

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i kontrolowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym**  
Oznaczenie kwalifikacji: **A.56**  
Wersja arkusza: **SG**

**A.56-SG-23.01**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2023**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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.

**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.**

Jednym z etapów produkcji kwasu azotowego(V) jest utlenianie amoniaku. Proces ten przeprowadza się na siatkach

- A. żelazowo-niklowych.
- B. rodowo-kobaltowych.
- C. platynowo-rodowych.
- D. platynowo-żelazowych.

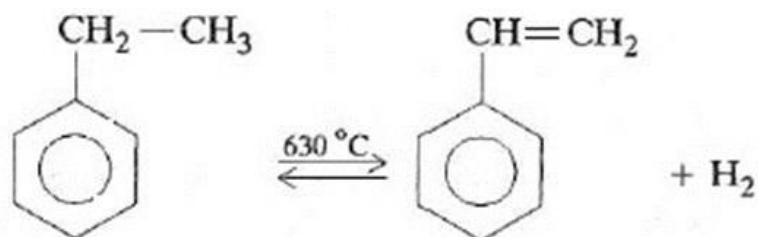
**Zadanie 2.**

Najważniejszą operacją w procesie produkcji tlenu i azotu jest skroplenie powietrza, które wykonuje się metodą

- A. Lurgi.
- B. Halcon.
- C. Lindego.
- D. Koppersa-Totzka.

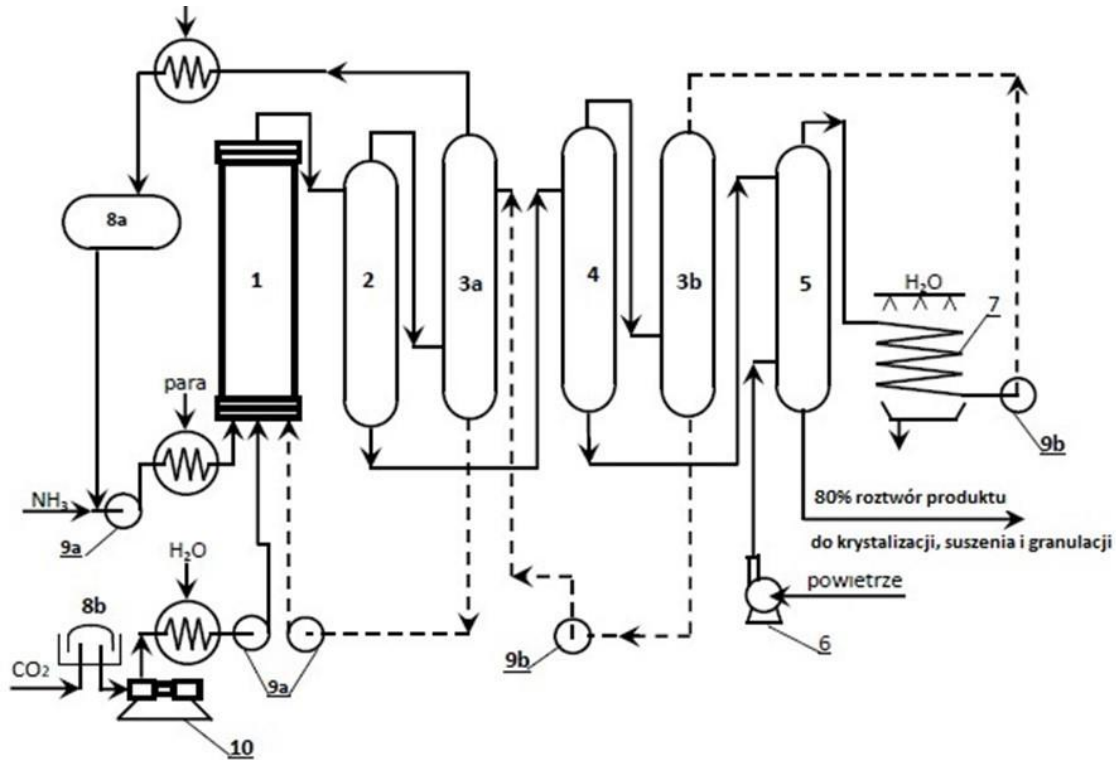
**Zadanie 3.**

Równanie reakcji opisuje produkcję



- A. etylobenzenu przez utlenienie styrenu.
- B. styrenu przez uwodornienie etylobenzenu.
- C. etylobenzenu przez odwodornienie styrenu.
- D. styrenu przez odwodornienie etylobenzenu.

