

Oficina Wydawnicza NOWA MATURA
Dariusz Witowski Ewa Trybalska Jan Sylwester Witowski

KLUCZ ODPOWIEDZI



X Ogólnopolska Próbna Matura z Chemii

NOWA MATURA 2017 ®©

DATA: 7 kwietnia 2017 r.

CZAS PRACY: 180 minut

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 60

www.NowaMatura.edu.pl

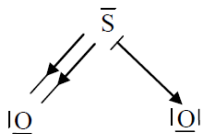
Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera **16** stron (zadania 1–25).
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 oraz 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 brudnopisie nie będą oceniane.
7. W czasie trwania egzaminu możesz korzystać z *Karty wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi **wpisz swoje imię i nazwisko**.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

IMIE	I	NAZWISKO

Zadanie 1 (0-2 pkt.)

Poniżej przedstawiono model cząsteczki SO₂:



- 1.1. Oblicz liczbę wiązań sigma i określ, jaki rodzaj wiązania (kowalencyjne apolarne, kowalencyjne spolaryzowane, koordynacyjne, jonowe) można przypisać każdemu z wiązań sigma.

Miejsce na rozwiązanie:

Liczba wiązań sigma:**2**.....

Przypisane rodzaje wiązań:

np. (jedno wiązanie sigma to) wiązanie kowalencyjne spolaryzowane (drugie wiązanie sigma to) wiązanie koordynacyjne; lub dwa wiązania kowalencyjne spolaryzowane (ew. w tym jedno spolaryzowane)

za prawidłowe podanie ilości wiązań sigma i określenie ich rodzajów – 1 pkt

Jeżeli uczeń napisz, że żaden rysunek nie jest poprawny, gdyż wolna para elektronowa odepchnie wiązanie sigma i mniejszy kąt nie przyznajemy punktu.

- 1.2. Wyjaśnij, który z poniższych rysunków odpowiada cząsteczce SO₂.



Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2011, s. 151, 152, 155, 156.

Miejsce na wyjaśnienie:

np. rysunek I (odpowiada cząsteczce SO₂) gdyż przedstawia kształt cząsteczki z atomem centralnym o hybrydyzacji sp² (podobnie jak u siarki).

Punkt przyznajemy z każde prawidłowe uzasadnienie, musi ono jednak zawierać w skazanie na **RYSunek I** oraz hybrydyzację sp² siarki – 1 pkt

Zadanie 2 (0-2 pkt.)

Reakcja $2 A_2 + B_2 \rightarrow 2 C$ przebiega w fazie gazowej w temperaturze 201°C. Jest to reakcja jednoetapowa, której rząd wynosi trzy. W pewnym momencie stężenie A₂ wynosi 1,06 mol · dm⁻³, stężenie B₂ jest trzykrotnie niższe, a szybkość reakcji równa jest 1 mol · dm⁻³ · s⁻¹.

- 2.1. Napisz równanie kinetyczne, opisujące zależność szybkości reakcji od stężeń reagentów.

$$\text{.....} v = k [A_2]^2 [B_2] \text{.....}$$

1 pkt

- 2.2. Oblicz stałą szybkości reakcji w tych warunkach.

Wynik podaj bez jednostki, z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

przykładowe rozwiązanie: $1 = k (1,06)^2 (0,35)$

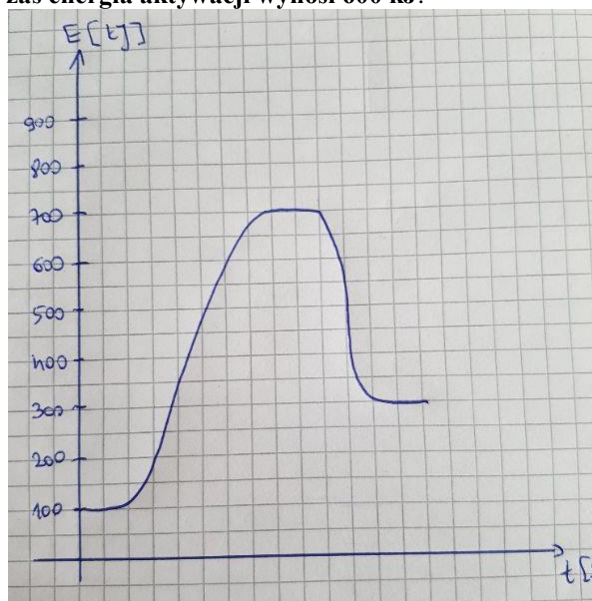
$k = \mathbf{2,54}$

1 pkt

Punkt przyznajemy za poprawną metodę oraz podanie wyniku z właściwym przybliżeniem.

