



PROPONOWANE ODPOWIEDZI

PRZYKŁADOWY ARKUSZ MATURALNY Z CHEMII
POZIOM ROZSZERZONY

MCH-A3
MARZEC 2019

Czas pracy 180 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 stron (zadania 1–32). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku. Pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu / pióra tylko z czarnym tuszem / atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy **w polu oznaczonym jako brudnopis** nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych dopuszczonej przez CKE, jako pomoc egzaminacyjna, linijki oraz prostego kalkulatora.
8. **Uwaga! Jeżeli w treści zadania nie podano inaczej, to wartości mas atomowych z układu okresowego pierwiastków zaokrąglaj w obliczeniach do liczb całkowitych, a tylko w przypadku atomu chloru do części dziesiętnych.**
9. Na arkuszu wpisz swój numer PESEL.

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**

Życzymy powodzenia!

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

KOD
ZDAJĄCEGO

Informacja do zadania 1 i 2

O atomie pierwiastka E wiemy, że:

- w stanie podstawowym jego elektrony rozmieszczone są na 26 orbitalach
- w powłoce walencyjnej liczba elektronów sparowanych jest równa ilości elektronów niesparowanych

Zadanie 1. (0-1)

Uzupełnij tabelę wpisując symbol pierwiastka, jego walencyjną konfigurację elektronową oraz wzór wodorku, w którym pierwiastek E przyjmuje hybrydyzację sp^3 .

symbol pierwiastka	walencyjna konfiguracja elektronowa	wzór wodorku
Sn	$5s^2 5p^2$	SnH_4

Zadanie 2. (0-1)

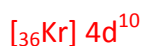
Uzupełnij poniższe zdania wpisując: > < =

- Promień atomu pierwiastka E jest < od promienia rubidu.
- Druga energia jonizacji pierwiastka E jest > od drugiej energii jonizacji bizmutu.
- Pierwsza energia jonizacji atomu pierwiastka E jest < od pierwszej energii jonizacji antymonu.
- Stopień utlenienia pierwiastka E w jego tlenku o najwyższym stopniu utlenienia jest > od stopnia utlenienia chloru w jego wodorku.

Zadanie 3. (0-1)

Promocja to zjawisko samorzutnego przeniesienia elektronu lub elektronów w celu uzyskania trwałej konfiguracji elektronowej. Nieregularność ta, występująca m.in. w chromie, molibdenie, srebrze, miedzi i palladzie jest korzystniejsza energetycznie.

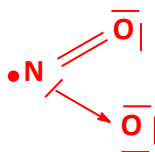
Napisz konfigurację elektronową atomu palladu stosując zapis skrócony.



Zadanie 4. (0-2)

Tlenek azotu (IV) ze względu na charakterystyczną budowę jest niestabilny i bardzo reaktywny.

Przedstaw wzór elektronowy tlenku azotu (IV), podaj liczbę wolnych (niewiązanych) par elektronowych atomu centralnego oraz liczbę wiązań σ i π w jego cząsteczce.



liczba wolnych (niewiązących) par elektronowych	liczba wiązań σ	liczba wiązań π
0	2	1

Zadanie 5. (0-1)

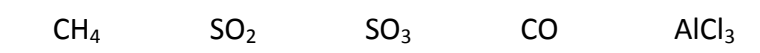
Azot występuje w przyrodzie w postaci dwóch izotopów. Jeden z nich posiada liczbę masową równą podwójnej wartości ładunku jądra atomowego swego atomu, natomiast drugi izotop posiada liczbę masową o jeden większą od poprzedniego. Oblicz zawartości procentowe izotopów azotu.

Obliczenia:

$$\begin{array}{c}
 {}^{14}_7\text{N} \quad {}^{15}_7\text{N} \\
 \\
 14,01\text{u} = \frac{14\text{u} \cdot x + 15(100\% - x)}{100\%} \\
 \\
 {}^{14}\text{N} - 99\% \quad {}^{15}\text{N} - 1\%
 \end{array}$$

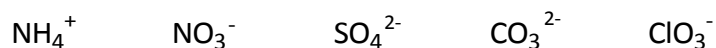
Zadanie 6. (0-1)

Spśród wymienionych substancji podkreśl te, których cząsteczki posiadają moment dipolowy równy zero:



Zadanie 7. (0-1)

Orbitalom atomowym atomów centralnych w jonach złożonych przypisz odpowiedni typ hybrydyzacji:

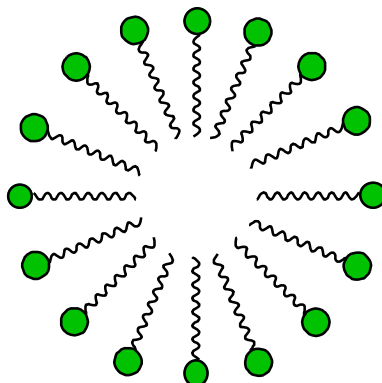


typ hybrydyzacji		
sp	sp ²	sp ³
<u> </u>	NO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻	NH ₄ ⁺ , SO ₄ ²⁻ , ClO ₃ ⁻

Zadanie 8. (0-1)

Emulsją nazywamy dwufazowy układ dyspersyjny dwóch niemieszających się wzajemnie cieczy, polarnej i niepolarniej. Wyróżnia się dwa typy emulsji. Jeżeli dominującym składnikiem jest substancja hydrofilowa a składnikiem w niej rozproszonym substancja hydrofobowa to mówimy o emulsji typu olej w wodzie (O/W). Gdy w substancji hydrofobowej jest rozproszona substancja hydrofilowa to mówimy o emulsji typu woda w oleju (W/O).

Określ jaki typ emulsji przedstawia rysunek.



