

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2014
KRYTERIA OCENIANIA

*Arkusz zawiera informacje prawnie chronione
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie badań analitycznych**

Oznaczenie arkusza: **A.60-01-14.08**

Oznaczenie kwalifikacji: **A.60**

Numer zadania: **01**

Wypełnia egzaminator

Kod egzaminatora

Data egzaminu

Dzień Miesiąc Rok

Zmiana

Numer <i>PESEL</i> zdającego*										Numer stanowiska	

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

Przed rozpoczęciem testu praktycznego egzaminator otrzymuje od przewodniczącego ZNCP, pochodzące od asystenta technicznego, objętości roztworu manganianu(VII) potasu zużyte podczas:

- ustalania jego miana,
- badania zawartości jonów żelaza(II) w przygotowanym dla zdających roztworze.

Egzaminator porównuje te wartości z objętościami wskazanymi w schemacie oceniania testu praktycznego (rezultat 2, pkt 7, rezultat 3, pkt. 7). W przypadku wystąpienia istotnych różnic zgłasza ten fakt przewodniczącemu ZNCP i uwzględnia tę sytuację podczas oceny rezultatów.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Elementy podlegające ocenie/kryteria oceny		Numer stanowiska					
		<i>Egzaminator wpisuje T, jeżeli zdający spełnił kryterium albo N, jeżeli nie spełnił</i>					
Rezultat 1. Sprzęt laboratoryjny przygotowany do wykonania oznaczeń.							
<i>Dobranie i ustawienie sprzętu laboratoryjnego do oznaczania zdający sygnalizuje przez podniesienie ręki. Zgodę na podejście egzaminatora do zdającego wydaje Przewodniczący ZNCP. Po podejściu do zdającego egzaminator ocenia poprawność zgromadzonego sprzętu.</i>							
1	Dobry zestaw do miareczkowania zawierający: – 3 kolby stożkowe (Erlenmayera) o pojemności ok. 250 cm ³ ; – biuretę o pojemności 25 lub 50 cm ³ ; – statyw metalowy z łącznikami metalowymi i 2 łapy uniwersalne do zamocowania biurety <i>(Kryterium należy uznać za spełnione, jeśli brakuje co najwyżej jednego elementu)</i>						
2	Dobry sprzęt pomocniczy: – pipeta jednomiarowa o pojemności 10 cm ³ ; – pompka do pipet (lub gruszka gumowa); – lejek do biurety; – zlewka o pojemności od 100 do 250 cm ³ ; – cylinder miarowy o pojemności od 50 do 100 cm ³ ; – biała podkładka do miareczkowania lub biała kartka albo sączek <i>(Kryterium należy uznać za spełnione, jeśli brakuje co najwyżej dwóch elementów)</i>						
3	Zmontowany zestaw do miareczkowania w sposób umożliwiający wykonanie analizy objętościowej: – biureta zamontowana w dwóch łapach uniwersalnych przymocowanych do statywu, – biureta umieszczona na wysokości umożliwiającej ustawienie pod nią kolby stożkowej.						

Rezultat 2. Tabela 1. Obliczenia i wyniki dotyczące ustalania miana roztworu manganianu(VII) potasu.

1	Równanie reakcji zapisane formie jonowej (możliwe warianty zapisu lub inne poprawne): $2 \text{MnO}_4^- + 5(\text{COO})_2^{2-} + 16 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 10 \text{CO}_2 + 24 \text{H}_2\text{O}$ lub $2 \text{MnO}_4^- + 5(\text{COO})_2^{2-} + 16 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 10 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$						
2	Zapisany bilans elektronowy (możliwe warianty zapisu): $\text{Mn}^{\text{VII}} + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ $(\text{COO})_2^{2-} - 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{CO}_2$ (lub $\text{C}^{\text{III}} - 1 \text{e}^- \rightarrow \text{C}^{\text{IV}}$) lub w postaci: $2 \text{Mn}^{\text{VII}} + 10 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+}$ (lub $\text{Mn}^{\text{VII}} + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$) $(\text{COO})_2^{2-} - 10 \text{e}^- \rightarrow 10 \text{CO}_2$ (lub $\text{C}^{\text{III}} - 5 \text{e}^- \rightarrow 5\text{C}^{\text{IV}}$)						
3	Zapisany utleniacz i reduktor w reakcji (możliwe warianty zapisu lub inne poprawne): MnO_4^- – utleniacz $(\text{COO})_2^{2-}$ – reduktor lub KMnO_4 – utleniacz $(\text{COOH})_2$ – reduktor						
<i>Uwaga. W kryt.: 4,5,6, – objętość manganianu(VII) możliwa do uzyskania w danym ośrodku egzaminacyjnym – zgodna z danymi przekazanymi przez asystenta technicznego – powinna wynosić $10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3$. Jeśli nie będzie zgodna z danymi zamieszczonymi w niniejszych kryteriach, należy uwzględnić wyniki z danego ośrodka i odpowiednio odnieść do możliwych wyników uzyskiwanych przez zdającego (kryt. 7,8,10).</i>							
4	Wpisane wyniki oznaczeń próbki kwasu szczawiowego o stężeniu $0,0500 \text{ mol/dm}^3 \pm 0,0015 \text{ mol/dm}^3$ (przyjęto błąd w przygotowaniu roztworu o danym stężeniu w wysokości 3%) $V_{(\text{COOH})_2} = 10,00 \text{ cm}^3$	Wpisana objętość titranta zużyta w toku analizy V [cm^3] $V_1 = 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,3 \text{ cm}^3$ (błąd wynikający z błędów w przygotowaniu roztworu kwasu szczawiowego o danym stężeniu) $\pm 0,2 \text{ cm}^3$ (błąd popełniony przez zdającego) $V_1 = 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3$					

