

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym**
Symbol kwalifikacji: **AU.56**
Wersja arkusza: **SG**
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

AU.56-SG-25.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2025

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

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”:

	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.

	B	C	
---	---	---	---

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

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

Zadanie 1.

Jedną z metod otrzymywania sody jest metoda Leblanca. Polega ona na

- A. działaniu kwasem siarkowym(IV) na sól kamienną, a następnie prażeniu produktu z węglem i węglanem wapnia.
- B. działaniu kwasem siarkowym(VI) na sól kamienną, a następnie prażeniu produktu z węglem i węglanem wapnia.
- C. działaniu kwasem siarkowym(IV) na wapień, a następnie prażeniu produktu z węglem i solą.
- D. działaniu kwasem siarkowym(VI) na wapień, a następnie prażeniu produktu z węglem i solą.

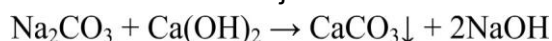
Zadanie 2.

Pozostałością po destylacji ropy naftowej, przeprowadzanej pod ciśnieniem atmosferycznym, jest

- A. asfalt.
- B. mazut.
- C. bitumit.
- D. gudron.

Zadanie 3.

Który z procesów opisuje przedstawione równie reakcji?

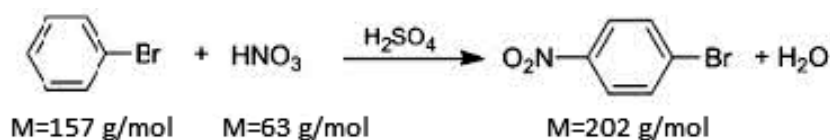


- A. Kaustyfikację sody.
- B. Karbonizację sody.
- C. Kaustyfikację wapna gaszonego.
- D. Karbonizację wapna gaszonego.

Zadanie 4.

Oblicz masę teoretyczną kwasu azotowego(V) potrzebną do syntezy p-bromonitrobenzenu z 3,14 kg bromobenzenu, stosując 5-krotny nadmiar technologiczny kwasu w stosunku do ilości stechiometrycznej, w procesie opisanym podanym równaniem reakcji.

- A. 1,57 kg
- B. 6,30 kg
- C. 15,70 kg
- D. 63,00 kg



Zadanie 5.

Surowce do krakingu katalitycznego to zwykle

- A. produkty pirolizy.
- B. produkty reformingu.
- C. destylaty próżniowe z destylacji rurowo-wieżowej.
- D. destylaty atmosferyczne z destylacji rurowo-wieżowej.

Zadanie 6.

Do produkcji superfosfatu stosowany jest kwas siarkowy(VI) o stężeniu

- A. 35%
- B. 45%
- C. 55%
- D. 65%

Zadanie 7.

W jakim zakresie temperatur i przy jakim stosunku molowym $\text{NH}_3:\text{CO}_2$ prowadzi się syntezę mocznika?

- A. $180\div 190^\circ\text{C}$; 3:7
- B. $180\div 190^\circ\text{C}$; 7:3
- C. $200\div 210^\circ\text{C}$; 3:7
- D. $200\div 210^\circ\text{C}$; 7:3

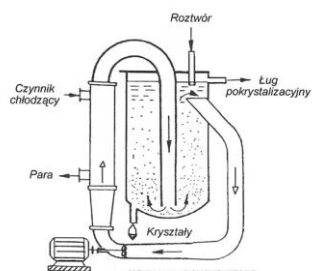
Zadanie 8.

Których kationów metali **nie może** zawierać solanka, stanowiąca podstawowy surowiec do produkcji sody metodą Solvaya?

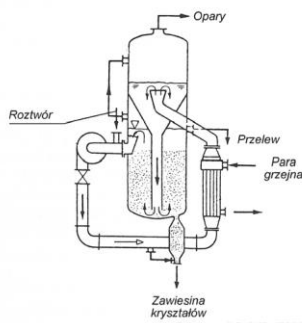
- A. K^+ ; Na^+
- B. Ca^{2+} ; K^+
- C. Mg^{2+} ; Na^+
- D. Ca^{2+} ; Mg^{2+}

Zadanie 9.

