

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.08-01-20.06-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

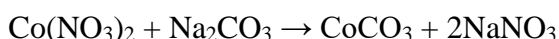
1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. **KARTĘ OCENY** przekaz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 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 syntezy i wydzielenia CoCO_3 – węglanu kobaltu(II) w reaktorze (jego rolę pełni zlewka) o pojemności 250 cm^3 . Jako surowców użyj ciepłych roztworów $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ oraz Na_2CO_3 . Proces przebiega zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Otrzymany roztwór ochładzaj przez 15 minut w łaźni wodnej z lodem. Wydzielony osad odsącz i dwukrotnie przemyj. Oblicz szacunkową masę mokrego produktu.

Sporządź protokoły z przygotowania roztworów do syntezy (Tabela 1), przebiegu procesu syntezy CoCO_3 (Tabela 2), przebiegu procesu chłodzenia zawartości reaktora (Tabela 3), przebiegu procesu sączenia i przemywania osadu CoCO_3 (Tabela 4). Zważ i opisz otrzymany produkt (Tabela 5). Korzystając z Rysunku 1 oraz nazw urządzeń/aparatów uzupełnij opis elementów uproszczonego schematu technologicznego instalacji otrzymywania CoCO_3 (Tabela 6).

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 przygotowania roztworu $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$

1. Odważ na wadze technicznej 7,3 g $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ z dokładnością do 0,1 g w zlewce o pojemności 100 cm^3 . Wynik ważenia zapisz w Tabeli 1.
2. Odmierz za pomocą cylindra miarowego wodę destylowaną w ilości 50 cm^3 , przelej do zlewki o pojemności 100 cm^3 i ogrzej do temperatury około $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Objętość użytej wody i wynik pomiaru temperatury zapisz w Tabeli 1.
3. Wlej gorącą wodę do zlewki z odważoną solą i mieszaj bagietką aż do całkowitego rozpuszczenia. Czas trwania procesu mieszania zapisz w Tabeli 1.

Procedura 2. Proces przygotowania roztworu Na_2CO_3

1. Odważ na wadze technicznej 7,5 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ z dokładnością do 0,1 g w zlewce o pojemności 100 cm^3 . Wynik ważenia zapisz w Tabeli 1.
2. Odmierz za pomocą cylindra miarowego wodę destylowaną w ilości 50 cm^3 , przelej do zlewki o pojemności 100 cm^3 i ogrzej do temperatury około $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Objętość użytej wody i wynik pomiaru temperatury zapisz w Tabeli 1.
3. Wlej gorącą wodę do zlewki z odważoną solą i mieszaj bagietką aż do całkowitego rozpuszczenia. Czas trwania procesu mieszania zapisz w Tabeli 1.

Procedura 3. Proces syntezy CoCO_3 i chłodzenia zawartości reaktora

1. Zmierz cylindrem miarowym objętość przygotowanego roztworu $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ i przenieś do reaktora (zlewki o pojemności 250 cm^3). Objętość użytego roztworu zanotuj w Tabeli 2.
2. Zmierz cylindrem miarowym objętość przygotowanego roztworu Na_2CO_3 , a następnie, jeszcze ciepły, wprowadź cienkim strumieniem do reaktora z gorącym roztworem $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$. Zawartość reaktora przez cały czas syntezy mieszaj bagietką. Objętość użytego roztworu Na_2CO_3 zanotuj w Tabeli 2.

3. Zmierz temperaturę zawartości reaktora po dodaniu całości roztworu Na_2CO_3 . Wynik pomiaru zanotuj w Tabeli 2.
4. Zlewkę z produktem syntezy umieść w łaźni wodnej z lodem.
5. Kontroluj zawartości reaktora przez 15 minut od momentu umieszczenia w łaźni wodnej. Wyniki kolejnych pomiarów dokonywanych co 5 minut zanotuj w Tabeli 3.

Procedura 4. Proces sączenia i przemywania otrzymanego osadu CoCO_3

1. Wyjmij zlewkę z łaźni wodnej i odsącz wydzielony osad na sączku. Opróżnij zlewkę starannie za pomocą szpatułki/łyżki (spłucz ze ścianek zlewki cząstki stałe osadu wodą destylowaną z tryskawki stosując jak najmniejszą ilość wody). Sączenie prowadź 12 ÷ 15 minut. A czas prowadzenia procesu zanotuj w Tabeli 4.
2. Zmierz uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym wartość pH przesączu po założonym czasie trwania procesu, a wynik pomiaru zanotuj w Tabeli 4
3. Odmierz 20 cm^3 wody destylowanej, zmierz jej temperaturę i przemyj osad na sączku. Objętość użytej wody i wynik pomiaru temperatury zanotuj w Tabeli 4.
4. Zmierz uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym wartość pH przesączu (pobierając krople z nóżki lejka) pod koniec I etapu przemywania (po 6 ÷ 8 minutach od wiania I porcji wody), a wynik pomiaru i czas trwania przemywania zanotuj w Tabeli 4.
5. Czynność 3. powtórz ponownie przemywając otrzymany osad.
6. Zmierz uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym wartość pH przesączu (pobierając krople z nóżki lejka) pod koniec II etapu przemywania (po min. 8 minutach od wiania II porcji wody), a wynik pomiaru i czas trwania przemywania zanotuj w Tabeli 4.
7. Fazę ciekłą (przesącz) zbieraj do jednej zlewki o pojemności 250 cm^3 , a naczynie opisz podając nazwę produktu, datę wykonania oraz numer stanowiska.
8. Czystą i suchą zlewkę o pojemności 250 cm^3 zważ z dokładnością do 0,1 g. Następnie umieść w niej sączek z mokrym wydzielonym osadem CoCO_3 i ponownie zważ wraz z zawartością z dokładnością do 0,1 g, a oba wyniki pomiarów zanotuj w Tabeli 5.
9. Sączek z osadem CoCO_3 pozostaw w naczyniu, w którym był ważony i opatrz go etykietą z nazwą produktu, datą wykonania oraz numerem stanowiska.
10. Oblicz masę otrzymanego mokrego osadu CoCO_3 wraz z sączkiem. Wynik podaj z dokładnością do 0,1 g.

