

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

**A.56-X-16.01**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2016**

### **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.

**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.**

Określ charakter procesu syntezy amoniaku, prowadzonego pod ciśnieniem  $28\div 32$  MPa, w temperaturze  $500^{\circ}\text{C}$  i w obecności kontaktu żelazowego.

- A. Niskotemperaturowy, próżniowy, okresowy.
- B. Niskotemperaturowy, ciśnieniowy, okresowy.
- C. Wysokotemperaturowy, próżniowy, katalityczny.
- D. Wysokotemperaturowy, ciśnieniowy, katalityczny.

**Zadanie 2.**

Określ rodzaj procesu prowadzącego do otrzymania nitrogliceryny z propano-1,2,3-triolu (gliceryny) oraz mieszaniny kwasów azotowego(V) i siarkowego(VI).

- A. Alkilowanie.
- B. Estryfikacja.
- C. Aminowanie.
- D. Sulfonowanie.

**Zadanie 3.**

Ile wynoszą straty ciepłe w procesie wyprężania jednego wsadu pirytu?

Zestawienie bilansu cieplnego jednego wsadu pieca do prażenia pirytu:

- ciepło doprowadzone z pirytem – 60 000 kJ
- ciepło doprowadzone z wilgocią pirytu i powietrza – 15 000 kJ
- ciepło doprowadzone z powietrzem – 720 000 kJ
- ciepło reakcji utleniania pirytu – 50 205 000 kJ
- ciepło uniesione przez wypałki – 600 000 kJ
- ciepło uniesione przez gazy prażalnicze – 33 400 000 kJ

- A. 600 000 kJ
- B. 17 000 000 kJ
- C. 34 000 000 kJ
- D. 51 000 000 kJ

**Zadanie 4.**

Ile koksu otrzymano w wyniku termicznego rozkładu 20 ton węgla kamiennego, jeżeli procentowy udział pozostałych produktów wynosi: gaz koksowniczy – 15%, smoła – 3,5%, benzol – 1,2%, amoniak – 0,3%?

- A. 4 t
- B. 13 t
- C. 16 t
- D. 19 t

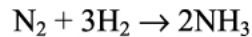
**Zadanie 5.**

Pobieranie próbki gazowej do aparatu Orsata odbywa się za pomocą

- A. sprężarki.
- B. aspiratora.
- C. biurety gazowej.
- D. dmuchawy adiabatycznej.

**Zadanie 6.**

Synteza amoniaku w fazie gazowej przebiega zgodnie z reakcją przedstawioną równaniem



Do aparatu do syntezy wprowadzono 5 000 m<sup>3</sup> mieszaniny gazowej zawierającej objętościowo: 24,9% N<sub>2</sub>, 74,7% H<sub>2</sub>, 0,1% Ar oraz 0,3% CH<sub>4</sub>. Ile m<sup>3</sup> amoniaku otrzymano, jeżeli stopień przemiany azotu do amoniaku wynosi 0,5?

- A. 2490 m<sup>3</sup>
- B. 1245 m<sup>3</sup>
- C. 624,5 m<sup>3</sup>
- D. 373,5 m<sup>3</sup>

**Zadanie 7.**

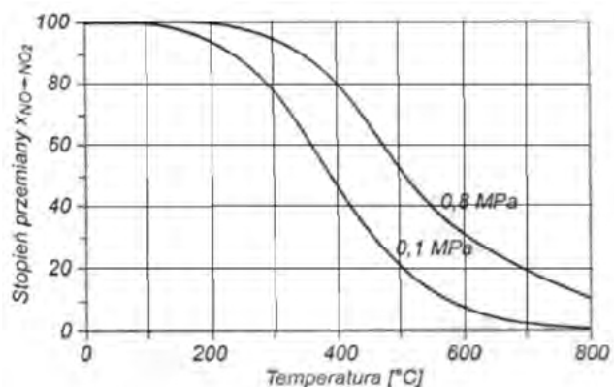
Zmiana składu surówki kierowanej do kolumny rektyfikacyjnej pociąga za sobą konieczność regulacji procesu. Co należy zrobić, jeżeli przy tym samym natężeniu dopływu surówki wzrośnie w niej zawartość składnika mniej lotnego, a składy otrzymywanego destylatu oraz cieczy wyczerpanej mają pozostać bez zmian?