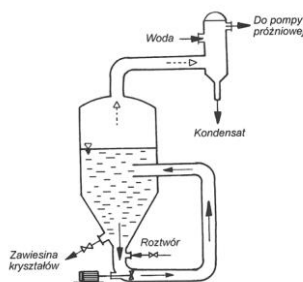
Na którym rysunku jest przedstawiony krystalizator przeznaczony do zastosowania w procesie produkcyjnym wytwarzania krystalicznego siarczanu(VI) amonu?



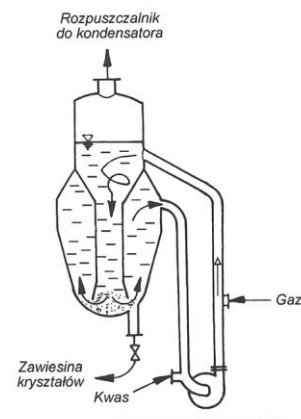
Rys.1.



Rys.2.



Rys.3.

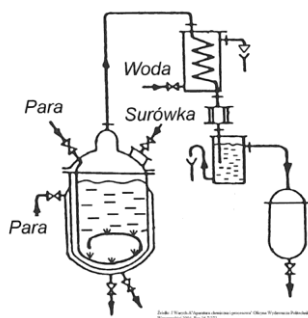


Rys.4.

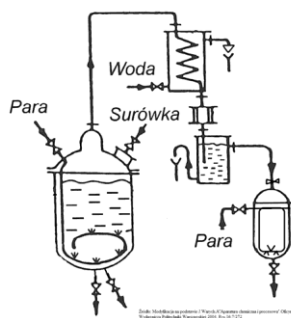
- A. Na Rys.1.
- B. Na Rys.2.
- C. Na Rys.3.
- D. Na Rys.4.

Zadanie 10.

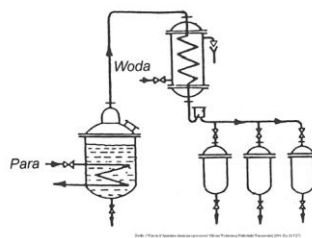
Na którym rysunku przedstawiono instalację, stosowaną do destylacji z parą wodną, ze zbiornikiem ogrzewanym płaszczem grzeijnym?



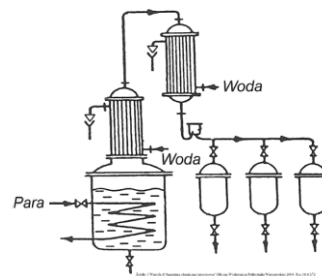
Rys.1.



Rys.2.



Rys.3.

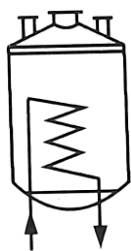


Rys.4.

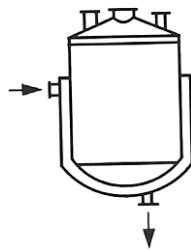
- A. Na Rys.1.
- B. Na Rys.2.
- C. Na Rys.3.
- D. Na Rys.4.

Zadanie 11.

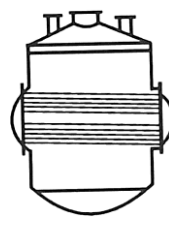
Którego z kotłów przedstawionych na rysunkach należy użyć w procesie destylacji cieczy wymagającym ogrzewania wężownicą wewnętrzną?



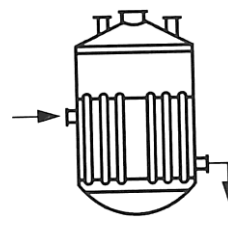
Rys.1.



Rys.2.



Rys.3.



Rys.4.

- A. Z Rys.1.
- B. Z Rys.2.
- C. Z Rys.3.
- D. Z Rys.4.

Zadanie 12.

Podczas suszenia materiału stałego do powietrza przedostają się pewne ilości tego materiału. Które z wymienionych urządzeń służy do minimalizowania strat materiału?