Zadanie 3 (0-3 pkt.)

3.1 Narysuj wykres energetyczny reakcji chemicznej biegnącej w fazie gazowej, przedstawiający zależność energii podanej w kJ od czasu jej trwania w sekundach, wiedząc, że energia substratów wynosi 100 kJ, energia produktów to 300 kJ, zaś energia aktywacji wynosi 600 kJ.



UWAGA – wartość energii aktywacji MUSI sięgać wartości 700 kJ!!!

1 pkt

3.2. Na podstawie powyższych informacji określ, czy wzrośnie czy zmaleje wydajność procesu, jeżeli układ będący w stanie równowagi zostanie dodatkowo ogrzany. Swoją odpowiedź uzasadnij.

Miejsce na odpowiedź wraz z uzasadnieniem:

np. *wydajność reakcji wzrośnie, gdyż przedstawiona reakcja jest endoenergetyczna / biegnie z pobraniem energii, a ogrzanie takiego układu przesuwa równowagę reakcji w kierunku wzrostu wydajności / w kierunku tworzenia produktów / w prawo / powoduje wzrost stężeniowej stałej równowagi*

Punkt przyznajemy, jeśli uczeń w wyjaśnieniu wskaże, że wydajność **rośnie** bo reakcja jest **endo...**

1 pkt

3.3. Wyjaśnij, czy na podstawie wszystkich powyższych informacji da się przewidzieć, czy zmniejszenie przestrzeni reakcyjnej spowoduje wzrost czy zmniejszenie wydajności procesu pozostającego w stanie równowagi.

Miejsce na wyjaśnienie:

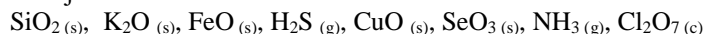
np. *NIE, gdyż nie znany jest stosunek molowy gazowych reagentów / produktów i substratów, a w tej sytuacji nie wiadomo jak zachowa się układ w równowadze po zmianie przestrzeni reakcyjnej / ciśnienia lub... nie da się przewidzieć wpływu ciśnienia ponieważ nie wiemy, czy reakcja biegnie ze wzrostem czy też ze zmniejszeniem objętości układu reakcyjnego;*

Punkt przyznajemy jeśli uczeń w wyjaśnieniu wskaże: odpowiedź **NIE** oraz że **nie znany jest stosunek substratów i reagentów wynikający ze stechiometrii reakcji.**

1 pkt

Zadanie 4 (0-3 pkt.)

Dane są następujące substancje chemiczne:



Każdą z substancji wprowadzono do probówki z wodą destylowaną, a następnie zbadano pH powstałego roztworu.

4.1. **Wypisz za pomocą wzorów chemicznych substancje zmieniające pH roztworu tak samo, jak wprowadzenie gazowego SO_2 do wody.**

podanie stanów skupienia nie jest obowiązkowe

..... **$\text{H}_2\text{S} (\text{g}), \text{SeO}_3 (\text{s}), \text{Cl}_2\text{O}_7 (\text{c})$** **1 pkt**

4.2. **Uzasadnij** słownie lub jonowym równaniem reakcji zmianę pH po wprowadzeniu gazowego SO_2 do wody.

Miejsce na uzasadnienie:

*$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$ lub $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_3^-$ lub $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$
lub: SO_2 to tlenek kwasowy, który w reakcji z wodą tworzy kwas, który dysocjuje z odszczepieniem jonu H^+ / H_3O^+ obniżając pH*

Punkt przyznajemy, gdy uczeń w prawidłowym wyjaśnieniu równanie reakcji lub słownym wskaże na powstawanie jonu H^+

1 pkt

4.3. **Spośród podanego zbioru substancji chemicznych wybierz jedną, która mogłaby zobojętnić roztwory otrzymane w podpunkcie 4.1.**

podanie stanów skupienia nie jest obowiązkowe

..... **$\text{K}_2\text{O} (\text{s})$... $\text{NH}_3 (\text{g})$** **1 pkt**

Zadanie 5 (0-3 pkt.)

