

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.56**

Wersja arkusza: **X**

*Arkusz zawiera informacje prawnie chronione  
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

**A.56-X-14.08**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

Układ graficzny © CKE 2013

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2014**  
**CZĘŚĆ PISEMNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 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

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

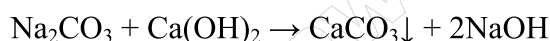
**Zadanie 2.**

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

- asfalt.
- mazut.
- bitumit.
- gudron.

**Zadanie 3.**

Który z procesów opisuje przedstawione równie reakcji?

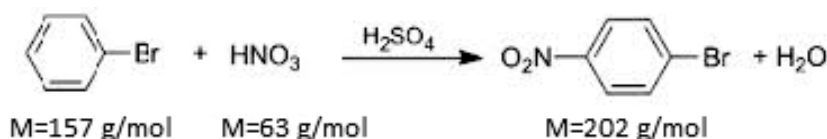


- Kaustyfikację sody.
- Karbonizację sody.
- Kaustyfikację wapna gaszonego.
- Karbonizację wapna gaszonego.

**Zadanie 4.**

Oblicz masę teoretyczną stężonego  $\text{HNO}_3$  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.

- 1,57 kg
- 6,30 kg
- 15,70 kg
- 63,00 kg

**Zadanie 5.**

Zapotrzebowanie energetyczne dla elektrolitycznego otrzymania 1 tony  $\text{Cl}_2$  wynosi 9,72 GJ. Wartość opałowa gazu koksowniczego wynosi  $17000 \text{ kJ/m}^3$ . Korzystając z danych zawartych w tabeli oblicz dobowe zapotrzebowanie linii produkcyjnych na gaz koksowniczy.

- |                        |   |                         |
|------------------------|---|-------------------------|
| A. $0,14 \text{ km}^3$ | Zapotrzebowanie energetyczne podczas elektrolitycznego otrzymywania $\text{Cl}_2$ | 9,72 GJ/t               |
| B. $0,28 \text{ km}^3$ | Wydajność elektrolitycznego otrzymywania $\text{Cl}_2$                            | 250 kg $\text{Cl}_2$ /h |
| C. $1,73 \text{ km}^3$ |   |                         |
| D. $3,43 \text{ km}^3$ |   |                         |

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

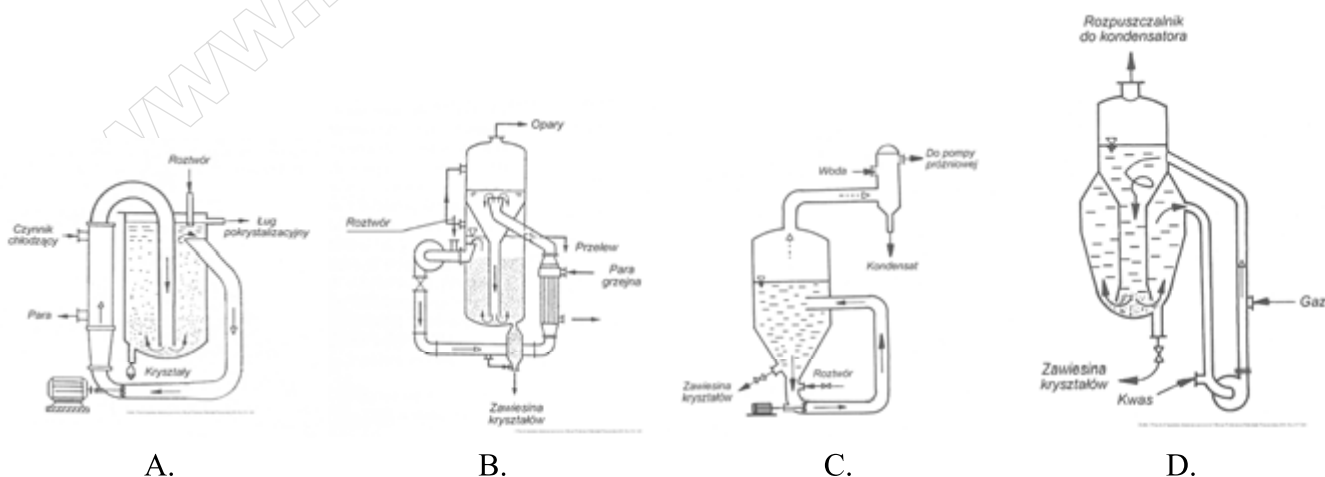
### Zadanie 8.

