

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym**  
Oznaczenie kwalifikacji: **CHM.06**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## EGZAMIN ZAWODOWY

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2019**

### CZĘŚĆ PISEMNA

#### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.
13. Arkusz oraz kartę odpowiedzi przekazaj zespołowi nadzorującemu.

**Powodzenia!**

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

### Zadanie 1.

Które czynności należy wykonać w celu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej w zakładzie przemysłu chemicznego?

- A. Pozostawić wszystkie nieużywane urządzenia na biegu jałowym, używać odzież ognioodporną, stosować czujniki dymu.
- B. Wyzerować wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym, rozstawić pojemniki z węglem aktywnym, wyznaczyć drogi ewakuacji.
- C. Odłączyć wszystkie nieużywane urządzenia z sieci elektrycznej, rozstawić pojemniki z kocami azbestowymi, okresowo uruchamiać kurtyny wodne.
- D. Uziemić wszystkie urządzenia zasilane prądem elektrycznym, umieścić gaśnice w oznakowanych miejscach, rozstawić pojemniki z piaskiem.

### Zadanie 2.

Eten (etylen) utlenia się w pionowym reaktorze płaszczowo-rurkowym. W przestrzeni rurkowej krąży dowtherm jako chłodziwo odbierające ciepło reakcji. Gdy temperatura dowthermu jest za wysoka, a w kotle wytwarza się duża ilość pary, operator powinien awaryjnie

- A. odciąć dopływ etenu i dopływ powietrza w reaktorze płaszczowo-rurkowym.
- B. wydzielić tlenek etylenu przez wymycie go z gazów poreakcyjnych.
- C. wymienić dowtherm w przestrzeni międzyrurkowej.
- D. zasilić kocioł dodatkową porcją wody.

### Zadanie 3.

Do pomiaru gęstości cieczy stosuje się metodę

- A. polarograficzną.
- B. piknometryczną.
- C. konduktometryczną.
- D. spektrofotometryczną.

### Zadanie 4.

Pomiar stężenia analitu, wymagający przygotowania krzywej kalibracyjnej wykonuje się przy użyciu metody

- A. miareczkowania.
- B. grawimetrycznej.
- C. refraktometrycznej.
- D. elektroważymetrycznej.

### Zadanie 5.

W celu sprawdzenia zawartości izomerów w mieszaninie ksylenów, próbkę należy poddać analizie

- A. polarymetrycznej.
- B. argentometrycznej.
- C. chromatograficznej.
- D. kompleksometrycznej.

### Zadanie 6.

Jednym z celów normalizacji krajowej jest

- A. dezintegracja rynku.
- B. wzrost barier rynkowych.
- C. zmniejszenie konkurencyjności podmiotów.
- D. zapewnienie jakości i niezawodności wyrobów, procesów i usług.

### Zadanie 7.

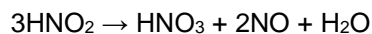
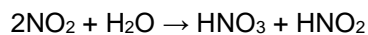
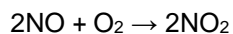
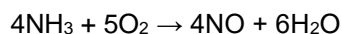
Proces odsalania ropy naftowej prowadzi się

- A. w elektrodehydratorach.
- B. w ekstraktorach.
- C. w skrubkach.
- D. w wyparkach.

### Zadanie 8.

#### Otrzymywanie $\text{HNO}_3$

Proces przebiega w kilku etapach zgodnie z reakcjami przedstawionymi równaniami:



Które surowce wykorzystywane są w procesie produkcji kwasu azotowego(V)?

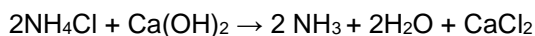
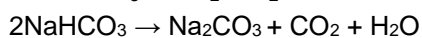
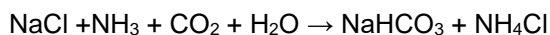
- A. Amoniak, tlen i woda.
- B. Tlenek azotu(II), tlen i tlenek azotu(IV).
- C. Amoniak, kwas azotowy(III) i tlenek azotu(II).
- D. Tlenek azotu(II), tlenek azotu(IV) i kwas azotowy(III).