Emulsja typu: olej w wodzie (O / W)

Zadanie 9. (0-2)

Uzupełnij poniższe zdania wybierając właściwe określenie spośród podanych poniżej:

szkło kwarcowe · krzemiany · kwarc · tlenek krzemu (IV) · niską temperaturę · wysoką temperaturę
aluminium · magnetyt · agat · ametyst · anhydryt · kalcyt

1. *Tlenek krzemu (IV)* występuje w skorupie ziemskiej jako krzemionka i kryształ górski.
2. Kwarc posiada *wysoką temperaturę* topnienia.
3. Tlenek krzemu (IV) ogrzewany z tlenkami metali i wodorotlenkami metali tworzy *krzemiany*.
4. Odmiany kwarcu to *agat i ametyst*.

szkło bezpieczne · szkło kryształowe · szkło optyczne · szkło laboratoryjne · szkło piankowe · szkło klejone

5. Szkło, które pękając, rozpada się na małe kawałki o zaokrąglonych brzegach to *szkło bezpieczne*.

Szkło odporne na działanie czynników chemicznych to *szkło laboratoryjne*.

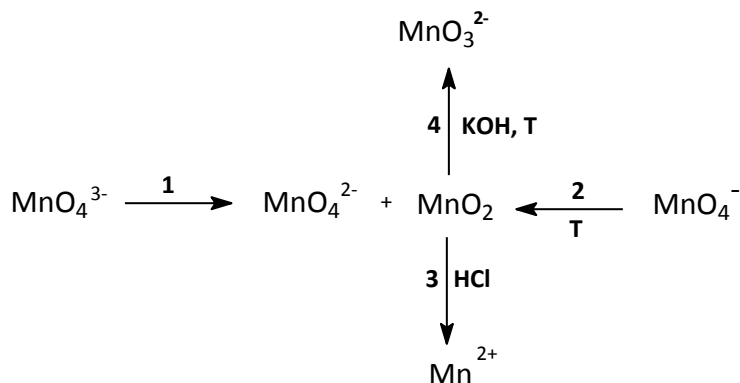
Szkło charakteryzujące się największą gęstością spośród wszystkich rodzajów szkła to *szkło kryształowe*.

Informacja do zadania 10.

Manganowce, podobnie do chromowców, wykazują zdolność występowania na różnych stopniach utlenienia, począwszy od stopnia utlenienia –I aż do stopnia utlenienia VII, wynikającego z obecności w atomach tych pierwiastków 7 elektronów walencyjnych.

Na podstawie: Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012

Na schemacie zostały zilustrowane reakcje związków manganu o różnych stopniach utlenienia:



Zadanie 10.1. (0-1)

W roztworach wodnych obojętnych i zakwaszonych związki manganu (V) ulegają reakcji dysproporcjonowania z utworzeniem związków manganu (IV) i manganu (VI).

Zapisz jonowe skrócone równanie reakcji dysproporcjonowania manganianu (V) sodu w środowisku obojętnym.



Zadanie 10.2. (0-1)

Manganian (VII) potasu w czasie ogrzewania ulega w temperaturze 490 – 500 K rozkładowi na dwa jego związki o różnych stopniach utlenienia.

Ułóż równanie reakcji w formie cząsteczkowej rozkładu KMnO_4 w danej temperaturze.



Zadanie 10.3. (0-2)

Zarówno bezwodny jak i uwodniony tlenek manganu (IV) wykazuje słabe właściwości amfoteryczne. Przejawiają się one w jego zdolności do reagowania zarówno z kwasami (reakcja 3), jak i (w pewnych warunkach) z zasadami (reakcja 4). Sole manganu (IV) są bardzo nietrwałe i szybko ulegają rozkładowi zwłaszcza w podwyższonej temperaturze.

Ułóż dwa równania jonowe skrócone reakcji potwierdzające charakter chemiczny MnO_2 .

Równanie reakcji 3:



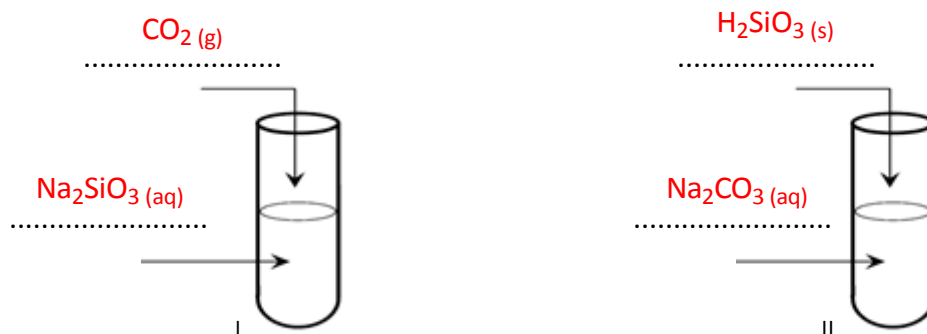
Równanie reakcji 4:



Zadanie 11.(0-2)

Zaprojektuj doświadczenie, w którym porównasz moc dwóch kwasów: węglowego i metakrzemowego. W tym celu:

- zaprojektuj schemat doświadczenia mając do dyspozycji dowolne odczynniki nieorganiczne
- proponowana odpowiedź



- opisz przewidywane obserwacje

Probówka I: Wytrącił się biały galaretowaty osad

Probówka II: Nie zaobserwowano żadnych objawów reakcji
(lub osad się nie roztwarza)

- zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej podczas przeprowadzonego doświadczenia



Zadanie 12. (0-2)

Wzór soli $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ można przedstawić w sposób uproszczony w postaci tlenkowej: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{N}_2\text{O}_5$.