		Numer stanowiska							
5	Wpisane wyniki oznaczeń próbki kwasu szczawiowego o stężeniu $0,0500 \text{ mol/dm}^3 \pm 0,0015 \text{ mol/dm}^3$ (przyjęto błąd w przygotowaniu roztworu o danym stężeniu w wysokości 3%) $V_{(\text{COOH})_2} = 10,00 \text{ cm}^3$	Objętość titranta zużyta w toku analizy V [cm^3] $V_2 = 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,3 \text{ cm}^3$ (błąd wynikający z błędu w przygotowaniu roztworu kwasu szczawiowego o danym stężeniu) $\pm 0,2 \text{ cm}^3$ (błąd popełniony przez zdającego) $V_2 = 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3$							
6	Wyniki oznaczeń próbki kwasu szczawiowego o stężeniu $0,0500 \text{ mol/dm}^3 \pm 0,0015 \text{ mol/dm}^3$ (przyjęto błąd w przygotowaniu roztworu o danym stężeniu w wysokości 3%) $V_{(\text{COOH})_2} = 10,00 \text{ cm}^3$	Objętość titranta zużyta w toku analizy V [cm^3] $V_3 = 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,3 \text{ cm}^3$ (błąd wynikający z błędu w przygotowaniu roztworu kwasu szczawiowego o danym stężeniu) $\pm 0,2 \text{ cm}^3$ (błąd popełniony przez zdającego) $V_3 = 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3$							
7	Wpisana obliczona średnia objętość $V_{\text{sr}} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$ $V_{\text{sr}} = \frac{10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3 + 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3 + 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3}{3}$								
8	Wpisane obliczenia wartości stężenia C (obliczenia mogą być dokonane innym, równie poprawnym merytorycznie, sposobem) W obliczeniach stężenia roztworu manganianu(VII) potasu można wykorzystać wzór $C_{\text{KMnO}_4} = \frac{2 \times 10 \times (0,0500 \pm 0,0015)}{5 \times V_{\text{KMnO}_4}} \text{ mol/dm}^3$ lub wykonać obliczenia w formie proporcji: $0,0500 \text{ mol} \pm 0,0015 \text{ mol (COOH)}_2$ ----- 1000 cm^3 $X \text{ mol}$ ----- $10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,5 \text{ cm}^3$ $X = 0,0005 \text{ mol} \pm 0,00004 \text{ mol (COOH)}_2$ Z równania reakcji: 2 mole KMnO_4 ----- 5 moli (COOH)_2 $X \text{ mol}$ ----- $0,0005 \text{ mol (COOH)}_2 \pm 0,00004 \text{ mol}$ $X = 0,0002 \text{ mol} \pm 0,000016 \text{ mol KMnO}_4$ Stężenie manganianu(VII) potasu należy obliczyć: $0,0002 \text{ mol KMnO}_4 \pm 0,000016 \text{ mol}$ ----- 10 cm^3 $X \text{ mol}$ ----- 1000 cm^3 $X = 0,02 \text{ mol} \pm 0,0016 \text{ mol KMnO}_4$								
9	Wpisana ustalona (na podstawie obliczeń w kryt. 8.) wartość stężenia roztworu manganianu(VII) potasu, mieszcząca się w zakresie: $c = 0,02 \text{ mol/dm}^3 \pm 0,0016 \text{ mol/dm}^3$								

Rezultat 3. Tabela 2. Obliczenia i wyniki dotyczące ustalenia zawartości jonów żelaza(II) w badanym roztworze.