### Zadanie 9.

Produktem ubocznym w procesie produkcji sody metodą Solvaya jest

#### Produkcja sody metodą Solvaya

Proces przebiega zgodnie z równaniami reakcji:



- A. amoniak.
- B. chlorek amonu.
- C. chlorek wapnia.
- D. wodorowęglan sodu.

### Zadanie 10.

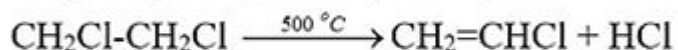
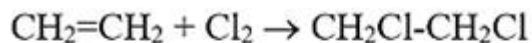
Które substancje stosuje się jako czynniki chłodzące w chłodnicach nitratorów?

- A. Stopione sole.
- B. Oleje mineralne.
- C. Wodę lub solankę.
- D. Suchy lód lub freon.

### Zadanie 11.

#### Otrzymywanie chlorku winylu

Jedną z metod wytwarzania chlorku winylu opiera się na reakcjach opisanych równaniem:



Surowcami w procesie otrzymywania chloroetenu (chlorku winylu) są

- A. eten (etylen), etyn (acetylen), chlor.
- B. etyn (acetylen), 1,2-dichloroetan, chlor.
- C. eten (etylen), etyn (acetylen), chlorowodór.
- D. etyn (acetylen), 1-2-dichloroetan, chlorowodór.

### Zadanie 12.

Który proces jest odpowiedni do rozdzielania składników mieszanin ciekłych, wrażliwych na działanie podwyższonej temperatury?

- A. Destylacja.
- B. Ekstrakcja.
- C. Rektyfikacja.
- D. Odparowanie.

**Zadanie 13.**

Do szybowego pieca wapiennego ładuje się w ciągu godziny 4 tony kamienia wapiennego zawierającego 95%  $\text{CaCO}_3$ , 2%  $\text{MgCO}_3$ , 2%  $\text{H}_2\text{O}$  i 1%  $\text{SiO}_2$ . Oblicz strumień masy  $\text{CO}_2$ , zakładając całkowity rozkład surowca w warunkach prowadzenia procesu.

- A. 420 kg/h
- B. 1672 kg/h
- C. 1714 kg/h
- D. 1760 kg/h

$M_{\text{Ca}}=40 \text{ g/mol};$	$M_{\text{Mg}}=24 \text{ g/mol};$	$M_{\text{Si}}=28 \text{ g/mol}$
$M_{\text{C}}=12 \text{ g/mol};$	$M_{\text{O}}=16 \text{ g/mol}$	

**Zadanie 14.**

Uzdatnianie wody do celów konsumpcyjnych na początkowym etapie obejmuje zatrzymywanie zanieczyszczeń mechanicznych oraz usuwanie związków żelaza i glinu. Które urządzenia należy zastosować do przeprowadzenia tych procesów?

- A. Filtr żwirowy i odolejacz.
- B. Filtr żwirowy i koagulator.
- C. Filtr świecowy i odolejacz.
- D. Filtr świecowy i koagulator.

**Zadanie 15.**

Który piec należy zastosować w instalacji do spalania ciekłej siarki przy produkcji kwasu siarkowego(VI)?

- A. Szybowy.
- B. Obrotowy.
- C. Komorowy.
- D. Cyklonowy.

**Zadanie 16.**

Wartości których parametrów powinna odnotowywać obsługa wapiennego pieca szybowego w dokumentacji przebiegu nadzorowanego procesu?

- A. Temperatury odbieranego wapna, granulacji podawanego koksu.
- B. Temperatury procesu wypalania, ciśnienia gazu wydmuchowego.
- C. Temperatury podawanych surowców, ciśnienia gazu wydmuchowego.
- D. Temperatury odbieranego gazu wydmuchowego, granulacji podawanego wapienia.