#### Zadanie 4.



1 – reaktor, 2 i 4 – kolumny rozprężające, 3 – absorbery, 5 – oddzielacz gazu, 6 – dmuchawa powietrzna, 7 – chłodnica ociekowa, 8 – zbiorniki, 9 – pompy wysokiego ciśnienia, 10 – sprężarka CO<sub>2</sub>.  
- - - - Zawracanie CO<sub>2</sub> i NH<sub>3</sub> w roztworze soli amonowych

Na zamieszczonym schemacie technologicznym przedstawiono produkcję

- A. mocznika.
- B. nitrobenzenu.
- C. saletry amonowej.
- D. kwasu azotowego(V).

#### Zadanie 5.

Surowcem do krakingu katalitycznego są zwykle

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

**Zadanie 6.**

Proces prażenia wodorowęglanu sodu, wstępnie ogrzanego do temperatury procesu, wymaga dostarczenia 804 kJ ciepła na każdy kilogram  $\text{NaHCO}_3$ . Ile ciepła należy wyprodukować, aby wyprażyć 3 tony wodorowęglanu, jeżeli łączne straty ciepła wynoszą 20 %?

- A. 2412 kJ
- B. 3015 kJ
- C. 2412000 kJ
- D. 3015000 kJ

**Zadanie 7.**

Spalaniu poddano 1000 kg siarki o zawartości 90% S. Ile  $\text{m}^3$  tlenu należy doprowadzić, aby otrzymać tlenek siarki(IV), jeśli współczynnik nadmiaru wynosi  $\alpha = 1,5$ ?

$$M_S = 32 \text{ g/mol}, M_O = 16 \text{ g/mol}$$

- A. 570  $\text{m}^3$
- B. 600  $\text{m}^3$
- C. 630  $\text{m}^3$
- D. 945  $\text{m}^3$

**Zadanie 8.**

Przychód w bilansie materiałowym stanowi suma mas wszystkich

- A. otrzymanych produktów.
- B. strat surowców, półproduktów i produktów.
- C. związków wprowadzonych do procesu produkcyjnego.
- D. produktów pośrednich, ilości użytego rozpuszczalnika oraz katalizatora.

**Zadanie 9.**

Solanka stosowana w procesie produkcji sody metodą Solvaya powinna być pozbawiona jonów

- A. fluoru i boru.
- B. żelaza i glinu.
- C. fosforu i krzemu.
- D. wapnia i magnezu.

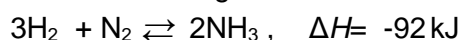
**Zadanie 10.**

Stały NaOH otrzymuje się przez zatężanie stężonego roztworu w żeliwnych kotłach w temperaturze około 500°C. Ogrzewanie należy prowadzić, wykorzystując

- A. wodę.
- B. gazy spalinowe.
- C. skroplony amoniak.
- D. przegrzaną parę wodną.

**Zadanie 11.**

Przy doborze materiału do produkcji reaktora do syntezy amoniaku, zachodzącej w warunkach ciśnienia 10 ÷ 30 MPa oraz w temperaturze 400 ÷ 500°C zgodnie z równaniem



**nie należy** uwzględnić

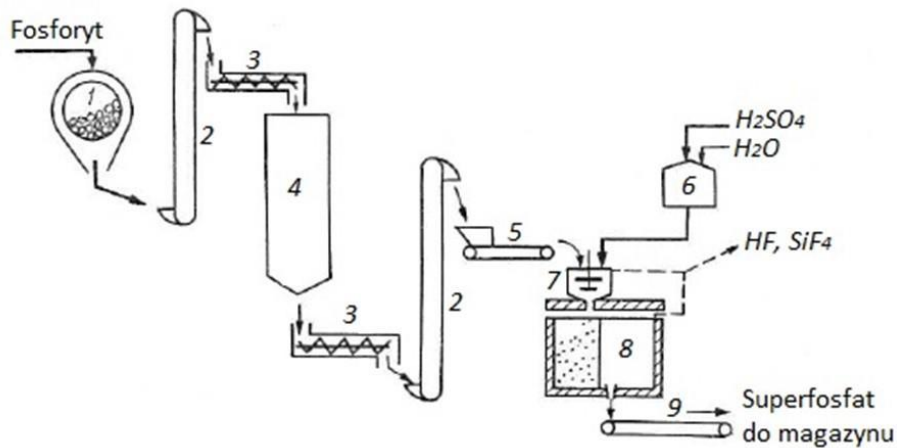
- A. ich działania pod wysokim ciśnieniem.
- B. ich działania w podwyższonej temperaturze.
- C. narażenia na korodujące działanie czynników chemicznych, a w szczególności wodoru.
- D. zależności między równowagowym stopniem przemiany substratów w amoniak a temperaturą.