Ortoklaz ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$) to minerał z gromady krzemianów, główny składnik większości skał magmowych oraz granitu. Jest ważnym surowcem w przemyśle szklarskim do produkcji szkła.

Podaj skład procentowy ortoklazu w przeliczeniu na tlenki.

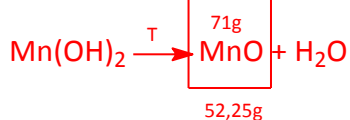
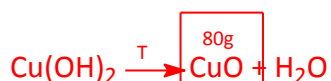
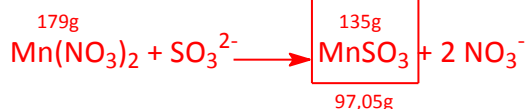
Obliczenia:

$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{SiO}_2$	$\% \text{K}_2\text{O} = \frac{94}{556} \times 100 \% = 16,91 \%$
$M_{\text{K}_2\text{O}} = 94 \text{ g/mol}$	$\% \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{102}{556} \times 100 \% = 18,34 \%$
$M_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 102 \text{ g/mol}$	$\% \text{SiO}_2 = \frac{360}{556} \times 100 \% = 64,75 \%$
$M_{6 \text{SiO}_2} = 360 \text{ g}$	

Zadanie 13. (0-2)

Z mieszaniny roztworów azotanów (V) miedzi (II) i azotanów (V) manganu (II) strącono ilościowo 97,05g siarczanów (IV) oraz z takiej samej ilości roztworu wodorotlenki tych metali, z których po wyprażeniu pozostało 52,25g tlenków. Oblicz zawartość procentową azotanu (V) miedzi (II) oraz azotanu (V) manganu (II) w wyjściowym roztworze.

Obliczenia:



$$\begin{cases} 135x + 144y = 97,05\text{g} \\ 71x + 80y = 52,25\text{g} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x &= 0,417 \text{ mola MnSO}_3 \\ y &= 0,283 \text{ mola CuSO}_3 \end{aligned}$$

$$1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2 = 1 \text{ mol CuSO}_3 = 1 \text{ mol Cu}(\text{OH})_2 = 1 \text{ mol CuO}$$

$$1 \text{ mol Mn}(\text{NO}_3)_2 = 1 \text{ mol MnSO}_3 = 1 \text{ mol Mn}(\text{OH})_2 = 1 \text{ mol MnO}$$

$$m_{\text{Mn}(\text{NO}_3)_2} = 0,417 \text{ mol} \times 179 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 74,643 \text{ g}$$

$$m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,283 \text{ mol} \times 188 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 53,204 \text{ g}$$

$$\text{zawartosc procentowa Mn}(\text{NO}_3)_2 = 58,38\%$$

$$\text{zawartosc procentowa Cu}(\text{NO}_3)_2 = 41,62\%$$

$$\text{liczba moli CuSO}_3 = y$$

$$\text{liczba moli MnSO}_3 = x$$

$$m = n \times M$$

$$n_{\text{CuSO}_3} = n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = y$$

$$n_{\text{MnSO}_3} = n_{\text{Mn}(\text{NO}_3)_2} = x$$

Zadanie 14.(0-1)

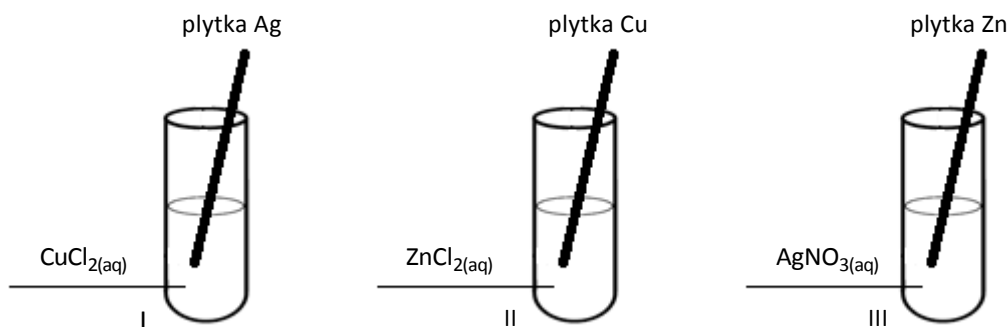
Jon chromu o wzorze $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$ wykazuje właściwości amfoteryczne tzn., że reaguje zarówno z kwasami jak i zasadami. Właściwości te można opisać w oparciu o teorię Brönsteda - Lowry'ego. Donorem, jak i akceptorem jonu wodorowego H^+ w reakcjach protolizy nie jest ten sam ligand.

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując wzory brakującej sprzężonej zasady i brakującego sprzężonego kwasu.

kwas ₁		zasada ₁				kwas ₂		zasada ₂
$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$	+	OH^-	→			H_2O	+	$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]^+$
H_3O^+	+	$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$	→			$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	+	H_2O

Zadanie 15. (0-1)

Uzupełnij tekst dotyczący poniższego schematu reakcji, zakreślając poprawną odpowiedź:



Podczas przeprowadzonego doświadczenia w probówkach I / II / III nie zaobserwowano objawów reakcji, a tym samym masa płytek wzrasta / zmniejsza się / nie zmienia się. Spośród metali: Cu , Ag , Zn najsilniejszym reduktorem jest metal Cu / Zn / Ag . Spośród jonów Cu^{2+} , Ag^+ , Zn^{2+} najsilniejszym utleniaczem jest jon Cu^{2+} / Ag^+ / Zn^{2+} .