- A. Zwiększyć powrót.
- B. Zmniejszyć powrót.
- C. Zwiększyć strumień odbieranej cieczy wyczerpanej.
- D. Zmniejszyć strumień odbieranej cieczy wyczerpanej.

**Zadanie 8.**

Proces utleniania NO do NO<sub>2</sub> prowadzony jest pod ciśnieniem 0,1 MPa. Jaką temperaturę należy dobrać, aby stopień przemiany NO wyniósł 60%?

- A. 350°C
- B. 470°C
- C. 550°C
- D. 670°C



**Zadanie 9.**

Do obsługi trójdziałowej baterii wyparnej do zateżenia NaOH należy skierować pracowników posiadających uprawnienia do obsługi urządzeń

- pracujących w wysokich temperaturach, przy podwyższonych i obniżonych ciśnieniach oraz w zagrożeniu chemicznym.
- służących do rozdrabniania ciał stałych i pracujących w bardzo niskich temperaturach i przy obniżonym ciśnieniu.
- służących do transportu ciał stałych i pracujących pod wysokimi ciśnieniami i w zagrożeniu chemicznym.
- pracujących pod obniżonym ciśnieniem, przy stałym zapyleniu oraz w zagrożeniu chemicznym.

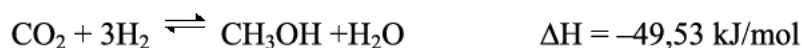
**Zadanie 10.**

Gaz syntezowy stosowany do syntezy amoniaku powinien zawierać wodór i azot w stosunku molowym zbliżonym do stechiometrycznego, a suma składników będących truciznami katalizatora żelazowego – CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, S może wynosić nie więcej niż 5 ppm. W gazie mogą się znajdować gazy szlachetne oraz metan. Która mieszanina spełnia wymagania normowe?

Mieszanina	Stosunek N <sub>2</sub> :H <sub>2</sub>	Zawartość składników [ppm]					
		CO	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	S	CH <sub>4</sub>	Gazy szlachetne
A.	1:4	1	2	4	1	50	30
B.	3:1	1	3	1	4	-	2
C.	2:3	4	-	-	3	40	-
D.	1:3	-	2	2	-	10	7

**Zadanie 11.**

Proces syntezy metanolu przebiegający zgodnie z reakcjami przedstawionymi równaniami

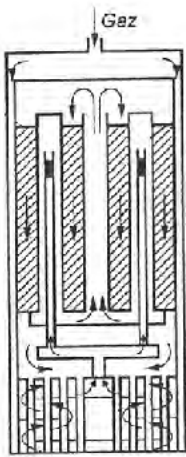


korzystnie jest prowadzić

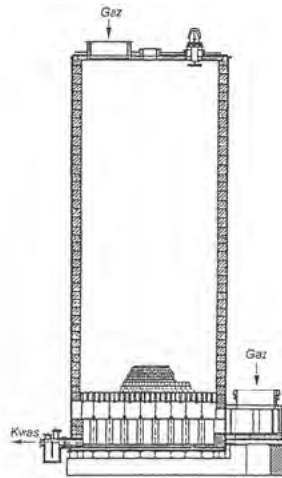
- pod zmniejszonym ciśnieniem i w możliwie wysokiej temperaturze.
- pod zwiększonym ciśnieniem i w możliwie wysokiej temperaturze.
- pod zmniejszonym ciśnieniem i w możliwie niskiej temperaturze.
- pod zwiększonym ciśnieniem i w możliwie niskiej temperaturze.