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

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

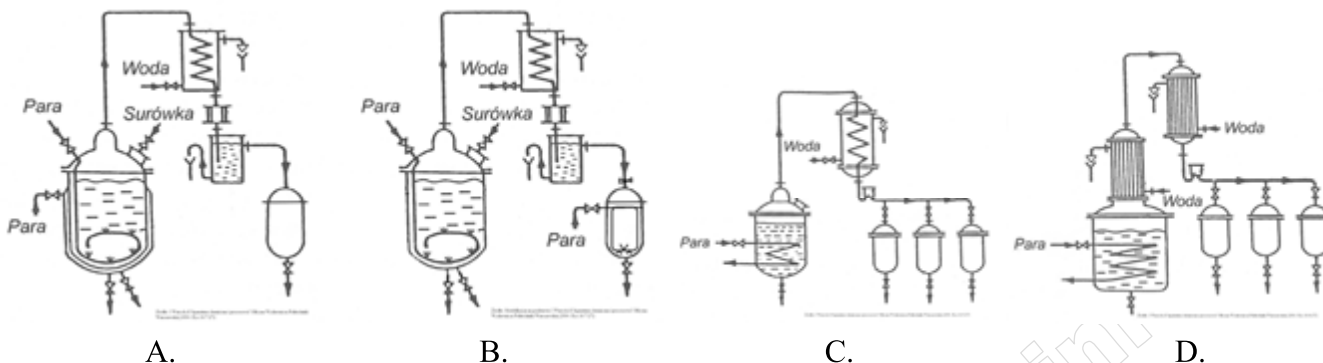
### Zadanie 9.

Który z przedstawionych krystalizatorów należy zastosować w procesie produkcyjnym wytwarzania krystalicznego siarczanu(VI) amonu?



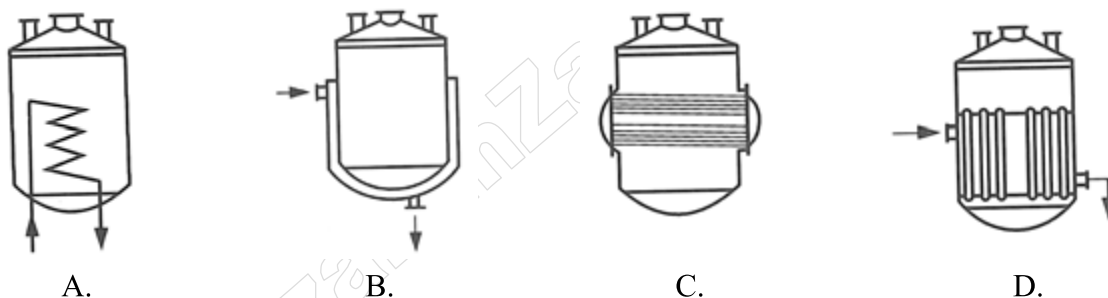
### Zadanie 10.

Który ze schematów przedstawia instalację, stosowaną do destylacji z parą wodną, ze zbiornikiem ogrzewanym płaszczem grzewczym?



### Zadanie 11.

Którego z kotłów należy użyć w procesie destylacji cieczy wymagającej ogrzewania wężownicą wewnętrzną?



### 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÷600 °C, dobierane są płyny grzewcze

- A. lotne.
- B. wysokowrzące.
- C. o dużej gęstości.
- D. o niskim cieple 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.**

Odbiór destylatu z kolumny, podczas atmosferycznej destylacji ropy naftowej, powinien zakładać następującą kolejność 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. Jakiej wartości pH wody powinien wymagać kontroler?

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

**Zadanie 20.**

Stosunek objętościowy H<sub>2</sub> do CO w gazie syntezowym wynosi 2:1, zaś H<sub>2</sub> do CO<sub>2</sub> wynosi 3:1. Wyniki analizy gazu syntezowego wskazują, że stosunek objętościowy H<sub>2</sub> : CO : CO<sub>2</sub> : CH<sub>4</sub> wynosi 4:2:2:1. Jakim gazem należy uzupełnić badany gaz syntezowy, aby był substratem do produkcji 1 mola metanu?

- A. H<sub>2</sub>
- B. CO
- C. CO<sub>2</sub>
- D. CH<sub>4</sub>

**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*

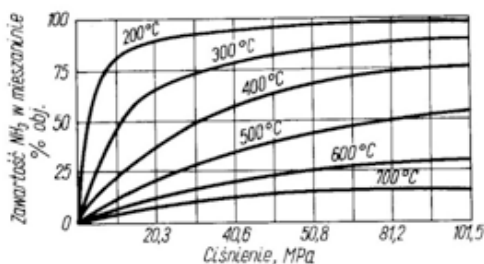
Uziarnienie	Udział frakcji	Średnia masa nasypowa 750 dm <sup>3</sup> nawozu
3,55	70%	0,76875 t
4,00	25%	
<1,00	5%	

**Tabela klasyfikacji nawozowego siarczanu (VI) amonu.**

Kategoria uziarnienia siarczanu(VI) amonu	Rozmiary ziarna mm	Udział frakcji	Gęstość nasypowa kg/dm <sup>3</sup>
Selekcjonowany	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  $\text{NH}_3$  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
≤ 25 °C	18
≤ 30 °C	12
≤ 35 °C	6
> 35 °C	-

### Zadanie 24.

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

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

### Zadanie 25.

Jakie parametry należy monitorować w pomieszczeniach magazynowych, w których przechowuje się 24% wodę amoniakalną?

- 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.