- A. Cyklon.
- B. Wyparka.
- C. Odstojnik.
- D. Elektrolizer.

Zadanie 13.

Podczas mielenia surowca mineralnego do określonej granulacji, zgodnie z zasadami najlepszego wykorzystania energii, należy prowadzić proces do momentu, gdy

- A. ok. 40% ziaren osiągnie pożądane rozmiary, a niezmielony materiał dodać do nowej porcji surowca, operację mielenia powtórzyć.
- B. ok. 60% ziaren osiągnie pożądane rozmiary, a niezmielony materiał dodać do nowej porcji surowca, operację mielenia powtórzyć.
- C. ok. 60% ziaren osiągnie pożądane rozmiary, niezmielony materiał skierować do zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych.
- D. blisko 100% ziaren osiągnie pożądane rozmiary, niezmielony materiał skierować do zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych.

Zadanie 14.

W celu zoptymalizowania procesu ogrzewania aparatury technologicznej, pracującej w zakresie temperatur $500 \div 600^{\circ}\text{C}$, dobierane są płyny grzewcze

- A. lotne.
- B. wysokowrzące.
- C. dużej gęstości.
- D. niskim ciepłem właściwym.

Zadanie 15.

Szerokość dwukierunkowego przejścia obok stanowiska obsługi kaskady wyparek powinna wynosić

- A. 0,50 m
- B. 0,75 m
- C. 1,00 m
- D. 1,50 m

Zadanie 16.

Pracownikowi na stanowisku obsługi instalacji kruszenia ekspozycyjnego należy zapewnić ochronę

- A. stóp i rąk.
- B. głowy i rąk.
- C. słuchu i stóp.
- D. słuchu i głowy.

Zadanie 17.

W jakiej kolejności należy przeprowadzić operacje jednostkowe w procesie produkcji sody metodą Solvaya?

- A. Termoliza wapieni, karbonizacja, kalcynacja, regeneracja amoniaku.
- B. Termoliza wapieni, kalcynacja, karbonizacja, regeneracja amoniaku.
- C. Regeneracja amoniaku, termoliza wapieni, karbonizacja, kalcynacja.
- D. Regeneracja amoniaku, termoliza wapieni, kalcynacja, karbonizacja.

Zadanie 18.

Odbieranie destylatu z kolumny, podczas atmosferycznej destylacji ropy naftowej, odbywa się z uwzględnieniem następującej kolejności frakcji:

- A. benzyna, nafta, olej, mazut.
- B. nafta, benzyna, olej, mazut.
- C. olej, mazut, nafta, benzyna.
- D. mazut, olej, benzyna, nafta.

Zadanie 19.

Woda stosowana do kotłów parowych jest najpierw uzdatniana, a potem poddawana procesom zmiękczenia, demineralizacji i odgazowywania. Której wartości pH wody powinien wymagać kontroler?

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 8

Zadanie 20.

Stosunek objętościowy H_2 do CO w gazie syntezowym wynosi 2:1, zaś H_2 do CO_2 wynosi 3:1. Wyniki analizy gazu syntezowego wskazują, że stosunek objętościowy $H_2 : CO : CO_2 : CH_4$ wynosi 4:2:2:1. Którym gazem należy uzupełnić badany gaz syntezowy, aby był substratem do produkcji 1 mola metanu?

- A. H_2
- B. CO
- C. CO_2
- D. CH_4

Zadanie 21.

Siarczan(VI) amonu jest nawozem krystalicznym, którego klasyfikacja zależy od rozmiarów ziarna i gęstości nasypowej. Na podstawie tabeli klasyfikacji nawozowego siarczanu(VI) amonu określ, do której kategorii uziarnienia należy wyprodukowany nawóz.

- A. Makro.
- B. Standard.
- C. Krystaliczny.
- D. Selekcjonowany.

