

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

- 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.

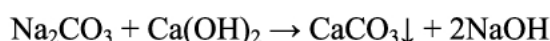
Zadanie 2.

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?

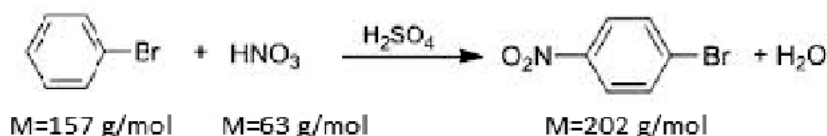


- A. Kaustyfikację sody.
- B. Karbonizację sody.
- C. Kaustyfikację wapna gaszonego.
- D. Karbonizację wapna gaszonego.

Zadanie 4.

Oblicz masę teoretyczną stężonego 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.

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

**Zadanie 5.**

Zapotrzebowanie energetyczne dla elektrolitycznego otrzymania 1 tony Cl_2 wynosi 9,72 GJ. Wartość opała gazu koksowniczego wynosi 17000 kJ/m^3 . Korzystając z danych zawartych w tabeli oblicz dobowe zapotrzebowanie linii produkcyjnych na gaz koksowniczy.

- A. $0,14 \text{ km}^3$
 - B. $0,28 \text{ km}^3$
 - C. $1,73 \text{ km}^3$
 - D. $3,43 \text{ km}^3$
- | | |
|---|-------------------------|
| Zapotrzebowanie energetyczne podczas elektrolitycznego otrzymywania Cl_2 | 9,72 GJ/t |
| Wydajność elektrolitycznego otrzymywania Cl_2 | 250 kg Cl_2 /h |

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

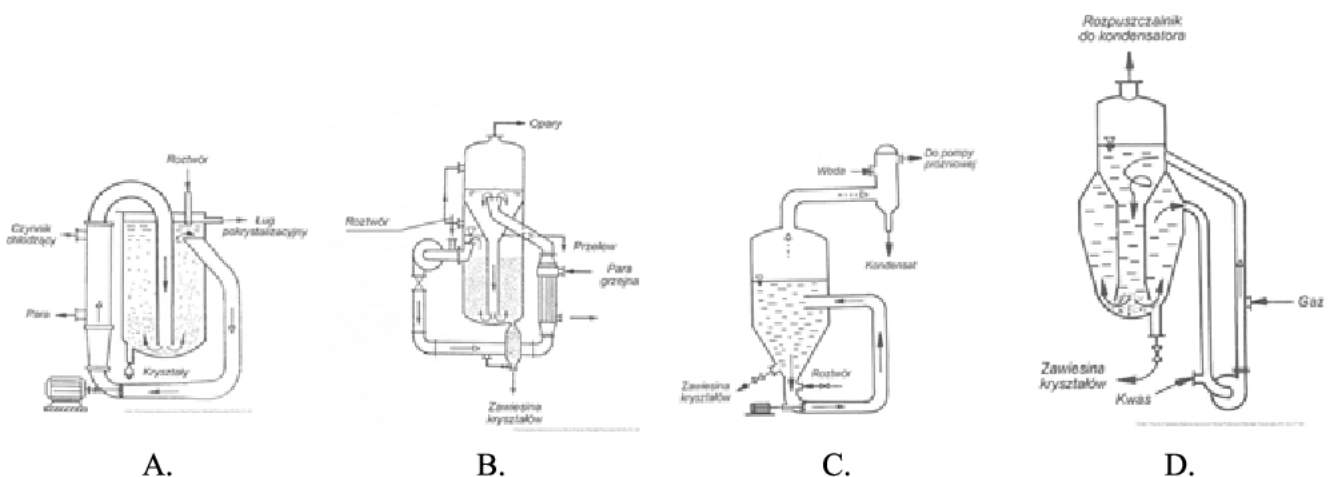
Zadanie 8.

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

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

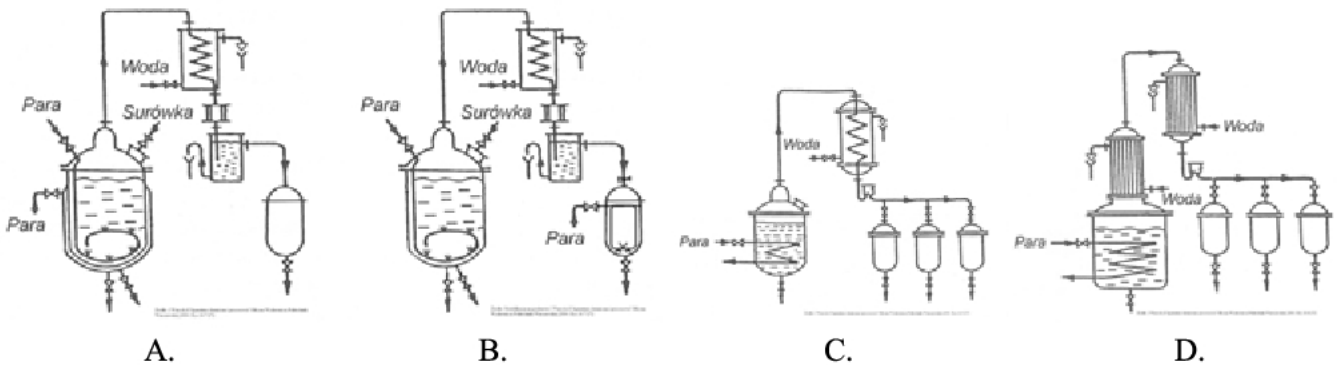
Zadanie 9.