**Zadanie 12.**

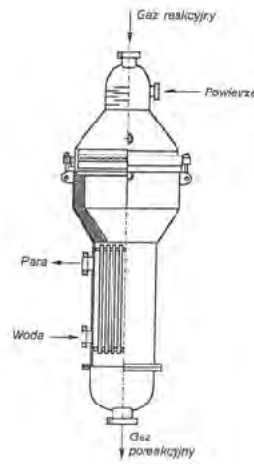
Utlenianie amoniaku zachodzi przy współudziale katalizatora w postaci siatki platynowo-rodowej, proces przebiega pod ciśnieniem  $0,3 \div 1$  MPa, a ciepło reakcji wykorzystywane jest do wytwarzania pary wysokoprężnej. Który reaktor jest odpowiedni do prowadzenia tego procesu?



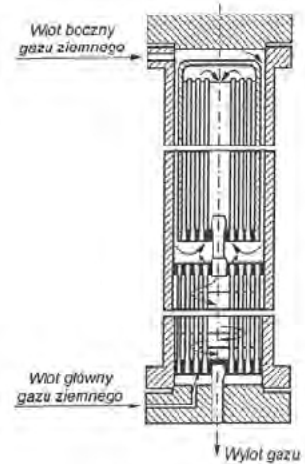
A.



B.



C.



D.

**Zadanie 13.**

Wskaż surowce w procesie produkcji polistyrenu.

- A. Eten i benzen.
- B. Styren i wodór.
- C. Etylobenzen i eten.
- D. Benzen i chlorek glinu(III).

**Zadanie 14.**

Która z niżej opisanych sytuacji jest przykładem racjonalnej gospodarki czynnikami energetycznymi podczas produkcji związków chemicznych?

- A. Surowce podgrzewane są zawsze świeżą parą technologiczną.
- B. Para niewykorzystana w procesie natychmiast podlega skropleniu.
- C. Gorące odpady poprodukcyjne składowane są na zadaszonych hałdach.
- D. Gorące produkty wykorzystywane są do produkcji pary technologicznej.

**Zadanie 15.**

Wskaż prawidłową kolejność procesów przygotowujących surowce do przeprowadzenia syntezy sody amoniakalnej metodą Solvaya.

- A. Gaszenie wapna, oczyszczanie solanki, wypalanie wapienia.
- B. Wypalanie wapienia, gaszenie wapna, oczyszczanie solanki.
- C. Oczyszczanie solanki, gaszenie wapna, absorpcja amoniaku.
- D. Karbonizacja solanki, wypalanie wapienia, oczyszczanie solanki.

**Zadanie 16.**

Produkcja aniliny jest procesem okresowym. Który wynik kontroli decyduje o jego zakończeniu?

- A. Skropliny w chłodnicy zwrotnej są bezbarwne.
- B. Na dnie reaktora widoczne są opiłki żelaza.
- C. Skropliny w chłodnicy zwrotnej są żółte.
- D. Na dnie reaktora nie ma opiłków żelaza.

**Zadanie 17.**

W celu zmagazynowania węgla, stosowanego jako surowiec w procesie koksowania, należy przygotować

- A. baterię silosów z instalacją transportową.
- B. zamknięte pomieszczenie z wydajną wentylacją.
- C. utwardzone składowisko, zdrenowane i ogrodzone.
- D. zadaszone i ogrodzone składowisko z instalacją odgromową.

**Zadanie 18.**

W jaki sposób powinna być przechowywana próbka materiału pobranego w celu oznaczenia w nim zawartości wilgoci?

- A. W ekzykatorze.
- B. W rurce próżniowej.
- C. W lodówce na szklanej tacy.
- D. W szczelnie zamkniętym pojemniku.

**Zadanie 19.**

Ile wynosi zawartość procentowa wilgoci w badanym materiale, jeżeli pobrana z tego materiału próbka o masie 0,9200 g po wysuszeniu ważyła 0,5520 g?