**Zadanie 17.**

Wyniki badań mieszanin gazowych					
Mieszanina	Skład [%]				
	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>
I	5	10	35	50	-
II	-	-	50	49,5	0,5
III	0,5	0,5	49	50	-
IV	-	-	52	46,5	1,5

Zgodnie z normą gaz płynny (propan-butan) może zawierać obok składników podstawowych maksymalnie 1% pentanu, nie może zawierać metanu i etanu. Która mieszanina spełnia wymagania normy?

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

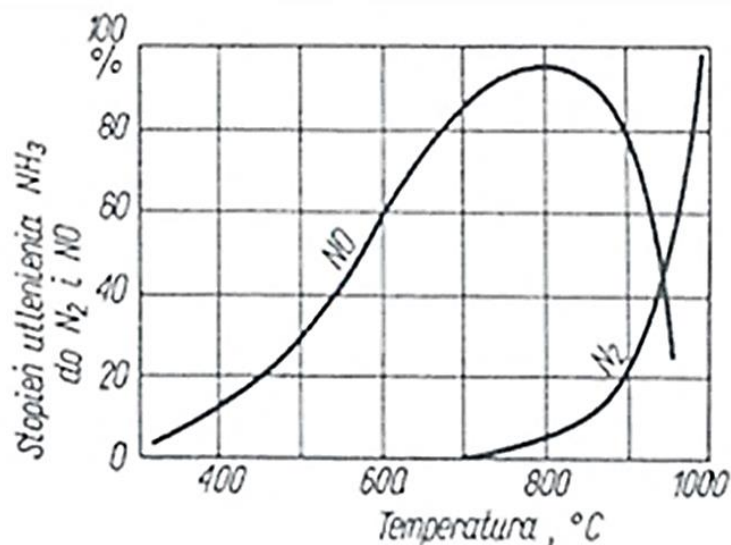
**Zadanie 18.**

Produkcja saletry amonowej polega na zobojętnianiu kwasu azotowego(V) gazowym amoniakiem. Wartość pH roztworu po neutralizacji powinna wynosić 7. Kontrolne badanie tego roztworu wykazało pH = 9. Jak należy postąpić, aby osiągnąć pożądaną wartość pH roztworu opuszczającego neutralizator?

- A. Dodać kwas fosforowy(V).
- B. Dodać zasadę wapniową.
- C. Zwiększyć ilość podawanego amoniaku.
- D. Zwiększyć ilość podawanego kwasu azotowego(V).

### Zadanie 19.

Na wykresie przedstawiono zależność stopnia utlenienia amoniaku od temperatury. W trakcie kontroli przebiegu procesu stwierdzono, że 20% amoniaku utleniło się do niepożądanego azotu. W celu uzyskania maksymalnego stopnia utlenienia amoniaku do tlenku azotu(II) należy



- A. obniżyć temperaturę procesu do 400°C.
- B. obniżyć temperaturę procesu do 800°C.
- C. podwyższyć temperaturę procesu do 950°C.
- D. podwyższyć temperaturę procesu do 1000°C.

### Zadanie 20.

W instalacji wyparnej współprądowej, zgodnie z zasadami racjonalnej gospodarki czynnikami energetycznymi, poszczególne działy baterii są ogrzewane

- A. świeżą przegrzaną parą wodną.
- B. spalinami z instalacji ciepłowniczej.
- C. parami rozpuszczalnika z kolejnego działu.
- D. parami rozpuszczalnika z poprzedniego działu.

### Zadanie 21.

Które czynności i w jakiej kolejności powinny być uwzględnione w harmonogramie prac pracowników obsługujących węzeł przygotowania surowca fosforytowego w procesie produkcji superfosfatu?