Nazwy urządzeń/aparatów instalacji otrzymywania CoCO_3 (do wykorzystania do uzupełnienia Tabeli 6.)

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| • podajnik ciał stałych | • pompa |
| • filtr | • reaktor |
| • mieszadło | • roztwornik azotanu(V) kobaltu(II) |
| • napęd mieszadła | • roztwornik węgla sodu |
| • chłodnica | • podgrzewacz wody |

Wszystkie formularze niezbędne do sporządzenia dokumentacji znajdują się w arkuszu egzaminacyjnym.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenić będą 6 rezultatów:

- protokół z przygotowania roztworów do syntezy,
 - protokół z przebiegu procesu syntezy CoCO_3 i chłodzenia zawartości reaktora,
 - protokół z przebiegu procesu sączenia i przemywania osadu CoCO_3 ,
 - opis otrzymanego produktu syntezy,
 - opis elementów uproszczonego schematu technologicznego instalacji otrzymywania CoCO_3 ,
 - stanowisko pracy po wykonaniu zadania
- oraz
- przebieg procesu otrzymywania CoCO_3 .

Tabela 1. Protokół z przygotowania roztworów do syntezy

1. Przygotowanie roztworów		Jednostka	Wartość
	Roztwór $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$		
1.1	Masa naważki $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		
1.2	Objętość wody destylowanej użytej do rozpuszczenia naważki $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		
1.3	Temperatura wody destylowanej użytej do rozpuszczenia naważki $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		
1.4	Czas trwania procesu mieszania do całkowitego rozpuszczenia naważki $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		
	Roztwór Na_2CO_3		
1.5	Masa naważki $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$		
1.6	Objętość wody destylowanej użytej do rozpuszczenia naważki $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$		
1.7	Temperatura wody destylowanej użytej do rozpuszczenia naważki $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$		
1.8	Czas trwania procesu mieszania do całkowitego rozpuszczenia naważki $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$		

Tabela 2. Protokół z przebiegu procesu syntezy CoCO_3

2. Synteza CoCO_3		Jednostka	Wartość
2.1	Równanie reakcji procesu:		
2.2	Objętość roztworu $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ użytego do syntezy CoCO_3		
2.3	Objętość roztworu Na_2CO_3 użytego do syntezy CoCO_3		
2.4	Temperatura zawartości reaktora po dodaniu całości roztworu Na_2CO_3		