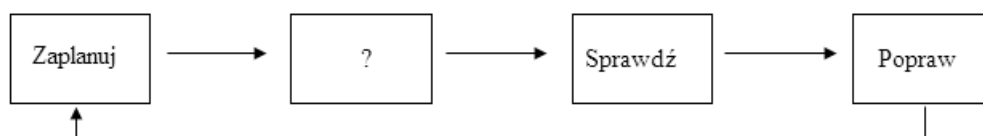
Której z wymienionych zasad należy przestrzegać podczas pracy z 50÷60% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>?

- A. Przechowywać wraz z innymi środkami utleniającymi np. HNO<sub>3</sub>.
- 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.

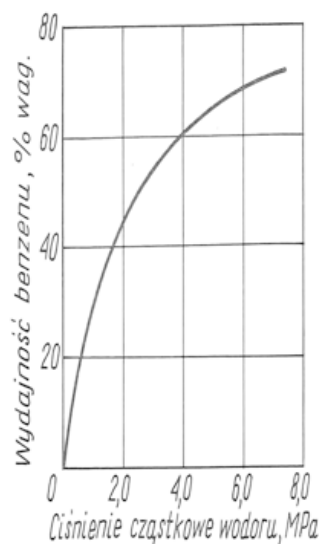
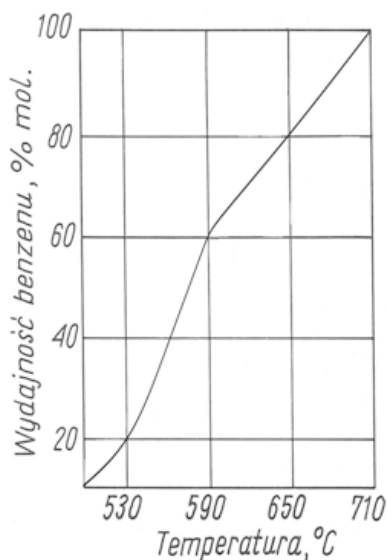
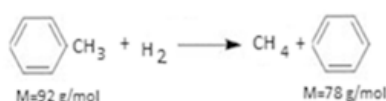
Schemat przedstawia cykl Deminga, ilustrujący podstawową zasadę ciągłego podnoszenia jakości pracy w laboratorium analitycznym. Uzupełnij schemat o brakujący element.

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



### Zadanie 28.

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 552 kg benzenu. Proces przebiega zgodnie z przedstawionym równaniem reakcji.



	Wydajność procesu, %	Ciśnienie H <sub>2</sub> , MPa	Temperatura, °C
A.	20	8	710
B.	40	6	630
C.	60	4	590
D.	80	2	530

**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.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- C.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- D.  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

**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  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- C. zalkalizowania do  $\text{pH} > 2$  za pomocą  $\text{NaOH}$ .
- D. zobojętnienia 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

$n_D^{20}$	$\text{H}_2\text{O}$ [%]	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 otrzymamy w wyniku rozcieńczenia wodą odważki analitycznej zawierającej 0,1 mola substancji w kolbie miarowej o pojemności 200 cm<sup>3</sup>?

- A. 0,1 mol/dm<sup>3</sup>
- B. 0,2 mol/dm<sup>3</sup>
- C. 0,5 mol/dm<sup>3</sup>
- D. 1,0 mol/dm<sup>3</sup>

### Zadanie 36.

W jakim środowisku wykonuje się manganometryczne oznaczenie zawartości jonów Fe<sup>2+</sup>?

- 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. Wagi analitycznej.
- 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 NH<sub>3</sub> na 1,5÷2 mole O<sub>2</sub>. W mieszaninie tej nie mogą być obecne związki siarki, fosforowodory i pyły. Która z mieszanin gazowych spełnia wymagania ilościowe i może być użyta w tym etapie procesu?

- A. 100 dm<sup>3</sup> NH<sub>3</sub>, 900 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>
- B. 250 dm<sup>3</sup> NH<sub>3</sub>, 500 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>
- C. 500 dm<sup>3</sup> NH<sub>3</sub>, 250 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>
- D. 900 dm<sup>3</sup> NH<sub>3</sub>, 100 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>

**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.**

Wybierz informacje dotyczące titranta i wskaźnika miareczkowania, które powinny znaleźć się w zamieszczonym fragmencie protokołu.

	Titrant	Wskaźnik
A.	AgCl	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
B.	AgCl	mureksyd
C.	AgNO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
D.	AgNO <sub>3</sub>	mureksyd

Nr próbki: 015/R/2014		Data pobrania próbki: 12.01.2014r	
Miejsce poboru próbki: Linia 3 - solanka			
Typ miareczkowania:		Argentometryczne	
<b>Stosowane odczynniki:</b>			
<b>Titrant:</b>			
<b>Wskaźnik:</b>			
Wyniki miareczkowania		V <sub>1</sub> =20cm <sup>3</sup>	V <sub>1</sub> =20,5cm <sup>3</sup>
		V <sub>2</sub> =21cm <sup>3</sup>	
		V <sub>3</sub> =20,5 cm <sup>3</sup>	