- A. Załadowanie surowca do młyna kulowego, mielenie do uzyskania założonego stopnia rozdrobnienia, transport zawartości młyna do produkcji.
- B. Przesiewanie surowca, transport nadziarna na składowisko surowca, załadowanie podziarna do młyna kulowego, mielenie przez określony czas, transport zawartości młyna do produkcji.
- C. Załadowanie surowca do młyna kulowego, mielenie przez określony czas, transport zawartości młyna do przesiewaczy, przesiewanie, transport nadziarna do młyna, a podziarna do produkcji.
- D. Przesiewanie surowca, transport nadziarna do produkcji, załadowanie podziarna do młyna kulowego, mielenie do uzyskania założonego rozdrobnienia, transport zawartości młyna jako uzupełnienia do produkcji.

**Zadanie 22.**

Które dane powinny znaleźć się w dokumentacji przebiegu procesu produkcji superfosfatu metodą okresową?

- A. Masa i wyniki analizy chemicznej oraz sitowej surowca, temperatura w mieszalniku i komorze dojrzewania.
- B. Bilans materiałowy produkcji, wyniki analizy surowców i produktu oraz parametry prowadzenia procesu.
- C. Masa i wyniki analizy chemicznej produktu, sprawność młyna kulowego oraz metoda oczyszczania gazów odlotowych.
- D. Bilans cieplny węzła mieszania kwasu siarkowego(VI), wyniki analizy sitowej superfosfatu oraz wyniki pomiaru ciśnienia prowadzonego procesu.

**Zadanie 23.**

W jaki sposób należy pobierać próbki ścieków do oznaczenia zawartości substancji rozpuszczonych?

- A. Pobrać próbkę z dennej części zbiornika ścieków i natychmiast oziębic.
- B. Pobrać próbkę bez piany znajdującej się na powierzchni i jak najszybciej przefiltrować.
- C. Pobrać próbkę z górnej części zbiornika ścieków i natychmiast wymieszać z koagulantem.
- D. Pobrać próbkę z pewną ilością piany znajdującej się na powierzchni i jak najszybciej zakwasić.

**Zadanie 24.**

Którą próbkę uzyskuje się przez uśrednienie i pomniejszenie próbki, powstałej z połączenia wszystkich próbek pierwotnych pobranych z danej partii badanej substancji?

- A. Próbkę ogólną.
- B. Próbkę wzorcową.
- C. Próbkę rozjemczą
- D. Próbkę laboratoryjną.

**Zadanie 25.**

Próbkę gazów pobranych z elektrociepłowni przed skierowaniem jej do analizy chemicznej należy

- A. przepuścić przez aparat aspiracyjny.
- B. przedmuchać przez zestaw z chłodnicą zwrotną.
- C. przedmuchać przez U-rurkę z zewnętrznym ogrzewaniem.
- D. przepuścić przez U-rurkę wypełnioną suchą substancją absorbującą.

**Zadanie 26.**

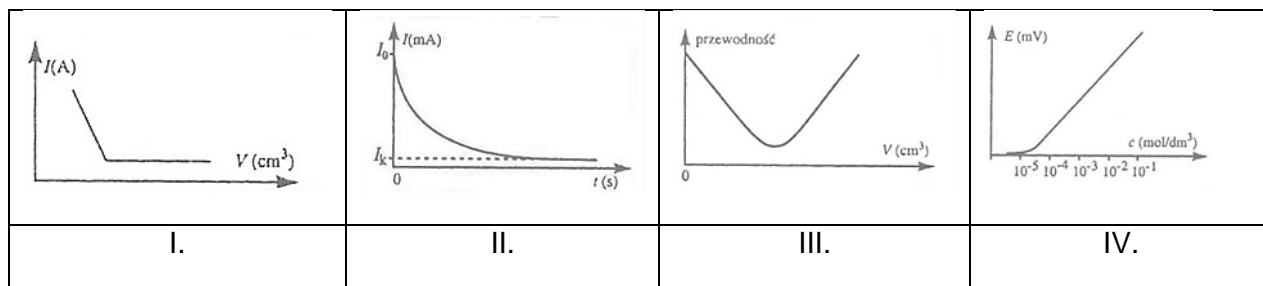
Który wskaźnik należy zastosować przy alkalimetrycznym oznaczaniu kwasu octowego?

