

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE  
Rok 2021  
ZASADY OCENIANIA**

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione  
do momentu rozpoczęcia egzaminu

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**  
Oznaczenie arkusza: **AU.60-01-21.01-SG**  
Oznaczenie kwalifikacji: **AU.60**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

Wypełnia egzaminator

Kod ośrodka  –

Kod egzaminatora

Data egzaminu        
*Dzień    Miesiąc    Rok*

Godzina rozpoczęcia egzaminu  :

Numer PESEL zdającego*											Numer stanowiska	

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

## **Egzaminatorze!**

- Oceniaj prace zdających rzetelnie i z zaangażowaniem. Dokumentuj wyniki oceny.
- Stosuj przyjęte zasady oceniania w sposób obiektywny.
- Jeżeli zdający, wykonując zadanie egzaminacyjne, uzyskuje inne rezultaty albo pożądane rezultaty uzyskuje w inny sposób niż uwzględniony w zasadach oceniania lub przedstawia nietypowe rozwiązanie, ale zgodnie ze sztuką w zawodzie, to nadal oceniaj zgodnie z kryteriami zawartymi w zasadach oceniania. Informacje o tym, że zasady oceniania nie przewidują zaistniałej sytuacji, przełącz niezwłocznie w formie pisemnej notatki do Przewodniczącego Zespołu Egzaminacyjnego z prośbą o przekazanie jej do Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej. Notatka może być sporządzona odręcznie w trybie roboczym.
- Informuj przewodniczącego zespołu nadzorującego o wszystkich nieprawidłowościach zaistniałych w trakcie egzaminu, w tym w szczególności o naruszeniach przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i o podejrzeniach niesamodzielności w wykonaniu zadania przez zdającego.


## Elementy podlegające ocenie/kryteria oceny

Egzaminator wpisuje **T**,  
jeżeli zdający spełnił  
kryterium albo **N**, jeżeli  
nie spełnił

**Rezultat 1: Wykaz sprzętu, szkła laboratoryjnego i odczynników chemicznych niezbędnych do przygotowania próbki do badań i przeprowadzenia oznaczenia (Tabela 1)**

*Uwaga: w wykazie dopuszcza się stosowanie innych sformułowań/nazw oddających tę samą treść pod warunkiem poprawności merytorycznej*

Wypisany sprzęt i szkło laboratoryjne:

1	kolba miarowa o pojemności 100 cm <sup>3</sup>								
2	pipeta jednomiarowa o pojemności 10 cm <sup>3</sup>								
3	pipeta jednomiarowa o pojemności 20 cm <sup>3</sup>								
4	biureta o pojemności 50 cm <sup>3</sup>								
5	cylinder miarowy o pojemności 25 cm <sup>3</sup>								
6	kolba stożkowa/ kolby stożkowe								
7	zlewka, lejek (do biurety), lejek (do kolby), gruszka/pompka, tryskawka, <i>Kryterium należy uznać za spełnione, jeżeli wykaz zawiera co najmniej 3 pozycje</i>								
8	statyw, łapa z łącznikiem/ łapy z łącznikami								

Wypisane odczynniki chemiczne:

9	manganian(VII) potasu, KMnO <sub>4</sub> , 0,0200 mol/dm <sup>3</sup>								
10	kwas siarkowy(VI), H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , roztwór 1+4								


**Rezultat 2: Dokumentacja z przeprowadzonych badań analitycznych (Tabela 2)**

Obliczenie średniej objętości zużytego roztworu manganianu(VII) potasu w trakcie miareczkowania

1 Zapisane co najmniej trzy wyniki miareczkowania ( $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ ), podane z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku2 Zapisana obliczona średnia objętość zużytego roztworu  $KMnO_4$  w trakcie miareczkowania z co najmniej dwóch wyników, nie różniących się o więcej niż  $0,2 \text{ cm}^3$ , z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinkuOkreślenie współczynników równoważności  $KMnO_4$  i  $H_2O_2$  na podstawie równania reakcjiZapisane półokwowe równanie reakcji utleniania, np.  
 $MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \quad | \cdot 2$ 3 Zapisane półokwowe równanie reakcji redukcji, np.  
 $H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H^+ + 2e \quad | \cdot 5$   
*Uwaga: kryterium należy uznać za spełnione również wówczas jeżeli zdający zapisze bilans elektronowy*4 Wpisane współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji:  
 $2MnO_4^- + 6H^+ + 5H_2O_2 \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2$ 5 Wpisane współczynniki równoważności  
 $KMnO_4$ : 1/5 (lub 0,2)  
 $H_2O_2$ : 1/2 (lub 0,5)