**Zadanie 12.**

Do prowadzenia procesu chlorowania metanu należy zastosować reaktor, który będzie odporny na

- A. wysokie ciśnienie i niskie temperatury.
- B. niskie temperatury i korozyjne działanie metanu.
- C. wysokie temperatury i uszkodzenia mechaniczne.
- D. wysokie temperatury i korozyjne działanie chlorowodoru.

### Zadanie 13.

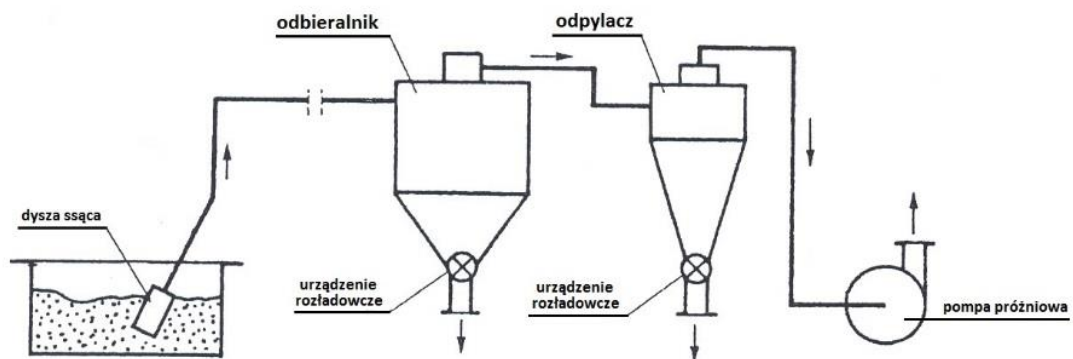


Uproszczony schemat technologiczny produkcji superfosfatu prostego

Na schemacie produkcji superfosfatu prostego numerami 2, 3, 5 i 7 oznaczono

- A. 2 - podajniki ślimakowe, 3 - podnośniki, 5 - mieszalnik, 7 - wagę taśmową.
- B. 2 - podnośniki, 3 - podajniki ślimakowe, 5 - wagę taśmową, 7 - mieszalnik.
- C. 2 - podnośniki, 3 - podajniki ślimakowe, 5 - silos do mąki fosforytowej, 7 - mieszalnik.
- D. 2 - podajniki ślimakowe, 3 - przenośniki taśmowe, 5 - zbiornik dozujący, 7 - komorę produkcyjną.

### Zadanie 14.



Ilu minimalnie pracowników należy skierować do obsługi przenośnika pneumatycznego ssącego transportującego materiał na odległość 80 m, przedstawionego na schemacie, aby zapewnić ciągłą pracę instalacji?

- A. 1 pracownika.
- B. 2 pracowników.
- C. 3 pracowników.
- D. 4 pracowników.

### Zadanie 15.

W karcie charakterystyki chlorobenzenu podano następujące informacje:

Produkt łatwo palny. Działa szkodliwie przez drogi oddechowe. Działa toksycznie na organizmy wodne; może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym.

Która grupa zawiera piktogramy, które powinny się znajdować na etykiecie opakowania z chlorobenzenem?



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

### Zadanie 16.

Który parametr procesowy podlega stałej kontroli podczas prowadzenia procesu w instalacji DRW w zakładach petrochemicznych?

- A. Temperatura cyrkulującej ropy.
- B. Ciśnienie wody chłodzącej wieżę.
- C. Stopień zasolenia podawanej ropy.
- D. Ciśnienie wytwarzane przez pompy.