- A. Lakmus.
- B. Fenoloftaleinę.
- C. Fiolet metylowy.
- D. Czerwień Kongo.



**Zadanie 27.**

Z którego wykresu zostanie odczytany punkt końcowy miareczkowania konduktometrycznego mocnego kwasu mocną zasadą?



- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

**Zadanie 28.**

Eluent do wykonania rozdzielania chromatograficznego uzyskuje się mieszając w stosunku objętościowym 10:1,5:0,3 odpowiednio eter naftowy, izopropanol i wodę. Jaką objętość izopropanolu należy dodać do 0,5 dm<sup>3</sup> eteru naftowego i proporcjonalnej do niego objętości wody, aby otrzymać eluent o wymaganym składzie?

- A. 1,5 cm<sup>3</sup>
- B. 15 cm<sup>3</sup>
- C. 75 cm<sup>3</sup>
- D. 50 cm<sup>3</sup>

**Zadanie 29.**

Wzór chemiczny	Rozpuszczalność g/100 g H <sub>2</sub> O					
	273 K	293 K	313 K	333 K	353 K	373 K
<b>KI</b>	127,3	144	160,5	176,4	191,8	206,6
<b>KNO<sub>3</sub></b>	13,6	31,9	62,9	109,0	170,9	242,4
<b>K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b>	185,5	167,3	181,4	202,7	230,9	268,6
<b>KOH</b>	401,1	691,9	325,3	368,8	455,6	581,6

Do 200 g wody wsypano 63,8 g azotanu(V) potasu, otrzymując w temperaturze 293 K roztwór nasycony tej soli. Ile gramów KNO<sub>3</sub>, co najmniej, należy dosypać, aby po podgrzaniu do temperatury 313 K roztwór pozostał nasycony?

- A. 31,0 g
- B. 62,0 g
- C. 93,9 g
- D. 125,8 g

**Zadanie 30.**

Ile gramów azotanu(V) srebra należy odważyć, aby przygotować 5 dm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 0,15 mol/dm<sup>3</sup>?

- A. 5,1 g
- B. 25,5 g
- C. 127,5 g
- D. 255,0 g

$$M_{AgNO_3} = 170 \text{ g/mol}$$

**Zadanie 31.**

Która z podanych substancji jest stosowana do nastawiania miana roztworu kwasu solnego?

- A. Kwas wersenowy.
- B. Wodoroftalan potasu.
- C. Bezwodny węgiel sodu.
- D. Lodowaty kwas octowy.

**Zadanie 32.**

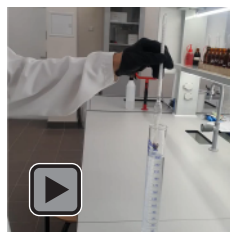
Do pomiaru lepkości cieczy należy użyć

- A. areometru.
- B. piknometru.
- C. anemometru.
- D. wiskozymetru.

**Zadanie 33. Multimedialne**

Na filmie przedstawiono pomiar

- A. gęstości cieczy areometrem.
- B. gęstości cieczy piknometrem.
- C. lepkości cieczy wiskozymetrem Englera.
- D. lepkości cieczy wiskozymetrem Höplera.

**Zadanie 34.**

Oznaczanie zawartości azotu w saetrze amonowej wykonuje się stosując miareczkowanie

- A. alkacymetryczne po uprzedniej redukcji azotanu(V) do tlenku azotu(IV).
- B. alkacymetryczne po uprzedniej redukcji azotanu(V) do formy amonowej.
- C. manganometryczne po uprzedniej redukcji azotanu(V) do tlenku azotu(IV).
- D. manganometryczne po uprzedniej redukcji azotanu(V) do formy amonowej.