Zadanie 16.(0-2)

Do 200g roztworu zawierającego 30g azotanu (V) srebra wprowadzono 100g roztworu zawierającego stechiometryczną ilość jonów Cl^- , które powstały w wyniku dysocjacji rozpuszczonego chlorku baru. Oblicz stężenie procentowe kationów baru w roztworze po odsączeniu wytrąconego osadu. Wynik podaj z dokładnością do części dziesiętych.

Obliczenia:



$$n_{\text{AgNO}_3} = \frac{30\text{g}}{170\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,176 \text{ mola}$$

$$n_{\text{BaCl}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{AgNO}_3} = 0,088 \text{ mola}$$

$$m_{\text{Ba}^{2+}} = 0,088\text{mol} \times 137\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 12,088 \text{ g}$$

$$m_{\text{AgCl}} = 0,176\text{mol} \times 143,5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 25,256 \text{ g}$$

$$C_p = \frac{12,088\text{g}}{300\text{g} - 25,256\text{g}} \times 100\% = 4,4\%$$

Zadanie 17. (0-1)

Mając do dyspozycji następujące odczynniki: HCl, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, KOH, NaCl. Wybierz spośród nich ten, który dodany do roztworu wodnego AlCl_3 , zahamuje proces hydrolizy. Wybór uzasadnij.

Dodanie do roztworu kwasu solnego powoduje wzrost stężenia H^+ w tym roztworze i przesunięcie stanu równowagi w kierunku reakcji odwrotnej do hydrolizy.

Zadanie 18. (0-1)

Do 200cm^3 wodnego roztworu NaOH o stężeniu molowym $0,2\text{ mol/dm}^3$ dodano 200cm^3 kwasu siarkowego (VI) o stężeniu molowym $0,4\text{ mol/dm}^3$. Podkreśl pH tak otrzymanego roztworu.

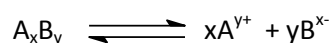
pH>7

pH=7

pH<7

Informacja do zadania 19 i 20.

Pojęcie iloczynu rozpuszczalności stosuje się tylko do elektrolitów trudno rozpuszczalnych. Jest to iloczyn stężeń jonów trudno rozpuszczalnego elektrolitu w jego roztworze nasyconym, w danej temperaturze. W przypadku soli dysocjujących na dwa lub więcej jonów tego samego rodzaju ich stężenia wyraża się w odpowiednich potęgach. Po wytrąceniu osadu trudno rozpuszczalnego związku A_xB_y pomiędzy roztworem nasyconym a osadem ustali się stan równowagi dynamicznej, którą możemy wyrazić następująco:



Zgodnie z prawem działania mas zapisujemy matematyczną postać na aktywnościową stałą równowagi:

$$K_{\text{SO}} = \frac{[\text{A}^{y+}]^x [\text{B}^{x-}]^y}{[\text{A}_x\text{B}_y]}$$

Pamiętając, że aktywność fazy stałej wynosi jeden ($\text{A}_x\text{B}_y=1$) powyższy wzór możemy uprościć do postaci:

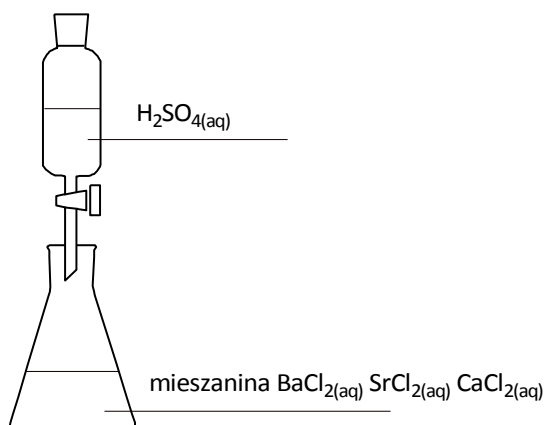
$$I_r = [\text{A}^{y+}]^x [\text{B}^{x-}]^y$$

Tak zdefiniowana wielkość nazywana jest iloczynem rozpuszczalności. Im mniejsza wartość iloczynu rozpuszczalności, tym związek jest trudniej rozpuszczalny, a tym samym łatwiej wytrącić jego osad.

Związek	CaSO_4	SrSO_4	BaSO_4	PbCl_2	AgCl	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Bi_2S_3
I_r	$2,4 \times 10^{-5}$	$7,6 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-10}$	$1,6 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-10}$	2×10^{-32}	$7,95 \times 10^{-12}$	$1,0 \times 10^{-96}$

Zadanie 19. (0-2)

Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie:



Na podstawie wartości iloczynów rozpuszczalności zawartych w tabeli określ kolejność, w której trudno rozpuszczalne związki: siarczany (VI) baru, siarczany (VI) strontu i siarczany (VI) wapnia) wytrącają się podczas dodawania do mieszaniny chlorków wapnia, chlorków strontu i chlorków baru kwasu siarkowego (VI). Przy jakim stężeniu jonów siarczanowych (VI) zaczną wytrącać się pierwszy osad?

Kolejność strącania się osadów: $BaSO_4$, $SrSO_4$, $CaSO_4$

Obliczenia:

$$I_r = [Ba^{2+}] \times [SO_4^{2-}]$$

$$1,0 \times 10^{-10} = x^2$$

$$x = \sqrt{1,0 \times 10^{-10}}$$

$$x = 1 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad [SO_4^{2-}] = 1 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Zadanie 20.(0-2)

Do 100 cm^3 roztworu, w którym $\text{pH}=9$ dodano 100 cm^3 roztworu zawierającego 50 mg jonów magnezu. Oblicz czy wytrąci się osad wodorotlenku magnezu?