### Zadanie 17.

#### Reformowanie benzyn – wpływ wybranych parametrów procesu na jego przebieg

- Temperatura – zbyt wysoka temperatura (powyżej 520 °C) intensyfikuje hydrokraking (główną reakcję „koksotwórczą”).
- Ciśnienie – wzrost ciśnienia powoduje szybszą cyrkulację wodoru i spadek wydajności reakcji aromatyzacji. Ciśnienie 3÷3,5 MPa jest optymalnym dla prowadzenia procesu.
- Stosunek wodoru (gazu cyrkulacyjnego) do węglowodorów – jego zmniejszenie powoduje ograniczenie rozkładu koksu.
- Natężenie dopływu surowca – jego spadek powoduje zwiększenie intensywności hydrokrakingu.

Podczas prowadzenia procesu katalitycznego reformowania benzyn zaobserwowano nadmierne osadzanie się koksu na katalizatorze. W jaki sposób można ograniczyć to zjawisko?

- A. Podwyższyć temperaturę prowadzenia procesu.
- B. Utrzymywać możliwie wysokie ciśnienie procesu.
- C. Zmniejszyć objętościowe natężenie dopływu surowca do reaktora.
- D. Zmniejszyć objętościowe natężenie dopływu gazu cyrkulacyjnego.

### Zadanie 18.

Stężony kwas azotowy(V) należy przewozić w cysternach lub zbiornikach wykonanych

- A. z żelaza.
- B. z grafitu.
- C. z aluminium.
- D. ze stali stopowej.

### Zadanie 19.

Próbkę badanego surowca pobraną w jednym punkcie partii nazywa się próbką

- A. ogólną.
- B. pierwotną.
- C. analityczną.
- D. laboratoryjną.

### Zadanie 20.

W jaki sposób należy pobrać do kontroli jakości próbkę surowca fosforowego przeznaczonego do produkcji superfosfatu prostego?

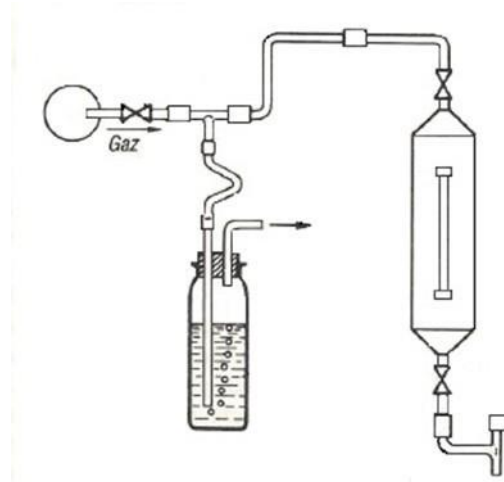
- A. Butelką hermetyczną.
- B. Za pomocą zglębniaka.
- C. Za pomocą aspiratora.
- D. Wentylem redukującym.



### Zadanie 21.

Na schemacie przedstawiono zestaw do

- A. bezpośredniego pobierania próbek gazowych.
- B. pośredniego pobierania próbek gazowych.
- C. bezpośredniego pobierania próbek cieczy.
- D. pośredniego pobierania próbek cieczy.



### Zadanie 22.

Która substancja może stanowić wypełnienie rurki sorpcyjnej wykorzystywanej do pobierania metodą aspiracyjną próbek gazów do badań laboratoryjnych?

- A. Węgiel aktywny.
- B. Alkohol etylowy.
- C. Kwas mrówkowy.
- D. Gips drobnoziarnisty.

### Zadanie 23.

Naczynia z próbkami pobranymi do badań laboratoryjnych powinny być zaopatrzone w trwałe etykiety identyfikacyjne, na których należy między innymi odnotować