**Zadanie 35.**

Możliwość określenia punktu końcowego miareczkowania wykonanego metodą klasyczną zapewnia dobranie

- A. eluentu i nośnika.
- B. titrantu i wskaźnika.
- C. reagenta i detektora.
- D. rozpuszczalnika i katalizatora.

**Zadanie 36.**

Wyprodukowana partia smoły koksowniczej ma gęstość  $1190 \text{ kg/m}^3$ , zawiera 4,5% popiołu, 13% składników nierozpuszczalnych w benzenie, 56,5% paku i 1,1% olejów lekkich.

Wymagania	Gatunek I	Gatunek II	Gatunek III	Pozagatunkowa
Gęstość [ $\text{kg/m}^3$ ]	1190	1190	1190÷1250	>1250
Zawartość popiołu [%]	do 5	do 6	do 6	6÷10
Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzenie [%]	do 10	10÷12	12÷14	>14
Zawartość paku [%]	do 54,4	do 56	56÷57	>57
Zawartość olejów lekkich [%]	do 0,9	do 1	1÷1,5	>1,5

Na podstawie danych zawartych w tabeli wyprodukowana partia smoły koksowniczej została zakwalifikowana jako

- A. gatunek I.
- B. gatunek II.
- C. gatunek III.
- D. pozagatunkowa.

**Zadanie 37.**

Dokonując przeglądu sprzętu laboratoryjnego, zmierzono niektóre parametry techniczne wirówki. Wyniki pomiarów zapisano w tabeli obok parametrów nominalnych.

Parametr techniczny	Parametr	
	nominalny	mierzony
Zakres regulacji temperatury	-10 ÷ +40°C	-10 ÷ +40°C
Min. czas rozpędzania się do max. prędkości	19 s	19 s
Min. czas hamowania z max. prędkości obrotowej	28 s	35 s
Zużycie energii	400 VA	400 VA
Waga urządzenia	ok.28 kg	ok.28 kg

Który z badanych parametrów wymaga kalibracji?

- A. Minimalna temperatura możliwa do uzyskania.
- B. Maksymalna temperatura możliwa do uzyskania.
- C. Minimalny czas rozpędzania się do maksymalnej prędkości obrotowej.
- D. Minimalny czas hamowania z maksymalnej prędkości obrotowej.

**Zadanie 38.**

Do pomiaru objętościowego natężenia przepływu płynów stosuje się

- A. poziomowskaz.
- B. gęstościomierz.
- C. przepływomierz masowy.
- D. przepływomierz objętościowy.

**Zadanie 39.**

Pracownik przestrzegający norm etycznych

- A. dba o to, aby kierownik nie dostrzegł unikania wykonywania pracy.
- B. podnosi kwalifikacje zawodowe potrzebne do wykonywania zadań zawodowych.
- C. stosuje zasady kultury osobistej w stosunku do wybranych współpracowników.
- D. w godzinach pracy połowę czasu poświęca na rozmowy prywatne.

**Zadanie 40.**

Pewne zadanie X zostało podzielone na 5 zadań cząstkowych. Korzystając z danych w tabeli określ czas potrzebny na realizację zadania X. Przyjmij założenie, że każde z zadań cząstkowych będzie realizowane przez innego pracownika.

Czas potrzebny na wykonanie zadań cząstkowych		
Zadanie cząstkowe	Czas realizacji (w tygodniach)	Uwagi
1	3	-
2	2	Wymaga ukończenia realizacji zadania 1
3	4	Wymaga ukończenia realizacji zadania 2
4	2	Wymaga ukończenia realizacji zadania 2
5	5	Wymaga ukończenia realizacji zadań 3 i 4

- A. 5 tygodni
- B. 13 tygodni
- C. 14 tygodni
- D. 16 tygodni