- A. 40%
- B. 44,8%
- C. 55,2%
- D. 60%

**Zadanie 20.**

W ramce podano niektóre informacje zawarte w karcie charakterystyki substancji niebezpiecznej – azotanu (V) amonu.

Produkt higroskopijny  
 Silny utleniacz  
 Może powodować pożar lub wybuch  
 Działa drażniąco na oczy  
 Działa drażniąco na skórę  
 Może powodować podrażnienie dróg oddechowych

Która para piktogramów wskazująca rodzaj zagrożenia powinna znajdować się na etykiecie opakowania z saletrą amonową?



A.



B.



C.



D.

**Zadanie 21.**

Którą instrumentalną metodę badań laboratoryjnych należy zastosować do szybkiego oznaczenia zawartości NaCl w solance stosowanej w przemyśle sodowym?

- A. Refraktometryczną.
- B. Turbidymetryczną.
- C. Polarymetryczną.
- D. Fluorescencyjną.

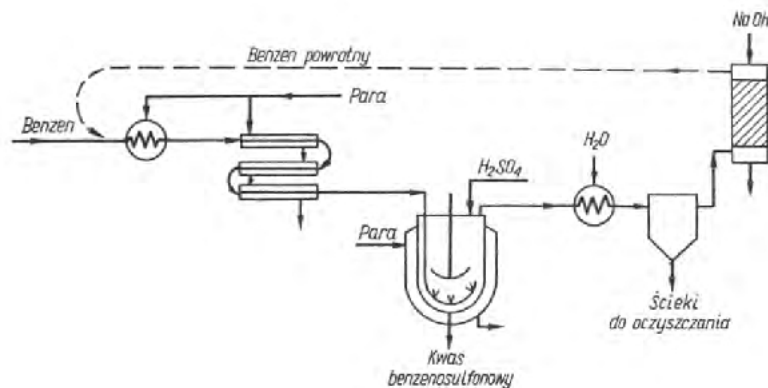
**Zadanie 22.**

Do oznaczenia rozpuszczalnego  $P_2O_5$  w superfosfacie należy odważyć na wadze analitycznej próbkę rozdrobnionego i przesianego nawozu, a następnie

- A. poddać ją wyprażeniu.
- B. poddać ją przekryształizowaniu.
- C. wyekstrahować z niej fosforany wodą.
- D. roztworzyć ją w kwasie siarkowym(VI).

**Zadanie 23.**

Jakie wnioski na temat parametrów prowadzenia procesu sulfonowania benzenu można wyciągnąć na podstawie analizy schematu instalacji do produkcji kwasu benzenosulfonowego?



- Proces jest beciśnieniowy i przebiega w obniżonej temperaturze.
- Proces jest beciśnieniowy i przebiega w podwyższonej temperaturze.
- Proces jest wysokociśnieniowy i przebiega w obniżonej temperaturze.
- Proces jest wysokociśnieniowy i przebiega w podwyższonej temperaturze.

**Zadanie 24.**

Do nagrzewania ropy naftowej w instalacjach destylacyjnych należy zastosować

- piec wtryskowy.
- piec rurowy flaszkowy (cylindryczny).
- kolumnę frakcjonującą.
- wymiennik ciepła rurowy.

**Zadanie 25.**

W celu przygotowania roztworu buforowego o  $\text{pH} = 10$  należy zmieszać

- chlorek amonu, stężony amoniak i wodę.
- chlorek amonu, stężony kwas chlorowodorowy i wodę.
- siarczan amonu(VI), stężony kwas siarkowy(VI) i stężony amoniak.
- siarczan amonu(VI), stężony kwas chlorowodorowy i stężony amoniak.

**Zadanie 26.**

Przestrzegając zasad racjonalnej gospodarki czynnikami energetycznymi, obsługa wymiennika ciepła powinna skierować nadmiar czynnika grzewczego do

- skraplaczy barometrycznych.
- garnków kondensacyjnych.
- rekuperatorów.
- chłodnic.