1	Zapisane równanie reakcji w formie jonowej (możliwe warianty zapisu lub inne poprawne): $\text{MnO}_4^- + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 12 \text{H}_2\text{O}$ lub w postaci: $\text{MnO}_4^- + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$						
2	Zapisany bilans elektronowy (możliwe warianty zapisu lub inne poprawne): $\text{Mn}^{\text{VII}} + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ $\text{Fe}^{2+} - 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ lub w postaci: $\text{Mn}^{\text{VII}} + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ $5 \text{Fe}^{2+} - 5 \text{e}^- \rightarrow 5 \text{Fe}^{3+}$						
3	Zapisany utleniacz i reduktor w reakcji (możliwe warianty zapisu lub inne poprawne): MnO_4^- – utleniacz Fe^{2+} – reduktor lub KMnO_4 – utleniacz Fe^{2+} – reduktor						
<p><i>Uwaga. W kryt.: 4,7 – objętość manganianu(VII) możliwa do uzyskania w danym ośrodku egzaminacyjnym – zgodna z danymi przekazanymi przez asystenta technicznego – powinna wynosić $9,0 \text{ cm}^3 \pm 0,2 \text{ cm}^3$. Jeśli nie będzie zgodna z danymi zamieszczonymi w niniejszych kryteriach, należy uwzględnić wyniki z danego ośrodka i odpowiednio odnieść do możliwych wyników uzyskiwanych przez zdającego (kryt. 8,9,10).</i></p>							
4	Wpisana objętość titranta zużyta w toku analizy $V_{\text{KMnO}_4} [\text{cm}^3]$	Za zapisanie odczytanej z biurety zużytej objętości roztworu manganianu(VII) potasu na zmiareczkowanie pierwszej próbki. $V_1 = 9,0 \text{ cm}^3 \pm 0,2 \text{ cm}^3$					
		Za zapisanie odczytanej z biurety zużytej objętości roztworu manganianu(VII) potasu na zmiareczkowanie drugiej próbki. $V_2 = 9,0 \text{ cm}^3 \pm 0,2 \text{ cm}^3$					
		Za zapisanie odczytanej z biurety zużytej objętości roztworu manganianu(VII) potasu na zmiareczkowanie trzeciej próbki. $V_3 = 9,0 \text{ cm}^3 \pm 0,2 \text{ cm}^3$					

			Numer stanowiska						
5	Wpisana liczba pomiarów przyjętych do obliczenia średniej:	3 lub 2 (gdyby wyniki oznaczeń różniły się o więcej niż 0,2 cm ³)							
6	Wpisana podstawa wyboru do obliczenia średniej przyjętej liczby pomiarów	Możliwe warianty uzasadnienia (mogą być zapisane w innym równoważnym brzmieniu): Do obliczenia wartości średniej zużytego titranta uwzględniono 3 wyniki, gdyż zużyta objętość roztworu manganianu(VII) potasu nie różni się w kolejnych oznaczeniach o więcej niż 0,2 cm ³ . lub Do obliczenia wartości średniej zużytego titranta uwzględniono 2 wyniki, gdyż zużyta objętość roztworu manganianu(VII) potasu różni się w kolejnych oznaczeniach o więcej niż 0,2 cm ³ .							
7	Wpisana wartość średniej objętości roztworu manganianu(VII) potasu w cm ³ na podstawie przyjętych wyników oznaczeń	Za wpisanie obliczeń wartości średniej na podstawie przyjętych wyników oznaczeń (zgodnie z pkt. 5 w rezultacie 3) $V_{sr} = 9,0 \text{ cm}^3 \pm 0,2 \text{ cm}^3$							
8	Wpisane obliczenia zawartości jonów żelaza(II) w próbce badanym roztworze (<i>obliczenia mogą być dokonane innym równie poprawnym merytorycznym sposobem</i>) Obliczenie zawartości jonów żelaza(II) w badanym roztworze wykonane na podstawie podanego w Procedurze 2 wzoru: $m_{Fe^{2+}} = 5 \cdot 55,85 \cdot 10^{-3} \cdot c_{KMnO_4} \cdot V_{KMnO_4} [g]$ Obliczenia wykonane na podstawie proporcji: Dla $V_{sr} = 9,0 \text{ cm}^3 \pm 0,2 \text{ cm}^3$ $c = 0,02 \text{ mol/dm}^3 \pm 0,0016 \text{ mol/dm}^3$ $0,02 \text{ mol} \pm 0,0016 \text{ mol KMnO}_4 \text{ ----- } 1000 \text{ cm}^3$ $X \text{ mol} \text{ ----- } 9,0 \text{ cm}^3 \pm 0,2 \text{ cm}^3$ $X = 0,00018 \text{ mol} \pm 0,000019 \text{ mol KMnO}_4$ Z równania reakcji: $1 \text{ mol KMnO}_4 \text{ ----- } 5 \text{ moli Fe}^{2+}$ $0,00018 \text{ mol} \pm 0,000019 \text{ mol KMnO}_4 \text{ ----- } X \text{ mol Fe}^{2+}$ $X = 0,0009 \text{ mol} \pm 0,000095 \text{ mol Fe}^{2+}$ Zatem zawartość jonów żelaza(II) w badanej próbce obliczona na podstawie powyższych danych i masy molowej $M_{Fe} = 55,85 \text{ g/mol}$ wynosi: $1 \text{ mol Fe}^{2+} \text{ ----- } 55,85 \text{ g}$ $0,0009 \text{ mol} \pm 0,000095 \text{ mol Fe}^{2+} \text{ ----- } X \text{ g}$ $X = 0,0501 \text{ g} \pm 0,0053 \text{ g}$ Masa jonów żelaza $m = 0,0501 \text{ g} \pm 0,0053 \text{ g}$								