Obliczenia:

$$I_r = 7,95 \times 10^{-12}$$

$$I_r = [Mg^{2+}] \times [OH^-]^2$$

$$V_{r-r} = 100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ dm}^3$$

$$\text{pH} = 9 \rightarrow \text{pOH} = 5 \rightarrow [OH^-] = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad \left. \vphantom{[OH^-]} \right\} n = 10^{-6} \text{ mola}$$

$$m_{Mg^{2+}} = 50 \text{ mg} = 0,05 \text{ g}$$

$$V_{r-r} = 100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ dm}^3$$

$$n = \frac{0,05 \text{ g}}{24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2,083 \times 10^{-3} \text{ mola}$$

$$V_k = 0,2 \text{ dm}^3$$

$$C_{OH^-} = \frac{n}{V} = \frac{10^{-6} \text{ mol}}{0,2 \text{ dm}^3} = 5 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$C_k_{Mg^{2+}} = \frac{2,083 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0,2 \text{ dm}^3} = 0,0104 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[Mg^{2+}] \times [OH^-]^2 = 0,0104 \times (5 \times 10^{-6})^2 = 2,6 \times 10^{-13}$$

$$I_r > [Mg^{2+}] \times [OH^-]^2 \text{ osad nie wytrąci się}$$

Informacja do zadania 21.

Szybkość reakcji II rzędu zależy od stężenia dwóch substratów w potęgze pierwszej, czyli $v = k \cdot [A] \cdot [B]$ dla reakcji jednoetapowej postaci: $A + B \rightarrow \text{produkty}$ lub od stężenia jednego substratu w potęgze drugiej, czyli $v = k \cdot [A]^2$ dla reakcji jednoetapowej postaci $2A \rightarrow \text{produkty}$ np. $2HI \rightarrow H_2 + I_2$. Jeśli chcemy wiedzieć, jak zmienia się stężenie substratu w czasie trwania reakcji, stosujemy równanie:

$$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = k \cdot t$$

gdzie: C_0 – początkowe stężenie substratu

C – stężenie molowe substratu po czasie t

k – stała szybkości reakcji

t – czas trwania procesu

Zadanie 21.1.(0-1)

Jodowodór rozpada się zgodnie z kinetyką reakcji II rzędu.

Oblicz szybkość rozpadu jodowodoru, jeśli jego stężenie początkowe wynosi $0,018 \text{ mol/dm}^3$, a stała szybkości reakcji w pewnej temperaturze jest równa $5 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Obliczenia:

$$\begin{aligned} v &= k \times [HI]^2 \\ v &= 5 \times 10^{-3} \times (0,018)^2 \\ v &= 5 \times 10^{-3} \times 3,24 \times 10^{-4} \\ v &= 1,62 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \times \text{s}} \end{aligned}$$

Zadanie 21.2. (0-1)

Oblicz, jakie będzie stężenie jodowodoru po 6 minutach trwania reakcji, jeśli początkowe stężenie wynosiło $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Obliczenia:

$$\begin{aligned} t &= 6 \text{ min} = 360 \text{ s} \\ C_0 &= 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \\ k &= 5 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \\ \frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} &= k \cdot t \\ \frac{1}{C} &= k \cdot t + \frac{1}{C_0} \\ \frac{1}{C} &= (5 \times 10^{-3} \times 360) + \frac{1}{0,2} \\ \frac{1}{C} &= 6,8 \qquad C = 0,147 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \end{aligned}$$

Zadanie 21.3. (0-2)

Określ stopień przereagowania jodowodoru, jeżeli na początku reakcji układ o pojemności 1 dm³ zawierał 5 moli substratu. Stała równowagi jodowodoru w danej temperaturze jest równa jedności.

Obliczenia:

$$K = 1$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{5}{1} = 5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$



$C_{\text{pocz.}}$	5	0	0
$C_{\text{przer.}}$	-2x	+x	+x
$C_{\text{rów}}$	5-2x	x	x

$$\frac{x^2}{(5-2x)(5-2x)} = 1$$

$$-3x^2 + 20x - 25 = 0$$

$$\sqrt{\Delta} = 10$$

$$x_1 = 5 \text{ (sprzeczne)}$$

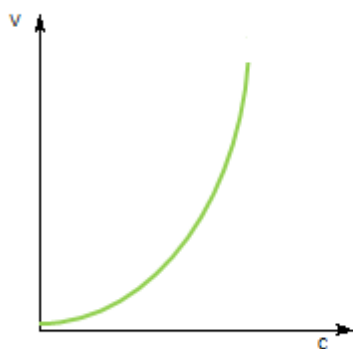
$$x_2 = 1,67$$

$$2 \times 1,67 = 3,33 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

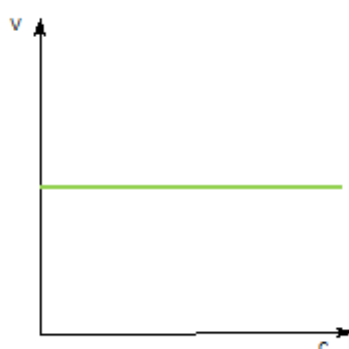
$$\frac{3,33 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}{5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} \times 100\% = 66,6\% \text{ (lub } \frac{2}{3} \text{)}$$

Zadanie 21.4.(0-1)

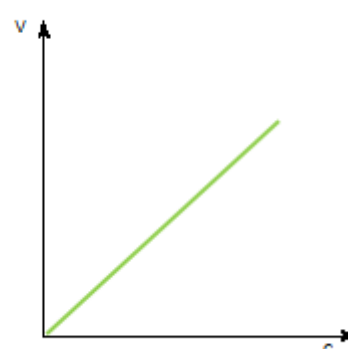
Na wykresach przedstawiono zależność szybkości reakcji od stężeń molowych ich substratów. Zaznacz, który z nich przedstawia kinetykę reakcji rozpadu jodowodoru.