**Zadanie 27.**

Analiza międzyoperacyjna procesu przygotowania surowca fosforowego do produkcji superfosfatu, gdzie 90% surowca powinno mieć ziarna o średnicy mniejszej niż 0,16 mm, polega na wykonaniu

- A. analizy sitowej.
- B. analizy spektrometrycznej.
- C. badania na zawartość  $P_2O_5$ .
- D. badania na zawartość popiołów.

**Zadanie 28.**

W procesie syntezy tlenku etylenu stosowany jest eten (etylen) wysokiej czystości (min. 99,9% obj. czystego  $C_2H_4$ ), który nie powinien zawierać więcej niż 0,001% obj. acetylenu i 0,0005% mas. siarki. Wyniki badań laboratoryjnych czterech próbek gazu, który ma być skierowany do reaktora zestawiono w tabeli. Która próbka spełnia powyższe wymagania jakościowe?

Próbka	Zawartość $C_2H_4$ [% obj.]	Zawartość $C_2H_2$ [% obj.]	Zawartość siarki [% mas.]
A.	$9,899 \cdot 10^1$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$
B.	$9,892 \cdot 10^1$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$
C.	$9,991 \cdot 10^1$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$5,1 \cdot 10^{-4}$
D.	$9,991 \cdot 10^1$	$9,1 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$

**Zadanie 29.**

Podczas oznaczania zawartości jonów chlorkowych metodą strąceniowo-wagową w próbce o masie 0,2968 g uzyskano 0,3000 g osadu  $AgCl$ . Oblicz procentową zawartość jonów chlorkowych w tej próbce przyjmując, że mnożnik analityczny do przeliczenia masy  $AgCl$  na  $Cl^-$  wynosi 0,2474.

- A. 12,5%
- B. 25%
- C. 75%
- D. 82,5%

**Zadanie 30.**

Jony żelaza(III) w środowisku słabo kwasowym tworzą barwny związek z tiocyjanianem amonu. Fakt ten pozwala na ilościowe oznaczenie ilościowe jonów żelaza(III) metodą

- A. strąceniową.
- B. alkacymetryczną.
- C. redoksymetryczną.
- D. spektrofotometryczną.

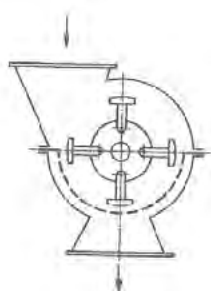
**Zadanie 31.**

Wskaż prawidłową kolejność operacji przy przygotowaniu do badań próbek materiałów stałych jednorodnych pod względem wielkości ziaren.

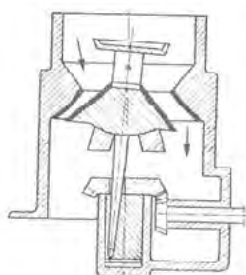
- A. Rozcieranie, przemywanie, suszenie.
- B. Przesiewanie, przemywanie, sączenie.
- C. Przesiewanie, rozcieranie, wymieszanie.
- D. Rozdrabnianie, przesiewanie, wymieszanie.

**Zadanie 32.**

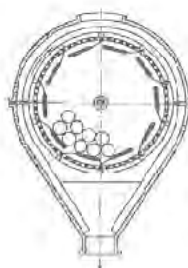
Którą maszynę rozdrabniającą należy zastosować, aby uzyskać materiał bardzo drobno zmielony (średnica większości ziaren mieści się w przedziale 50÷500 μm)?



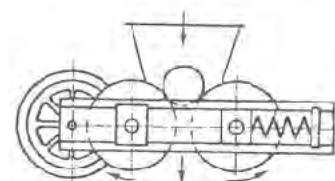
A.



B.



C.



D.

**Zadanie 33.**

Ile gramów wodorotlenku sodu należy odważyć w celu sporządzenia 2 dm<sup>3</sup> roztworu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>?