Obliczenie współmierności kolby miarowej i pipety

Zapisana obliczona współmierność kolby miarowej i pipety: 5

6 Objętość kolby miarowej:  $100 \text{ cm}^3$   
Objętość pipety jednmiarowej:  $20 \text{ cm}^3$   
 $W = 100 \text{ cm}^3 / 20 \text{ cm}^3 = 5$ 

Obliczenie zawartości nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej

7 Wpisana obliczona zawartość nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej 303 mg  
Wynik podany z dokładnością do całości, mieści się w zakresie  $\pm 15 \text{ mg}$ 

Obliczenie stężenia procentowego badanej wody utlenionej

Wpisana obliczona wartość stężenia procentowego badanej wody utlenionej  
Wynik podany z dokładnością do całości8 Przykład obliczeń:  
 $m = 303 \text{ mg} = 0,303 \text{ g}$   
 $d = 1,01 \text{ g/cm}^3$ ,  $V = 10 \text{ cm}^3$   
 $mr = d \cdot V = 10,1 \text{ g}$   
 $Cp = (0,303 \text{ g}) / (10,1 \text{ g}) \cdot 100\% = 3\%$ 

Ocena badanej wody utlenionej

9 Wpisane stężenia procentowe  
odczytane z etykiety – 3%  
obliczone na podstawie wykonanego oznaczenia10 Uzupelniony wniosek dotyczący oceny badanej wody, adekwatny do uzyskanych wyników:  
Stężenie nadtlenu wodoru w badanej wodzie utlenionej jest zgodne/niezgodne z informacją podaną na etykiecie.


**Rezultat 3: Zmontowany zestaw do miareczkowania i biureta napełniona titrantem**

*UWAGA: Zdający zgłosił gotowość do oceny przez podniesienie ręki.*

1	Elementy zestawu: biureta, statyw do biurety, łącznik metalowy, łąpa (lub równoważne)																			
2	Biureta zamontowana na statywie, napełniona titrantem – roztworem $\text{KMnO}_4$ z zachowaniem zasady górnego menisku																			
3	W biurecie brak pęcherzy powietrza pod kranem																			
4	Z biurety usunięty lejek																			

**Przebieg 1: Przebieg przygotowania próbki do badań i wykonania oznaczenia zawartości nadtlenu wodoru**

Przygotowanie próbki do badań

*Zdający:*

1	pobrał pipetą jednomiarową za pomocą gruszki/pompki 10 cm <sup>3</sup> badanej wody utlenionej do kolby miarowej o pojemności 100 cm <sup>3</sup>																			
2	dopełnił kolbę miarową wodą destylowaną, zamknął korkiem i wymieszał zawartość																			

Wykonanie oznaczenia zawartości nadtlenu wodoru w roztworze 3% wody utlenionej zgodnie z zasadami bhp

*Zdający:*

3	pobrał pipetą jednomiarową za pomocą gruszki/pompki z kolby miarowej do kolby stożkowej 20 cm <sup>3</sup> rozcieńczonej wody utlenionej																			
4	dodał do kolby stożkowej z badaną rozcieńczoną wodą utlenioną 25 cm <sup>3</sup> roztworu kwasu siarkowego (1+4)																			
5	miareczkował przygotowaną wodę utlenioną z roztworem kwasu siarkowego, w kolbie stożkowej, dodając kroplami z biurety roztwór $\text{KMnO}_4$																			
6	zakończył miareczkowanie w chwili pojawienia się trwałego bladoróżowego zabarwienia roztworu w kolbie stożkowej																			
7	wykonał co najmniej trzy oznaczenia (miareczkowania)																			
8	podczas wykonywania oznaczenia stosował środki ochrony indywidualnej (fartuch, rękawice, gogle)																			
9	przełał mieszaniny poreakcyjne do przygotowanej na stanowisku „butelki na odpady ciekłe do utylizacji”																			
10	uporządkował stanowisko po zakończeniu zadania – umył szkło laboratoryjne i odłożył na miejsce pobrania																			

Egzaminator .....

*imię i nazwisko*

.....

*data i czytelny podpis*