Protokół badań fizykochemicznych (fragment)
Siarczan(VI) amonu

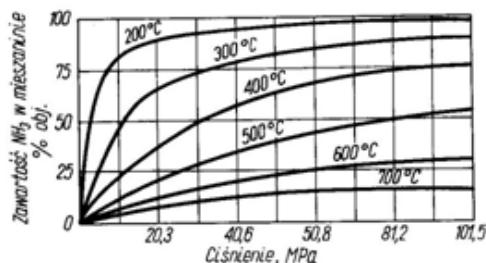
Uziarnienie	Udział frakcji	Srednia masa nasypowa 750 dm ³ nawozu
3,55	70%	0,76875 t
4,00	25%	
<1,00	5%	

Tabela klasyfikacji nawozowego siarczanu (VI) amonu.

Kategoria uziarnienia siarczanu(VI) amonu	Rozmiary ziarna mm	Udział frakcji	Gęstość nasypowa kg/dm ³
Selekcionowany	3,55	Min 70%	1,035
Makro	>4,0	Max 5%	1,025
	1,0 - 4,0	Min 90%	
	<1,0	Max 5%	
Standard	1,0 - 2,0	Min 35%	1,060
	<1	Max 65%	
Krystaliczny	1,0	Min 75%	1,150

Zadanie 22.

Na podstawie zamieszczonego wykresu określ, które z wymienionych regulacji należy wykonać, aby osiągnąć 75% zawartość NH₃ w mieszaninie.



Protokół badań fizykochemicznych (fragment)

Linia produkcyjna nr 3
Synteza amoniaku
(bezpośrednia reakcja azotu z wodorem)

T °C	600
p MPa	50,8

- A. Obniżyć temperaturę do 400 °C.
- B. Podnieść ciśnienie do 81,2 MPa.
- C. Obniżyć ciśnienie do 40,6 MPa i temperaturę do 300 °C.
- D. Obniżyć temperaturę do 400 °C i podnieść ciśnienie do 81,2 MPa.

Zadanie 23.

Produkt o nazwie AdBlue to mieszanina technicznie czystego mocznika i wody zdemineralizowanej. Zależność między okresem jego trwałości od temperatury przedstawiono w tabeli.

Aby minimalny okres trwałości produktu wynosił 18 miesięcy, temperatura przechowywania AdBlue **nie powinna**

- A. spadać poniżej 35 °C.
- B. okresowo spadać poniżej 35 °C.
- C. być wyższa niż 25 °C.
- D. okresowo wzrastać powyżej 30 °C.

Stałe temperatury otoczenia przechowywania	Minimalny okres trwałości w miesiącach
Od -5 °C do 10 °C	36
$\leq 25\text{ °C}$	18
$\leq 30\text{ °C}$	12
$\leq 35\text{ °C}$	6
$> 35\text{ °C}$	-

Zadanie 24.

Suchy lód stale sublimuje w temperaturze powyżej -78 °C. Który z przedstawionych sposobów magazynowania preparatu jest zorganizowany właściwie?

- A. Magazynowanie w temperaturze powyżej -78 °C, w szczelnie zamkniętych pomieszczeniach.
- B. Magazynowanie w temperaturze powyżej -78 °C, w dobrze wentylowanych pomieszczeniach.
- C. Przechowywanie w izolacyjnych pojemnikach, w szczelnie zamkniętych pomieszczeniach
- D. Przechowywanie w izolacyjnych pojemnikach, w dobrze wentylowanych pomieszczeniach.

Zadanie 25.

Które parametry należy monitorować w pomieszczeniach magazynowych przeznaczonych do przechowywania wody amoniakalnej o stężeniu 24%?

- A. Temperaturę i ciśnienie powietrza.
- B. Szczelność pomieszczeń i ciśnienie powietrza.
- C. Temperaturę powietrza i stężenie amoniaku w atmosferze.
- D. Szczelność pomieszczeń i stężenie amoniaku w atmosferze.

Zadanie 26.

