

Nazwa
kwalifikacji:

Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym

Oznaczenie
kwalifikacji:

A.56

Numer zadania: **01**

Kod arkusza: **A.56-01-01_zo**

Lp.	Elementy podlegające ocenie/kryteria oceny
R.1	Rezultat 1: Karta technologiczna procesu
	zapisane odpowiednio:
R.1.1	proces technologiczny: produkcja sody kalcynowanej
R.1.2	metoda: metoda Solvaya/amoniakalna
R.1.3	równanie reakcji rozkładu termicznego wapienia: $\text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ lub $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
R.1.4	równanie reakcji karbonizacji solanki: $2\text{NaCl} + 2\text{NH}_3 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
R.1.5	równanie reakcji kalcynacji wodorowęglanu sodu: $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
R.1.6	równanie reakcji regeneracji amoniaku: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$
R.1.7	podstawowe reagenty wprowadzane do instalacji: – wapień / CaCO_3 – solanka / roztwór NaCl / NaCl
R.1.8	masa koksu podawanego do pieca wapiennego przypadająca na 1 tonę wapienia : $70 \div 80$ kg
R.1.9	stężenie solanki wprowadzanej do instalacji : $300 \div 315$ g NaCl / dm^3 roztworu / roztwór nasycony
R.1.10	metoda oczyszczania solanki z soli wapnia i magnezu: sodowo-wapienna
R.2	Rezultat 2: Uproszczony schemat ideowy procesu produkcji sody kalcynowanej metodą Solvaya
R.2.1	W pozycji A wpisany składnik wprowadzany do instalacji: wapień/kamień wapienny/CaCO_3 /węgiel wapnia
R.2.2	W pozycji B wpisany składnik wprowadzany do instalacji: amoniak/NH_3
R.2.3	W pozycji C wpisany składnik wprowadzany do instalacji: dwutlenek węgla/CO_2/tlenek węgla(IV)
R.2.4	W pozycji D wpisany proces: gaszenie wapna / gaszenie / lasowanie
R.2.5	W pozycji E wpisany proces: oczyszczanie solanki / oczyszczanie
R.2.6	W pozycji F wpisany proces: absorpcja
R.2.7	W pozycji G wpisany proces: karbonizacja
R.2.8	W pozycji H wpisany proces: kalcynacja / prażenie
R.2.9	W pozycji I wpisany produkt główny: soda kalcynowana/soda amoniakalna/węgiel sodu/Na_2CO_3
R.2.10	W pozycji J wpisany produkt odpadowy: chlerek wapnia/CaCl_2
R.3	Rezultat 3: Uproszczony schemat instalacji do produkcji sody kalcynowanej metodą Solvaya - uzupełniony opis schematu węzła I i węzła II instalacji - Tabela 1
	<i>W Tabeli 1 przypisane poszczególnym urządzeniom lub oznaczeniom na uproszczonym schemacie instalacji do produkcji sody kalcynowanej metodą Solvaya następujące oznaczenia lub nazwy urządzeń:</i>
R.3.1	Numer 4: Lasownik
R.3.2	Skruber do oczyszczania gazu z pieca wapiennego: numer 3
R.3.3	Numer 1: Piec wapienny/szybowy / piec
R.3.4	Dmuchawa powietrza: numer 2
R.3.5	Reaktor: numer 7
R.3.6	Mieszalnik $\text{Ca}(\text{OH})_2$: numer 5
R.3.7	Numer 6: Mieszalnik Na_2CO_3 / mieszalnik
R.3.8	Numer 8: Odstożnik
R.3.9	Chłodnice ociekowe: numer 10a i/lub 10b / 10
R.3.10	Numer 9: Kolumna absorpcyjna
R.4	Rezultat 4: Zestawienie obliczeń dotyczących bilansu materiałowego procesu karbonizacji solanki
	<i>Uwaga: w Kryteriach R.4.2, R.4.3 i od R.4.6 do R.4.10 dopuszcza się inny wynik niż zapisany w kryteriach jeżeli Zdający zastosował poprawny sposób ustalenia wyniku</i> <i>Kryteria R.4.3 i R.4.4 należy uznać za spełnione, jeżeli uzyskany wynik przez Zdającego jest ustalony w sposób prawidłowy na podstawie zapisanej przez Zdającego masy produktu końcowego w kryterium R.4.1</i>
R.4.1	Zapisana masa produktu końcowego: 2000 kg
R.4.2	Zapisane równanie reakcji kalcynacji wodorowęglanu sodu: $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