A



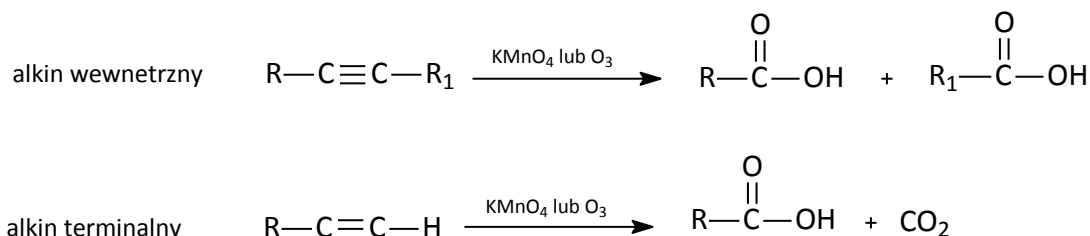
B



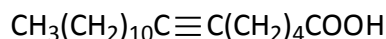
C

Zadanie 22.(0-3)

Alkiny podobnie jak alkeny, mogą być rozszczepiane przez działanie silnymi odczynnikami utleniającymi, jak ozon czy manganian (VII) potasu. Wiązanie potrójne jednak jest najczęściej mniej reaktywne niż podwójne i wydajności produktów rozszczepienia bywają małe. Produktami, jakie otrzymuje się z rozszczepienia wewnętrznego alkinu, są kwasy karboksylowe: z alkinu terminalnego, jako jeden z produktów, powstaje CO₂.



Obecnie reakcje utleniania alkinów nie są zbyt użyteczne, ale mają duże znaczenie historyczne, odgrywały ważną rolę przy określaniu budowy substancji wyizolowanych ze źródeł naturalnych. Na przykład położenie potrójnego wiązania w łańcuchu kwasu tariowego zostało ustalone w wyniku utlenienia kwasu tariowego manganianem (VII) potasu, które dało dwa produkty zidentyfikowane jako kwas dodekanowy i heksanodiowy.



kwas oktadec-6-ynowy
(kwas tariowy)

Na podstawie: John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo - elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzącej podczas reakcji kwasu tariowego z manganianem (VII) potasu w środowisku kwasowym. Podaj nazwę systematyczną reduktora oraz wzór sumaryczny utleniacza.

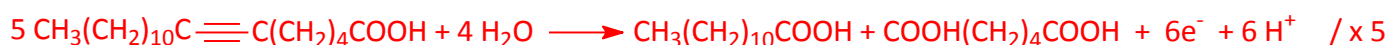
Zbilansowane równanie reakcji:



Proces redukcji:



Proces utleniania:

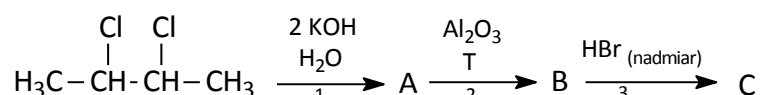


Utleniacz: MnO_4^-

Reduktor: kwas oktadec - 6 - ynowy

Zadanie 23.

Poniżej przedstawiono ciąg przemian chemicznych:



Zadanie 23.1. (0-1)

Określ typ reakcji (addycja, eliminacja, substytucja) oraz mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) reakcji oznaczonych na schemacie:

	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
Reakcja 1	substytucja	nukleofilowy
Reakcja 3	addycja	elektrofilowy

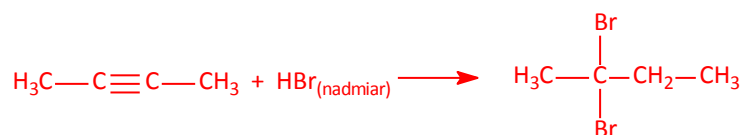
Zadanie 23.2. (0-1)

Wskaż numer przemiany, w której zachodzi reakcja eliminacji:

2

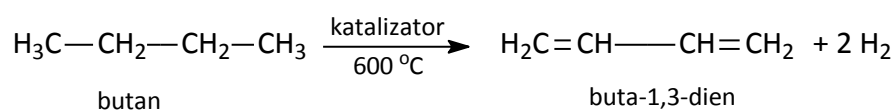
Zadanie 23.3. (0-1)

Napisz równanie reakcji oznaczonej na schemacie nr 3, stosując wzory półstrukturalne (grupowe).



Zadanie 24.

Buta-1,3-dien, substrat do syntezy szeregu polimerów, na skalę przemysłową jest otrzymywany przez termiczny krawing butanu z wykorzystaniem katalizatorów, takich jak tlenek chromu / tlenek glinu, lecz procedura ta nie ma zastosowania w jego laboratoryjnym otrzymywaniu.

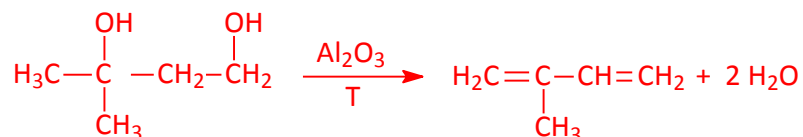


Inne sprzężone dieny, które są szeroko wykorzystywane w syntezie polimerów to chloropren (2-chlorobuta-1,3-dien) oraz izopren (2-metylobuta-1,3-dien). Izopren otrzymuje się na skalę przemysłową wieloma metodami, z których jedną jest podwójna dehydratacja 3-metylobutano-1,3-diolu.