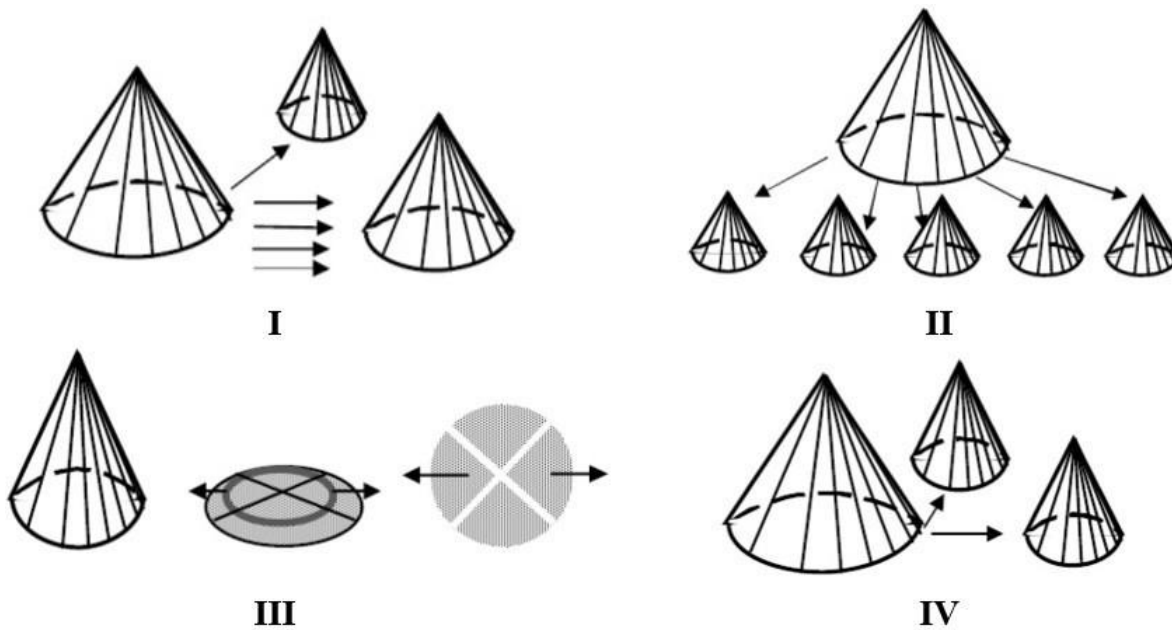
- A. czas trwania pobierania próbki.
- B. imię i nazwisko osoby zlecającej badanie.
- C. objętość zbiornika, z którego pobrano próbkę.
- D. rodzaj wstępnej obróbki i dodanego utrwalacza.

### Zadanie 24.

Próbka nawozu **nie może** być rozdrobniona do oznaczenia

- A. azotu amonowego.
- B. azotu całkowitego.
- C. składu ziarnowego.
- D. biuretu w moczniku.

**Zadanie 25.**



Pomniejszenie próbki ogólnej miazgi węglowej wykonuje się ręcznie metodą ćwiartkowania. Schemat przedstawiający technikę ćwiartkowania oznaczony jest numerem

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

**Zadanie 26.**

Najszybszym sposobem oddzielania osadu od cieczy jest

- A. sączenie.
- B. dekantacja.
- C. odwirowanie.
- D. homogenizacja.

**Zadanie 27.**

Określ liczbę miejsc pobierania próbek pierwotnych superfosfatu pojedynczego dla objętości  $V = 3600 \text{ m}^3$  na podstawie wzoru

$$n_p = 0,5 \cdot \sqrt{V} ,$$

gdzie:  $n_p$  – liczba miejsc pobierania próbek pierwotnych,

$V$  – objętość jednostki badanej w  $\text{m}^3$

- A. 15 miejsc.
- B. 30 miejsc.
- C. 60 miejsc.
- D. 72 miejsca.

**Zadanie 28.**

Którą z klasycznych metod analitycznych należy zastosować do oznaczenia azotu całkowitego w substancjach organicznych?

- A. Metodę Mohra.
- B. Metodę Wardera.
- C. Metodę Volharda.
- D. Metodę Kjeldahla.

**Zadanie 29.**

Oznaczanie magnezu w ekstraktach nawozowych przeprowadza się, miareczkując roztwór roztworem EDTA. Jest to oznaczenie

- A. jodometryczne.
- B. alkacymetryczne.
- C. manganometryczne.
- D. kompleksometryczne.

**Zadanie 30.**

Roztwór skrobi jest wskaźnikiem stosowanym w oznaczeniach

- A. jodometrycznych.
- B. manganometrycznych.
- C. bromianometrycznych.
- D. kompleksometrycznych.

**Zadanie 31.**

W celu sporządzenia 400 g roztworu  $\text{KNO}_3$  o stężeniu 5% należy użyć

- A. 10 g  $\text{KNO}_3$  i 390 g wody.
- B. 20 g  $\text{KNO}_3$  i 400 g wody.
- C. 20 g  $\text{KNO}_3$  i 380 g wody.
- D. 40 g  $\text{KNO}_3$  i 360 g wody.