R.4.3	Obliczona stechiometryczna (dla teoretycznej 100 % wydajności procesu kalcynacji) masa wodorowęglanu sodu potrzebnego do otrzymania założonej ilości sody: 3170 kg
R.4.4	Obliczona rzeczywista masa wodorowęglanu sodu potrzebnego do otrzymania założonej ilości sody: 3963 kg lub 3962 kg lub wartość wyliczona na podstawie wyniku z kryterium R.4.3
R.4.5	Zapisane równanie reakcja karbonizacji solanki: $2\text{NaCl} + 2\text{NH}_3 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
R.4.6	Obliczona masa NaCl potrzebnego do wytworzenia niezbędnej ilości NaHCO_3 w procesie karbonizacji: 2760 kg lub 2759 kg lub wartość wyliczona na podstawie wyniku R.4.4
R.4.7	Obliczona masa NH_3 potrzebnego do wytworzenia niezbędnej ilości NaHCO_3 w procesie karbonizacji: 802 kg lub wartość wyliczona na podstawie wyniku R.4.4 lub R.4.6
R.4.8	Obliczona masa CO_2 potrzebnego do wytworzenia niezbędnej ilości NaHCO_3 w procesie karbonizacji: 2076 kg lub 2075 kg lub wartość wyliczona na podstawie wyniku R.4.4 lub R.4.6 lub R.4.7
R.4.9	Obliczona masa wody potrzebnej do wytworzenia niezbędnej ilości NaHCO_3 w procesie karbonizacji: 849 kg lub wartość wyliczona na podstawie wyniku R.4.4 lub R.4.6 lub R.4.7 lub R.4.8
R.4.10	Obliczona masa NH_4Cl powstającego w procesie karbonizacji: 2524 kg lub wartość wyliczona na podstawie wyniku z R.4.4 lub R.4.6 lub R.4.7 lub R.4.8 lub R.4.9
R.5	Rezultat 5: Zestawienie wyników bilansu materiałowego i szkic wykresu Sankey'a dla procesu karbonizacji solanki - uzupełniony opis szkicu - Tabela 2
R.5.1	Po stronie przychodu uwzględnione składniki: NaCl , NH_3 , CO_2 i H_2O
R.5.2	Po stronie rozchodu uwzględnione składniki: NaHCO_3 i NH_4Cl
R.5.3	Wpisane masy poszczególnych składników są zgodne z wyliczeniami w Rezultacie 4
R.5.4	Masa przychodu (razem) jest równa masie rozchodu (razem)
R.6	Rezultat 6: Wykaz wybranych punktów kontroli temperatury
R.6.1	Podana oczekiwana wartość temperatury w górnej części pieca wapiennego: $\sim 300\text{ }^\circ\text{C} / 300\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.2	Podana oczekiwana wartość temperatury w strefie wypalania i pieca wapiennego: $1000 \div 1100\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.3	Podana oczekiwana wartość temperatury w strefie chłodzenia pieca wapiennego: $\sim 300\text{ }^\circ\text{C} / 300\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.4	Podana oczekiwana wartość temperatury wody podawanej do lasownika: $50 \div 60\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.5	Podana oczekiwana wartość temperatury w kolumnie absorpcyjnej (absorpcja amoniaku): $< 50\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.6	Podana oczekiwana wartość temperatury na szczycie kolumny karbonizacyjnej: $\sim 30\text{ }^\circ\text{C} / 30\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.7	Podana oczekiwana wartość temperatury w środkowej części kolumny karbonizacyjnej: $\leq 60\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.8	Podana oczekiwana wartość temperatury zawiesiny odbieranej z dołu kolumny karbonizacyjnej: $25 \div 30\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.9	Podana oczekiwana wartość temperatury w piecu kalcynacyjnym: $160 \div 200\text{ }^\circ\text{C}$
R.6.10	Podana oczekiwana wartość temperatury sody odbieranej z pieca kalcynacyjnego: $\sim 150\text{ }^\circ\text{C} / 150\text{ }^\circ\text{C}$