tabeli 3 lub Tabeli 4.
3. Po upływie założonego czasu odstaw krystalizator na 5 minut do wystygnięcia na metalowo-ceramiczną płytkę/podkładkę i ponownie zważ każdy krystalizator z zawartością z dokładnością do 0,1 g. Wyniki ważenia zanotuj w Tabeli 3 (jeżeli dotyczą kryształów soli) lub Tabeli 4 (jeżeli dotyczą składników A i składników B).
4. Oblicz masę odparowanej wody z każdego składnika surowca po założonym czasie suszenia, a wynik obliczeń zapisz w Tabeli 3 lub Tabeli 4.
5. Każdy z wydzielonych składników pozostaw w krystalizatorze, w którym był suszony, naczynia opisz podając nazwę produktu, datę wykonania oraz numer stanowiska.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- protokół z przeprowadzenia procesu rozpuszczania NaNO_3 zawartego w surowcu,
 - protokół z przebiegu procesu zateżniania otrzymanego roztworu NaNO_3 ,
 - protokół z przebiegu procesu krystalizacji NaNO_3 oraz suszenia otrzymanych kryształów,
 - protokół z przebiegu procesu suszenia nierozpuszczalnych w wodzie składników surowca,
 - stanowisko pracy po wykonaniu zadania
- oraz
- przebieg procesu wstępnego rozdziału surowca na składniki.

Tabela 1. Protokół z przeprowadzenia procesu rozpuszczania NaNO_3 zawartego w surowcu

1. Rozpuszczanie NaNO_3		Jednostka	Wartość
1.1	Masa naważki surowca przeznaczonego do rozdziału na składniki		
1.2	Objętość wody destylowanej użytej do rozpuszczenia NaNO_3 zawartego w surowcu		
1.3	Temperatura wody destylowanej użytej do rozpuszczenia NaNO_3 zawartego w surowcu		
1.4	Temperatura mieszaniny w trakcie prowadzenia procesu rozpuszczania zanotowana po [min] od rozpoczęcia ogrzewania		
1.5	Temperatura mieszaniny w trakcie prowadzenia procesu rozpuszczania zanotowana po [min] od rozpoczęcia ogrzewania		
1.6	Temperatura mieszaniny w trakcie prowadzenia procesu rozpuszczania zanotowana po [min] od rozpoczęcia ogrzewania		
1.7	Czas trwania procesu mieszania do osiągnięcia założonej temperatury		

Tabela 2. Protokół z przebiegu procesu zateżniania otrzymanego roztworu NaNO_3

2. Zateżnianie otrzymanego roztworu		Jednostka	Wartość
2.1	Wysokość słupa cieczy w zlewce przed rozpoczęciem procesu zateżniania		
2.2	Temperatura roztworu przed rozpoczęciem procesu zateżniania		
2.3	Czas trwania procesu zateżniania roztworu NaNO_3 Godzina rozpoczęcia.....Godzina zakończenia.....		
2.4	Temperatura roztworu po 5 minutach zateżniania		
2.5	Temperatura roztworu po 10 minutach zateżniania		
2.6	Temperatura roztworu po 15 minutach zateżniania		
2.7	Temperatura roztworu po..... minutach zateżniania		
2.8	Temperatura roztworu po..... minutach zateżniania		
2.9	Temperatura roztworu po..... minutach zateżniania		
2.10	Wysokość słupa cieczy w zlewce po zakończeniu procesu zateżniania		

Tabela 3. Protokół z przebiegu procesu krystalizacji NaNO₃ oraz suszenia otrzymanych kryształów

3. Krystalizacja NaNO₃ i suszenie otrzymanych kryształów				
	Krystalizacja NaNO₃	Temperatura		Obserwacje zawartości zlewki
		Jednostka	Wartość	
3.1	Zatężony roztwór zaraz po umieszczenia w naczyniu z lodem			
3.2	Zatężony roztwór po 5 minutach od umieszczenia w naczyniu z lodem			
3.3	Zatężony roztwór po 10 minutach od umieszczenia w naczyniu z lodem			
3.4	Zatężony roztwór po 15 minutach od umieszczenia w naczyniu z lodem			
Suszenie otrzymanych kryształów				
		Jednostka	Wartość	
3.5	Masa otrzymanych kryształów NaNO ₃ wraz z sączkiem i krystalizatorem po osuszeniu bibułą			
3.6	Temperatura procesu suszenia kryształów NaNO ₃			
3.7	Czas trwania procesu suszenia kryształów NaNO ₃ Godzina rozpoczęcia.....Godzina zakończenia.....			
3.8	Masa otrzymanych kryształów NaNO ₃ wraz z sączkiem i krystalizatorem po wyjęciu z suszarki i ochłodzeniu			
3.9	Masa odparowanej wody z kryształów NaNO ₃ po założonym czasie suszenia			

Tabela 4. Protokół z przebiegu procesu suszenia nierozpuszczalnych w wodzie składników surowca

4. Suszenie nierozpuszczalnych w wodzie składników surowca		Jednostka	Wartość
	Składniki A (o gęstości mniejszej od gęstości wody)		
4.1	Masa wydzielonych składników A wraz z sączkiem i krystalizatorem po osuszeniu bibułą		
4.2	Temperatura procesu suszenia składników A		
4.3	Czas trwania procesu suszenia składników A Godzina rozpoczęcia.....Godzina zakończenia.....		
4.4	Masa wydzielonych składników A wraz z sączkiem i krystalizatorem po wyjęciu z suszarki i ochłodzeniu		
4.5	Masa odparowanej wody ze składników A po założonym czasie suszenia		
	Składniki B (o gęstości większej od gęstości wody)		
4.6	Masa wydzielonych składników B wraz z sączkiem i rystalizatorem po osuszeniu bibułą		
4.7	Temperatura procesu suszenia składników B		
4.8	Czas trwania procesu suszenia składników B Godzina rozpoczęcia.....Godzina zakończenia.....		
4.9	Masa wydzielonych składników B wraz z sączkiem i krystalizatorem po wyjęciu z suszarki i ochłodzeniu		
4.10	Masa odparowanej wody ze składników B po założonym czasie suszenia		