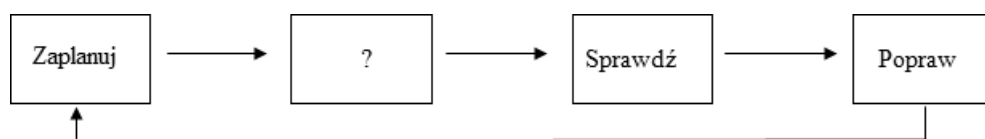
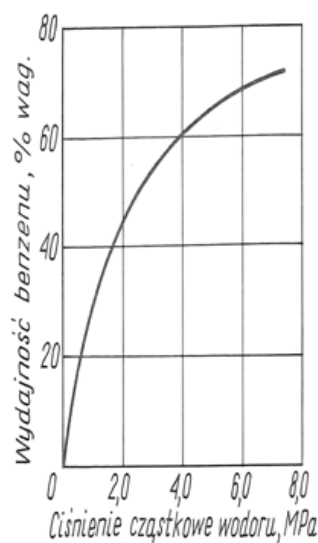
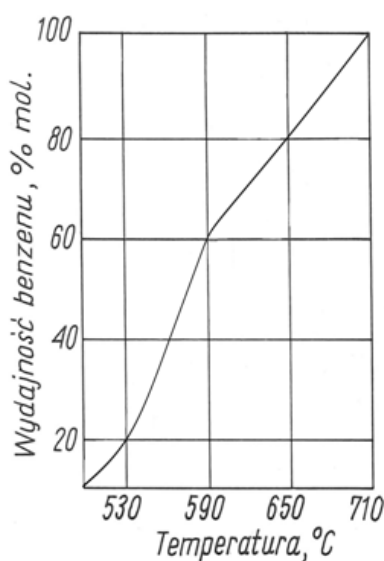
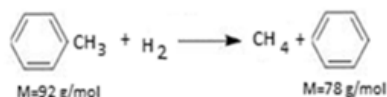
Której z wymienionych zasad należy przestrzegać podczas pracy z nadtlakiem wodoru o stężeniu 50÷60% H₂O₂?

- A. Przechowywać wraz z innymi środkami utleniającymi np. HNO₃.
- B. Unikać przenikania do zbiorników wody i ścieków oraz do gleby.
- C. Przechowywać razem z alkaliami i rozpuszczalnikami organicznymi.
- D. Zbiorniki myć pod bieżącą wodą z bezpośrednim odpływem do kanalizacji.

Zadanie 27.

Na schemacie przedstawiono cykl Deminga, ilustrujący podstawową zasadę ciągłego podnoszenia jakości pracy wśród pracowników w zakładzie. Który element występuje w miejscu oznaczonym znakiem zapytania?

- A. Odrzuć.
- B. Utylizuj.
- C. Wykonaj.
- D. Magazynuj.

**Zadanie 28.**

Wpis	Wydajność procesu, %	Ciśnienie H ₂ , MPa	Temperatura, °C
I	20	8	710
II	40	6	630
III	60	4	590
IV	80	2	530

W przemyśle benzen otrzymywany jest z toluenu przez katalityczne uwodornienie, zwane hydrodealkilacją. Korzystając z zamieszczonych wykresów, wskaż poprawne wpisy w dokumentacji procesu hydrodealkilowania 920 kg toluenu, w którym otrzymano 468 kg benzenu. Proces przebiega zgodnie z przedstawionym równaniem reakcji.

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

Zadanie 29.

Do pobierania próbek gazu w sposób pośredni stosuje się

- A. aspirator.
- B. respirator.
- C. rurę zgłębnikową.
- D. rozdzielacz obrotowy.

Zadanie 30.

Które informacje należy umieścić na etykiecie próbki nawozu pobranego z partii dobowej produkcji?

- A. Tylko rodzaj materiału i datę pobrania próbki.
- B. Tylko nazwisko probiercy i rodzaj materiału.
- C. Data pobrania próbki, rodzaj materiału, wielkość partii.
- D. Datę pobrania próbki i nazwisko probiercy i masę próbki.

Zadanie 31.

Którego z podanych kwasów należy użyć do rozpuszczenia stopu żelaza?

- A. H_2CO_3
- B. H_2SO_4
- C. H_3PO_4
- D. H_2SiO_3

Zadanie 32.