Tabela 3. Protokół z przebiegu procesu chłodzenia zawartości reaktora

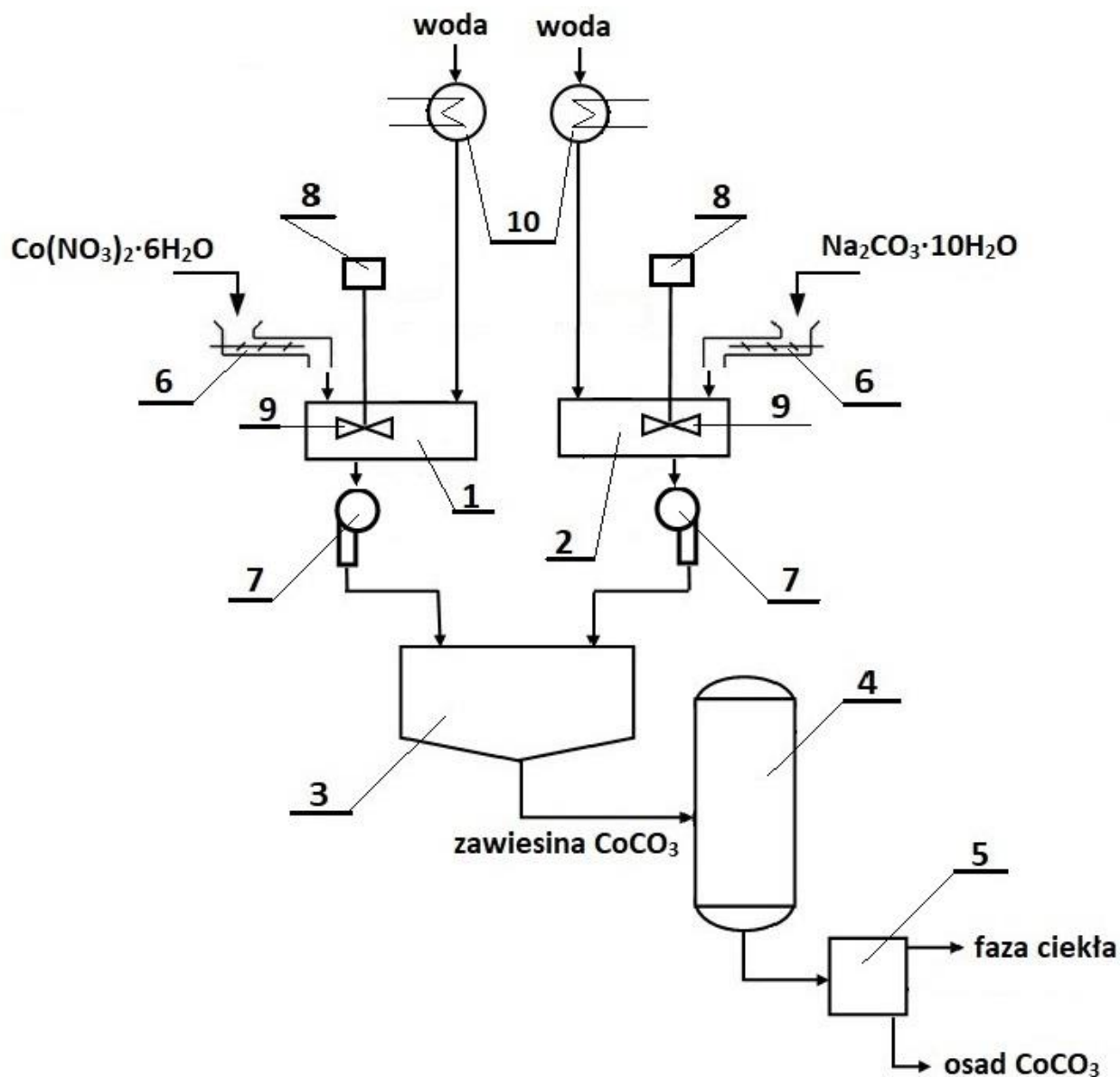
3. Chłodzenie otrzymanego roztworu CoCO_3		Jednostka	Wartość
3.1	Temperatura zawartości reaktora zaraz po umieszczenia w łaźni wodnej z lodem		
3.2	Temperatura zawartości reaktora po 5 minutach od umieszczenia w łaźni wodnej z lodem		
3.3	Temperatura zawartości reaktora po 10 minutach od umieszczenia w łaźni wodnej z lodem		
3.4	Temperatura zawartości reaktora po 15 minutach od umieszczenia w łaźni wodnej z lodem		

Tabela 4. Protokół z przebiegu procesu sączenia i przemywania osadu CoCO_3

4. Sączenie i przemywanie osadu CoCO_3		Jednostka	Wartość
	Sączenie		
4.1	Czas trwania procesu sączenia		
4.2	Odczyn przesączu		
	I etap przemywania		
4.3	Objętość wody destylowanej użytej do I etapu przemywania		
4.4	Temperatura wody destylowanej użytej do I etapu przemywania		
4.5	Czas trwania I etapu przemywania		
4.6	Odczyn przesączu pod koniec I etapu przemywania		
	II etap przemywania		
4.7	Objętość wody destylowanej użytej do II etapu przemywania		
4.8	Temperatura wody destylowanej użytej do II etapu przemywania		
4.9	Czas trwania II etapu przemywania		
4.10	Odczyn przesączu pod koniec II etapu przemywania		
	WNIOSEK		
4.11	Dwukrotne przemywanie otrzymanego osadu CoCO_3 jest wystarczające do uzyskania odczynu obojętnego przesączu (<i>właściwe podkreślić</i>)	TAK	NIE

Tabela 5. Opis otrzymanego produktu syntezy

5. Produkt syntezy		Jednostka	Wartość
5.1	Masa czystego suchego naczynia przeznaczonego na produkt syntezy		
5.2	Masa naczynia wraz z mokrym osadem CoCO_3 i sączkiem		
5.3	Masa otrzymanego mokrego osadu CoCO_3 wraz z sączkiem		
5.4	Barwa otrzymanego osadu CoCO_3		



Rysunek 1. Uproszczony schemat technologiczny instalacji otrzymywania CoCO_3

Tabela 6. Opis elementów uproszczonego schematu technologicznego instalacji otrzymywania CoCO_3

	Oznaczenie liczbowe urządzenia/aparatu na schemacie technologicznym (Rys. 1.)	Nazwa urządzenia/aparatu
6.1	1	
6.2	2	
6.3	3	
6.4	4	
6.5	5	
6.6	6	
6.7	7	
6.8	8	
6.9	9	
6.10	10	