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

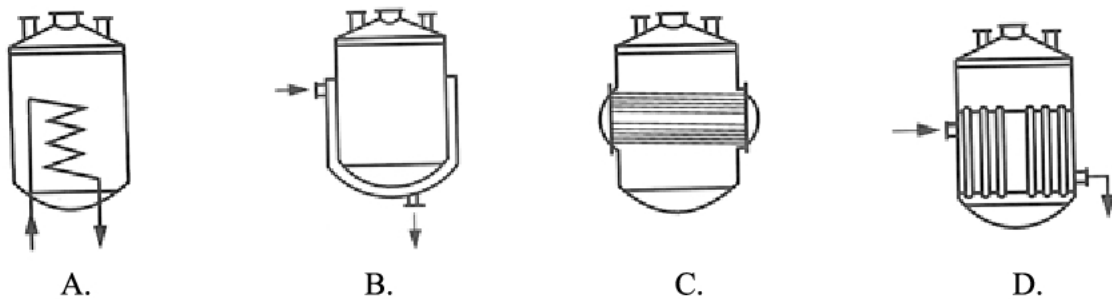


Zadanie 10.

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_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. Jakim 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

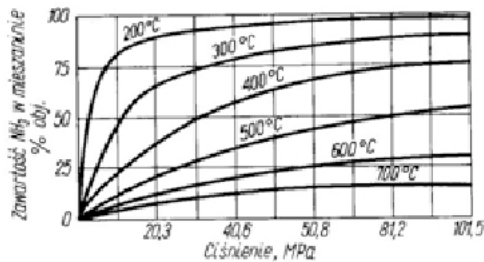
Uziarnienie	Udział frakcji	Średnia masa nasypowa 750 dm ³ nawozu
3,55	70%	0,76875 t
4,00	25%	
<1,00	5%	

Tabela klasyfikacji nawozowego siarczanu (VI) amonu.

Kategoria uziarnienia siarczanu(VI) amonu	Rozmiary ziarna mm	Udział frakcji	Gęstość nasypowa kg/dm ³
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 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

- Obniżyć temperaturę do 400 °C.
- Podnieść ciśnienie do 81,2 MPa.
- Obniżyć ciśnienie do 40,6 MPa i temperaturę do 300 °C.
- 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**

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

Stale 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?

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

Zadanie 25.

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

- Temperaturę i ciśnienie powietrza.
- Szczelność pomieszczeń i ciśnienie powietrza.
- Temperaturę powietrza i stężenie amoniaku w atmosferze.
- Szczelność pomieszczeń i stężenie amoniaku w atmosferze.

Zadanie 26.

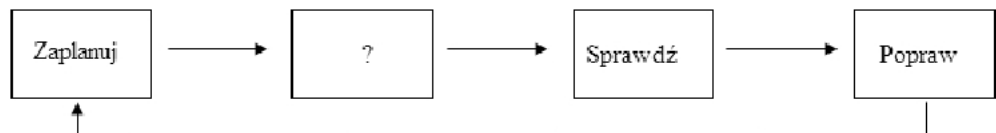
Której z wymienionych zasad należy przestrzegać podczas pracy z 50÷60% H₂O₂?

- 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.

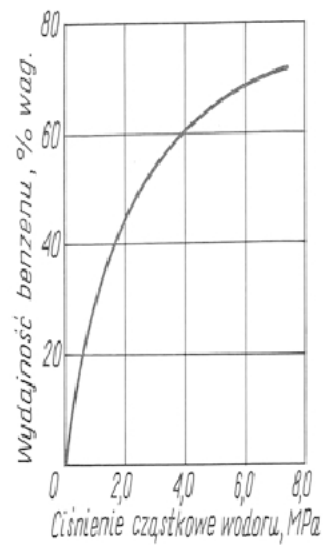
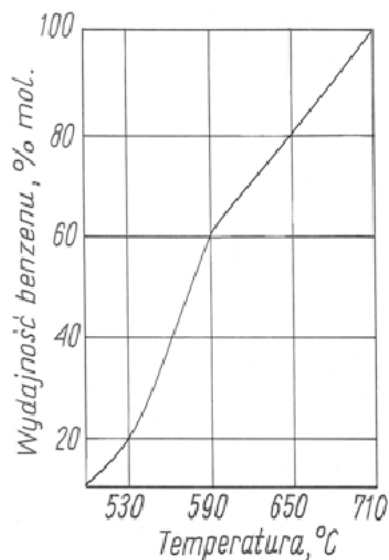
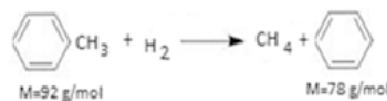
Zadanie 27.

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 ₂ , 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. 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. 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}	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 otrzymamy 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 Fe²⁺?

- 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 NH₃ na 1,5÷2 mole O₂. 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 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?

- Kolejno zanurzać czujnik termometru badanego i wzorcowego w tej samej ogrzanej cieczy.
- Jednocześnie zanurzyć czujnik termometru badanego i wzorcowego w tej samej ogrzanej cieczy.
- Kolejno zanurzać czujnik termometru w dwóch naczyniach, zawierających tę samą ogrzewaną ciecz.
- 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 ₂ CrO ₄
B.	AgCl	mureksyd
C.	AgNO ₃	K ₂ CrO ₄
D.	AgNO ₃	mureksyd

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