Utrwalanie próbki wody przed oznaczeniem azotu w formie amonowej wymaga

- A. zakwaszenia lub alkalizacji do $\text{pH} = 4$.
- B. zakwaszenia do $\text{pH} < 2$ za pomocą H_2SO_4
- C. zalkalizowania do $\text{pH} > 2$ za pomocą NaOH .
- D. zubożenia za pomocą buforu octanowego do $\text{pH} = 7$.

Zadanie 33.

Na podstawie danych w tabeli, dotyczących zależności współczynnika załamania światła dla układów zawierających wodę i ekstrakt w miodzie, określ stosunek masowy ekstraktu do wody dla miodu o $n_D^{20} = 1,4750$.

- A. 1 : 2
- B. 1 : 3
- C. 2 : 1
- D. 3 : 1

n_D^{20}	H_2O [%]	Ekstrakt [%]
1,4730	25,40	73,20
1,4740	25,00	73,60
1,4750	24,60	74,00
1,4760	24,20	74,40
1,4770	23,80	74,80

Zadanie 34.

Za pomocą której z wymienionych metod można wykonać pomiar skręcalności właściwej substancji organicznej?

- A. Polarymetrycznej.
- B. Refraktometrycznej.
- C. Potencjometrycznej.
- D. Konduktometrycznej

Zadanie 35.

Jaką wartość stężenia molowego roztworu otrzymuje się w wyniku rozcieńczenia wodą odważki analitycznej zawierającej 0,1 mola substancji w kolbie miarowej o pojemności 200 cm³?

- A. 0,1 mol/dm³
- B. 0,2 mol/dm³
- C. 0,5 mol/dm³
- D. 1,0 mol/dm³

Zadanie 36.

W jakim środowisku wykonuje się manganometryczne oznaczenie zawartości jonów Fe⁺² ?

- A. Kwasowym.
- B. Zasadowym.
- C. Obojętnym.
- D. Słabo zasadowym.

Zadanie 37.

Za pomocą którego z wymienionych przyrządów **nie można** zbadać gęstości cieczy?

- A. Areometru.
- B. Piknometru.
- C. Higrometru.
- D. Wagi hydrostatycznej.

Zadanie 38.

W pierwszym etapie syntezy kwasu azotowego(V) mieszanina amoniakalno-powietrzna stosowana w reakcji utleniania amoniaku do tlenku azotu(II) NO, zawiera 1 mol NH₃ na 1,5+2 mole O₂. W mieszaninie tej nie mogą być obecne związki siarki, fosforowodoru i pyły. Która z mieszanin gazowych spełnia wymagania ilościowe i może być użyta w tym etapie procesu?

- A. 100 dm³ NH₃, 900 dm³ O₂
- B. 250 dm³ NH₃, 500 dm³ O₂
- C. 500 dm³ NH₃, 250 dm³ O₂
- D. 900 dm³ NH₃, 100 dm³ O₂

Zadanie 39.

Które czynności należy wykonać w celu okresowego sprawdzenia poprawności wskazań termometru?

- A. Kolejno zanurzać czujnik termometru badanego i wzorcowego w tej samej ogrzanej cieczy.
- B. Jednocześnie zanurzyć czujnik termometru badanego i wzorcowego w tej samej ogrzanej cieczy.
- C. Kolejno zanurzać czujnik termometru w dwóch naczyniach, zawierających tę samą ogrzewaną ciecz.
- D. Jednocześnie zanurzyć czujnik termometru w dwóch naczyniach, zawierających tę samą ogrzewaną ciecz.

Zadanie 40.

Wskaż dane dotyczące titranta i wskaźnika miareczkowania, które powinny się znaleźć w zamieszczonym fragmencie protokołu.

Miejsce poboru próbek: Linia 3 - solanka		
Typ miareczkowania:	Argentometryczne	
Stosowane odczynniki:		
Titrant:		
Wskaźnik:		
Wyniki miareczkowania	V ₁ =20cm ³	V ₁ =20,5cm ³
	V ₂ =21cm ³	
	V ₃ =20,5 cm ³	

Dane	Titrant	Wskaźnik
I	AgCl	K_2CrO_4
II	AgCl	mureksyd
III	AgNO_3	K_2CrO_4
IV	AgNO_3	mureksyd

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