Uczeń podjął się identyfikacji substancji znajdujących się w trzech probówkach. Wiedział jedynie, że są to wodne roztwory octanów: miedzi (II), glinu i srebra. W dobrze oświetlonym światłem słonecznym miejscu, dysponując jedynie roztworem wodorotlenku sodu dokonał identyfikacji.

Zapisał: jeden z octanów rozpoznałem bez jakichkolwiek doświadczeń. Natomiast do dwóch pozostałych roztworów dodałem pewną, niewielką ilość roztworu wodorotlenku sodu. W obu wytrącił się osad. Pozostawiłem oba strącone osady, a gdy po około godzinie wróciłem do laboratorium wiedziałem już, który octan był w której probówce.

5.1. **Wskaż, który roztwór octanu uczeń rozpoznał bez prowadzenia doświadczenia. Odpowiedź uzasadnij.**

Miejsce na uzasadnienie:

np. octan miedzi(II), gdyż w wyniku dysocjacji powstaje jon Cu^{2+} /sole miedzi(II), który barwi roztwór na niebiesko (a pozostałe roztwory są bezbarwne)

Punkt przyznajemy wyłącznie, jeśli uczeń połączy niebieski kolor roztworu z jonem Cu^{2+}

UWAGA: Jeśli uczeń poda, że kolor niebieski pochodzi od soli miedzi ale nie określi (II) czy (I) nie otrzymuje punktu

1 pkt

5.2. **Wyjaśnij, dlaczego pozostawienie na pewien czas osadów wodorotlenków pozwoliło uczniowi zidentyfikować dwa pozostałe roztwory.**

Miejsce na wyjaśnienie:

np. z dwóch powstałych wodorotlenków, tylko AgOH pod wpływem światła słonecznego bardzo szybko rozkłada się wydzielając czarny / szary osad Ag_2O (ściemniał / zrobił się ciemniejszy); lub... gdyż jeden z wodorotlenków pod wpływem światła słonecznego zmienia barwę (w wyniku natychmiastowego rozkładu);

Punkt przyznajemy jeśli uczeń wskaże na związek światła z AgOH lub.... podkreśli nietrwałość tego wodorotlenku pod wpływem światła.

1 pkt

5.3. **W probówce z wodą rozpuszczono octan miedzi(II). Zapisz wzory wszystkich drobin, jakie znajdują się w tym roztworze, których stężenie jest wyższe od $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. $K_{\text{so}} \text{Cu}(\text{OH})_2 = 2 \cdot 10^{-20}$, $\text{p}K_{\text{w}} = 14$.**

..... **$\text{Cu}(\text{OH})_2$ CH_3COOH H^+ CH_3COO^-** **1 pkt**

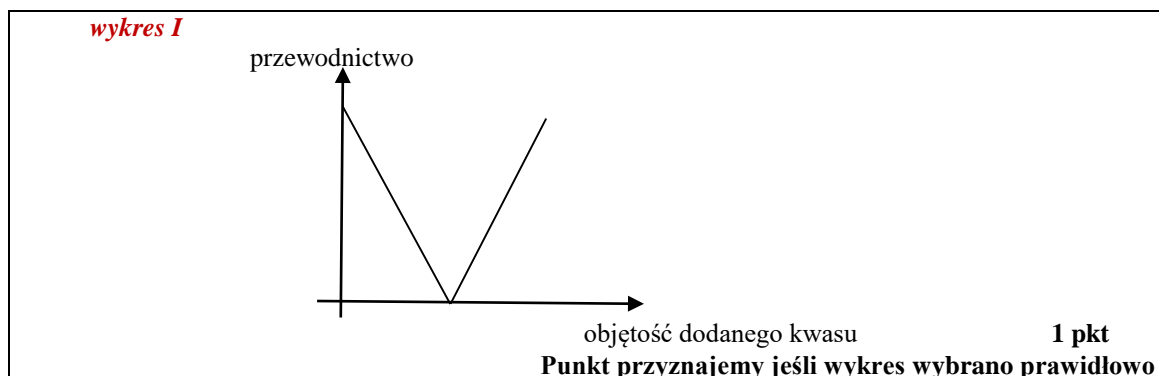
Punkt 5.3. pozostawiamy pod dyskusję ze względu na swoją niejednoznaczność.