Na podstawie: John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, warszawa 2012

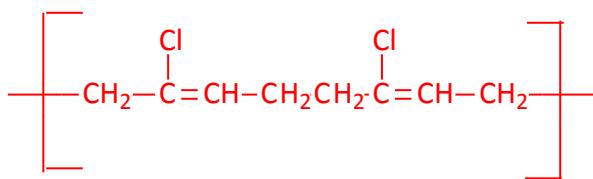
Zadanie 24.1 (0-1)

Ułóż równanie reakcji podwójnej dehydratacji 3-metylobutano-1,3-diolu.



Zadanie 24.2. (0-1)

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) polimeru chloroprenu składającego się z dwóch merów.



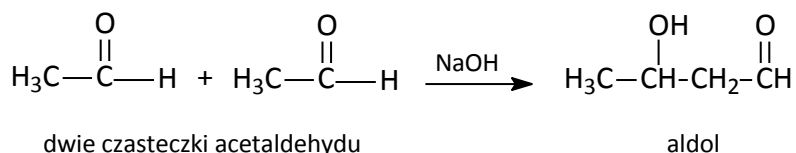
Zadanie 24.3 (0-1)

Oceń czy produkt podwójnej reakcji dehydratacji 3-metylobutano-1,3-diolu może występować w postaci izomerów geometrycznych cis-trans? Odpowiedz uzasadnij.

Nie może, przy atomach węgla tworzących wiązanie podwójne występują dwa wodory.

Informacja do zadania 25.

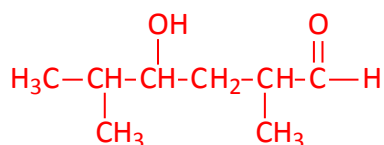
Reakcja kondensacji karbonylowej - zachodzi, gdy dwa związki karbonylowe reagują ze sobą. Gdy na przykład acetaldehyd potraktuje się zasadą, dwie cząsteczki łączą się ze sobą, dając hydroksyaldehyd, znany jako *aldol* (aldehyd + alkohol)



Na podstawie: John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, warszawa 2012

Zadanie 25.1. (0-1)

Napisz wzór półstrukturalny grupowy produktu kondensacji karbonylowej dwóch cząsteczek α -metylopropanalu .



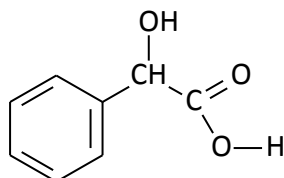
Zadanie 25.2. (0-1)

Określ rządowość alkoholu w produkcie kondensacji karbonylowej dwóch cząsteczek α -metylopropanalu.

II rządowy

Zadanie 26.

Kwas migdałowy to substancja stosowana w kosmetyce i terapii o wzorze grupowym:



kwas migdałowy

Zadanie 26.1. (0-1)

Oceń czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa albo F – jeśli jest fałszywa.

1	Kwas migdałowy ulega reakcji alkirowania w obecności katalizatora AlCl_3 .	P	F
2	W cząsteczce kwasu migdałowego siedmiu atomom węgla można przypisać hybrydyzację sp^2 .	P	F
3	Cząsteczka kwasu migdałowego należy do α -hydroksykwasów.	P	F

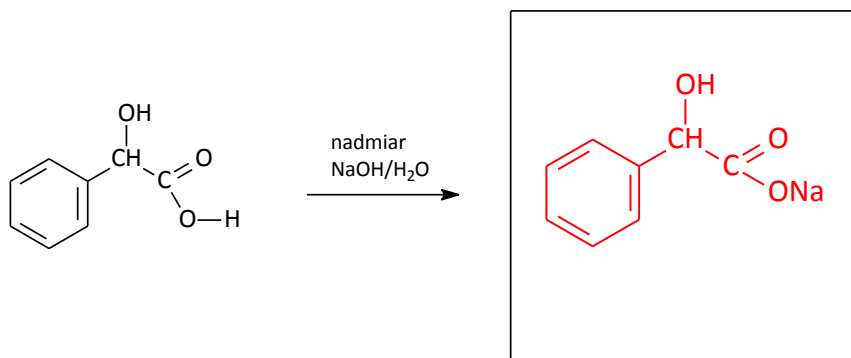
Zadanie 26.2. (0-1)

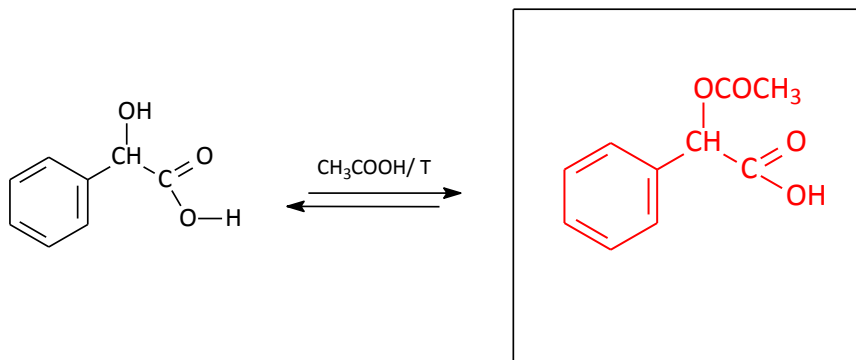
Oceń, czy cząsteczka kwasu migdałowego jest chiralna. Odpowiedź uzasadnij.

Cząsteczka kwasu migdałowego jest chiralna, ponieważ posiada asymetryczny atom węgla.

Zadanie 26.3. (0-2)

Uzupełnij poniższe schematy – wpisz wzór półstrukturalny (grupowy) organicznych produktów opisanych reakcji:





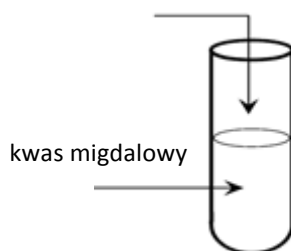
Zadanie 26.4. (0-1)

Wpisz wzór odczynnika, który po dodaniu do kwasu migdałowego umożliwi jego identyfikację. W tym celu wybierz odczynnik spośród następujących oraz opisz zmiany potwierdzające w próbówce obecność kwasu migdałowego.