- A. 4 g
- B. 8 g
- C. 10 g
- D. 20 g

$$M_{NaOH} = 40 \text{ g / mol}$$

**Zadanie 34.**

Konserwacja laboratoryjnej suszarki komorowej polega na sprawdzeniu

- A. działania grzałek i termometru kontaktowego, stanu przewodów elektrycznych i czystości komory suszarki.
- B. wypoziomowania urządzenia, działania nawiewu powietrza i termometru manometrycznego.
- C. podłączenia pompy próżniowej, stanu uszczelek gumowych i przewodów elektrycznych.
- D. wypoziomowania urządzenia, działania instalacji wentylacyjnej i czystości komory suszarki.

**Zadanie 35.**

Wskaż metodę, którą można oznaczyć twardość ogólną (węglanową i niewęglanową) wody.

- A. Strąceniowa.
- B. Ekstrakcyjna.
- C. Miareczkowanie roztworem EDTA.
- D. Miareczkowanie roztworem  $\text{AgNO}_3$ .

**Zadanie 36.**

Próbkę przygotowywaną do argentometrycznego oznaczania chlorków metodą Volharda po rozcieńczeniu wodą należy

- A. zobojętnić roztworem NaOH.
- B. zakwasić kwasem azotowym(V).
- C. zobojętnić nasyconym roztworem  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- D. zakwasić stężonym kwasem siarkowym(VI).

**Zadanie 37.**

Oczyszczanie gazów spalinowych z  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_2$  można prowadzić metodą wapieniową, w której gazy odlotowe po odpyleniu i ochłodzeniu kieruje się do absorbera zraszanego zawiesiną zmielonego wapienia. Spełnianie wymagań norm ochrony środowiska wiąże się z koniecznością stałej kontroli tej instalacji polegającej na sprawdzaniu

- A. zawartości zanieczyszczeń w zawieszynie wapienia.
- B. temperatury gazów odlotowych przed i po absorpcji.
- C. składu gazów spalinowych po opuszczeniu elektrofiltrów.
- D. ilości zawiesiny wapienia i jej uzupełnianiu w razie potrzeby.

**Zadanie 38.**

Pobranie z głębokiego zbiornika próbki cieczy do badań laboratoryjnych wymaga zastosowania

- A. próbnika rurkowego.
- B. tuby probierczej.
- C. batometru.
- D. pipety.

**Zadanie 39.**

Ile gramów wody należy użyć do rozpuszczenia 70,175 g  $\text{CuSO}_4$ , aby w temperaturze  $20^\circ\text{C}$  otrzymać roztwór nasycony?

- A. 100 g
- B. 150 g
- C. 300 g
- D. 350 g

Rozpuszczalność $\text{CuSO}_4$ [g/100 g $\text{H}_2\text{O}$ ]						
273 K	293 K	298 K	313 K	333 K	353 K	373 K
14,06	20,05	21,95	28,53	40,45	56,99	76,99

**Zadanie 40.**

Które czynności należy wykonać, kalibrując „na wlew” kolbę miarową o deklarowanej pojemności  $500 \text{ cm}^3$ ?

- A. Zważyć umytą i wysuszoną kolbę, napełnić wodą destylowaną do kreski i ponownie zważyć – różnica mas, po uwzględnieniu gęstości wody w danej temperaturze, pozwoli obliczyć rzeczywistą objętość wody.
- B. Zważyć napełnioną wodą destylowaną do kreski kolbę, opróżnić i ponownie zważyć – różnica mas, po uwzględnieniu gęstości wody w danej temperaturze, pozwoli obliczyć rzeczywistą objętość wody.
- C. Odmierzyć cylindrem miarowym  $500 \text{ cm}^3$  wody destylowanej i przelać do umytej i wysuszonej kolby, zaznaczyć na kolbie nową „kreskę” – w tej temperaturze będzie ona wyznaczała deklarowaną pojemność kolby.
- D. Napełnić wodą destylowaną do kreski umytą i wysuszoną kolbę, zawartość przelać do cylindra miarowego – objętość zmierzona cylindrem będzie wyznaczała w tej temperaturze rzeczywistą pojemność kolby.