**Zadanie 32.**

Jaka objętość kwasu solnego o stężeniu  $2 \text{ mol/dm}^3$  jest potrzebna, aby otrzymać  $250 \text{ cm}^3$  roztworu o stężeniu  $0,15 \text{ mol/dm}^3$ ?

$$(M_{\text{HCl}} = 36,46 \text{ g/mol})$$

- A.  $1,95 \text{ cm}^3$
- B.  $9,40 \text{ cm}^3$
- C.  $18,75 \text{ cm}^3$
- D.  $20,30 \text{ cm}^3$

**Zadanie 33.**

Rozpuszczalność azotanu(V) sodu w temperaturze 40°C wynosi 110 g/100 g H<sub>2</sub>O. Jaką ilość NaNO<sub>3</sub> należy odważyć, aby otrzymać 689 g roztworu nasyconego tej soli w podanej temperaturze?

- A. 261,9 g
- B. 360,9 g
- C. 550,0 g
- D. 753,5 g

**Zadanie 34.**

Dla oznaczenia zawartości alkaliczności całkowitej technicznego wodorotlenku sodu, zobojętniono zawarty w naważce próbki czysty NaOH mianowanym roztworem HCl w obecności oranżu metylowego. W oznaczeniu tym zastosowano metodę

- A. alkacymetryczną.
- B. oksydymetryczną.
- C. argentometryczną.
- D. kompleksometryczną.

**Zadanie 35.**

Tlenek etylenu produkowany jest metodą bezpośredniego kontaktowego utleniania etylenu z wykorzystaniem katalizatora srebrowego. W związku z tym należy dbać o szczególną czystość podawanych surowców – powietrza i etylenu. **Nie mogą** one zawierać

- A. metanolu i związków azotu.
- B. metanu i związków krzemu.
- C. acetyleny i związków siarki.
- D. aldehydów i związków magnezu.

**Zadanie 36.**

Do oznaczenia chlorków w nawozach metodą miareczkową Volharda stosuje się mianowany roztwór

- A. azotanu(V) srebra i chlorku sodu.
- B. azotanu(V) srebra i tiocyjanianu amonu.
- C. wodorotlenku sodu i tiocyjanianu amonu.
- D. manganianu(VII) potasu i tiocyjanianu amonu.

**Zadanie 37.**

Badanie lepkości kinematycznej oleju silnikowego wykonuje się za pomocą aparatu

- A. Orsata.
- B. Höplera.
- C. Marcussona.
- D. Ubbelohde'a.

**Zadanie 38.**

Przeprowadzono badania fizykochemiczne oleju silnikowego Lux i porównano z wymaganiami technicznymi różnych gatunków tego produktu. Dane zestawiono w tabeli:

Wymagania techniczne	Lux 6	Lux 8	Lux 10 SA SAE 30	Lux 13 SA SAE 40	<b>Wyniki badań próbki oleju silnikowego</b>
	SA SAE 20				
Lepkość kinematyczna w 100°C, mm <sup>2</sup> /s	6 – 7,5	8,0 – 9,5	10 – 12	13 – 15	10,9
Wskaźnik lepkości	> 70	> 70	> 70	> 70	91
Temperatura zapłonu, °C	> 195	> 200	> 210	> 210	230
Temperatura krzepnięcia, °C	< - 25	< - 15	< - 10	< - 8	- 11
Liczba kwasowa, mg KOH/g	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,025

Przedstawione w tabeli wyniki badań fizykochemicznych odpowiadają olejowi silnikowemu

- A. Lux 6 SA SAE 20
- B. Lux 8 SA SAE 20
- C. Lux 10 SA SAE 30
- D. Lux 13 SA SAE 40

**Zadanie 39.**

Do zabezpieczania łączenia szklanych elementów aparatury laboratoryjnej na szlif przed spiekaniem stosuje się

- A. smary silikonowe.
- B. silikony szklarskie.
- C. żywice silikonowe.
- D. żele krzemionkowe.

**Zadanie 40.**

Kalibrację pehametru przeprowadza się, korzystając z

- A. nasyconego roztworu CH<sub>3</sub>COONa.
- B. nienasyconego roztworu CH<sub>3</sub>COONa.
- C. rzeczywistego roztworu CH<sub>3</sub>COOH z wodą.
- D. buforowego roztworu CH<sub>3</sub>COOH z CH<sub>3</sub>COONa