- wodny roztwór chlorku żelaza (III)
- świeżo strącony wodorotlenek miedzi (II)
- woda bromowa

świeżo strącony wodorotlenek miedzi (II)

odczynnik:



Zapisz zmiany potwierdzające obecność w próbówce kwasu migdałowego:

Niebieski galaretowaty osad rozтворя się i powstaje klarowny, niebieski roztwór.

Zadanie 27. (0-1)

Estry niektórych kwasów nieorganicznych tworzą się łatwo w bezpośredniej reakcji kwasów z alkoholami. Do estrów otrzymanych w ten sposób należą azotany, estry kwasu borowego i siarczany alkilowe.

Na podstawie: *Przemysław Mastalerz, Chemia organiczna, PWN Warszawa 1984*

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji otrzymywania boranu trietylu stosując wzory półstrukturalne (grupowe).



Zadanie 28. (0-1)

Zależność między mocą kwasu Brönsteda a mocą zasady sprzężonej z tym kwasem opisuje równanie:

$$K_w = K_a \cdot K_b$$

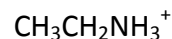
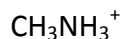
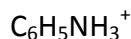
gdzie: K_w – iloczyn jonowy wody

K_a – stała dysocjacji kwasu

K_b – stała dysocjacji sprzężonej zasady

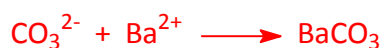
Na podstawie: Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012

Podkreśl najstabszy spośród podanych kwasów:



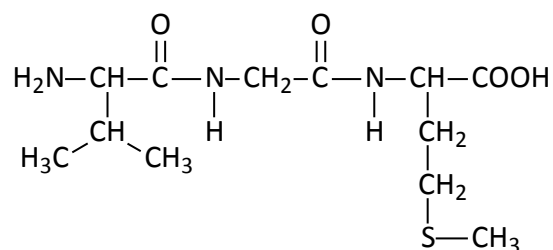
Zadanie 29. (0-1)

W dwóch probówkach znajdują się mocznik i etanoamid. Zawartość obu probówek poddano hydrolizie zasadowej i stwierdzono, że w obu nich pojawił się gaz o charakterystycznym drażniącym zapachu. Następnie aby odróżnić produkty hydrolizy zachodzącej w obu probówkach, do jednej z nich dodano wodny roztwór azotanu (V) baru i stwierdzono, że wytrącił się biały osad. Zapisz równanie reakcji w formie jonowej skróconej tego produktu hydrolizy zasadowej, który z azotanem (V) baru dał osad.



Zadanie 30. (0-1)

Tripeptyd, którego wzór przedstawiono poniżej, zbudowany jest z trzech reszt aminokwasów:

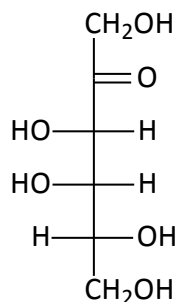


Podaj nazwę systematyczną aminokwasu powstającego w wyniku całkowitej hydrolizy przedstawionego tripeptydu, który nie posiada asymetrycznego atomu węgla.

kwas (2-)aminoetanowy

Zadanie 31. (0-2)

Poniżej przedstawiono wzór tagatozy. Na jego podstawie oceń prawidłowość zdań i uzupełnij tabelę wpisując F jeżeli zdanie jest fałszywe lub P jeżeli zdanie jest prawdziwe.

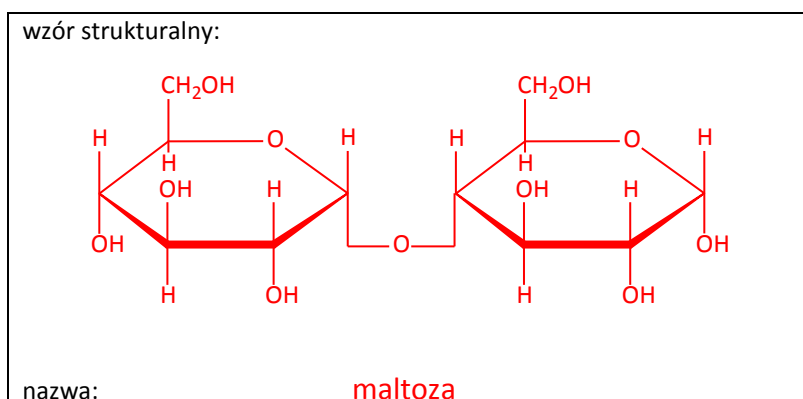


	P	F
1. jest aldozą		F
2. jest pentozą		F
3. jest monosacharydem	P	
4. ulega próbie Trommera	P	
5. ulega próbie Fehlinga	P	
6. po redukcji tworzy 1,2,3,4,5,6 – heksahydrokseyheksan	P	
7. jest izomerem L		F
8. posiada maksymalnie 8 stereoizomerów	P	

Zadanie 32.(0-2)

Pewien dwucukier zbudowany z α -D-glukopiranozy powstaje w wyniku niecałkowitej hydrolizy skrobi w środowisku kwaśnym. Cukier ten wykazuje właściwości redukujące.

- Narysuj wzór strukturalny w konwencji Hawortha tego cukru i podaj jego nazwę zwyczajową.
- Określ rodzaj wiązania występującego pomiędzy pierścieniami α -D-glukopiranozy



rodzaj wiązania: α – 1,4 - glikozydowe

- BRUDNOPIS -