		Numer stanowiska					
9	Wpisane obliczenia ogólnej zawartości jonów żelaza(II) w roztworze wodnym próbki przeznaczonym do analizy (<i>obliczenia mogą być dokonane innym równie poprawnym merytorycznie, sposobem</i>): Objętość próbki przeznaczonej do analizy wynosiła: $V = 50 \text{ cm}^3$ Masa jonów żelaza $m = 0,0501 \text{ g} \pm 0,0053 \text{ g}$ w 10 cm^3 analizowanej porcji próbki. Zatem: $0,0501 \text{ g} \pm 0,0053 \text{ g Fe}^{2+}$ ----- 10 cm^3 $X \text{ g Fe}^{2+}$ ----- 50 cm^3 $X \text{ g Fe}^{2+} = 0,2505 \text{ g} \pm 0,0265 \text{ g}$						
10	Wpisana ustalona (na podstawie obliczeń – kryt. 9) wartość ogólnej zawartości jonów żelaza(II) w roztworze wodnym próbki przeznaczonym do analizy w [g], mieszcząca się w zakresie: $m_{\text{Fe}^{2+}} = 0,2505 \text{ g} \pm 0,0265 \text{ g}$						
Rezultat 4. Uporządkowane stanowisko pracy.							
1	Butelki z niewykorzystanymi w toku analizy roztworami odczynników pozostawione na stanowisku pracy zamknięte.						
2	Butelka z pozostałą, niewykorzystaną do badań próbką zawierającą jony żelaza(II) oznaczona etykietą "roztwór soli żelaza(II) – zlewki". Pozostałości niewykorzystanej do badań próbki zawierającej jony żelaza(II) umieszczone w butelce oznaczonej etykietą "roztwór soli żelaza(II) – zlewki".						
3	Pozostałości niewykorzystanego titranta przelanego z biurety oraz zlewek umieszczone w butelce oznaczonej etykietą "manganian (VII) potasu – zlewki"						
4	Umyte do czysta szkło, z którego zdający korzystał						
Przebieg wykonania oznaczenia miana roztworu manganianu(VII) potasu oraz oznaczenia zawartości jonów żelaza(II) w badanym roztworze.							
1	Zdający ogrzewał w łaźni wodnej, zgodnie z technologią, z zachowaniem zasad bhp, kolby stożkowe z kwasem szczawiowym						
2	Zdający prowadził miareczkowanie kwasu szczawiowego do pojawienia się pierwszej trwałej bladuróżowej barwy (<i>Egzaminator powinien zaobserwować w przypadku co najmniej jednego miareczkowania</i>).						
3	Zdający prowadził miareczkowanie badanego roztworu zawierającego jony Fe(II) do pojawienia się pierwszej trwałej bladuróżowej barwy (<i>Egzaminator powinien zaobserwować w przypadku co najmniej jednego miareczkowania</i>).						
4	Zdający używał podczas prowadzenia prac analitycznych odzieży ochronnej (bawełniany fartuch), rękawiczek lateksowych oraz okularów ochronnych (co najmniej dwóch elementów ochrony).						

Egzaminator

imię i nazwisko

.....

data i czytelny podpis