Zadanie 6 (0-3 pkt.)

Aby roztwór przewodził prąd elektryczny, muszą być w tym roztworze obecne jony. Przewodnictwo jest tym większe, im większa ruchliwość jonów. Dwa najbardziej ruchliwe jony to kationy wodorowe i aniony wodorotlenkowe. Ruchliwość innych jonów jest znacznie mniejsza. Analizując ruchliwość jonów obecnych w roztworze w danym momencie miareczkowania, można przewidzieć, jak zmienia się przewodnictwo.

Do wodnego roztworu wodorotlenku baru (analit) o stężeniu $0,1 \text{ mola} \cdot \text{dm}^{-3}$ wprowadzano kroplami z biurety roztwór kwasu siarkowego(VI) – titranta – o tym samym stężeniu. Przewodnictwo zaczęło spadać, a po przekroczeniu punktu równoważnikowego gwałtownie rosnać. W rozważaniach pomijamy ewentualny wpływ autodysocjacji wody.

6.1. Narysuj wykres przewodnictwa w funkcji objętości dodanego titranta.



6.2. Podaj, jaką wartość przyjmuje przewodnictwo elektryczne w tym roztworze w momencie, gdy pH osiągnie będzie wynosić 7. Odpowiedź uzasadnij.

Miejsce na odpowiedź i uzasadnienie:

zero, gdyż np. w punkcie równoważnikowym PR nie ma jonów, które przewodziłyby prąd elektryczny

Punkt przyznajemy, gdy uczeń powiąże wartość 0 / zero z momentem, w którym nie ma jonów przewodzących prąd / w PR

1 pkt.

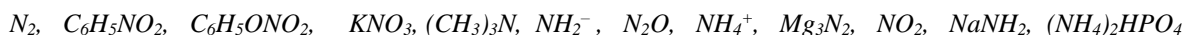
6.3. Zapisz wzory jonów, jakie znajdowały się w roztworze po zakończeniu miareczkowania.

Uwzględnij tylko te jony, których stężenia były wyższe niż $10^{-7} \text{ mola} \cdot \text{dm}^{-3}$.

..... **$\text{H}^+ / \text{H}_3\text{O}^+$ i SO_4^{2-}** **1 pkt**

Zadanie 7 (0-2 pkt.)

Dane są następujące drobiny zawierające azot:



7.1. Jeśli przyjąć, że wszystkie wyżej wymienione cząsteczki i jony mogą brać udział w reakcjach utleniania i redukcji, w trakcie których następuje zmiana stopnia utlenienia atomu azotu, wybierz te, które mogą być wyłącznie reduktorami. Swoją odpowiedź uzasadnij.

Miejsce na wybór drobin i uzasadnienie:

$(\text{CH}_3)_3\text{N}$ NH_2^- NH_4^+ Mg_3N_2 NaNH_2 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

np. **Wybrane drobiny muszą mieć azot na -III / najniższym stopniu utlenienia / muszą się wyłącznie utleniać / nie są w stanie się redukować lub każde inne poprawne uzasadnienie**

Punkt przyznajemy tylko wtedy, gdy dokonano prawidłowego wyboru drobin i podano prawidłowe uzasadnienie.

1 pkt

- 7.2. Brunatny tlenek azotu(IV) może ulegać i reakcjom utleniania, jak i redukcji. Zapisz równanie reakcji tego tlenku z wodą, w której azot jednocześnie utlenia się i redukuje.

Miejsce na równanie reakcji: $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ lub
 $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$ lub
 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO} + 2\text{HNO}_3$ 1 pkt.

Zadanie 8 (0-3 pkt.)

W trzech probówkach otrzymano roztwory wodne soli, rozpuszczając je w wodzie. W pierwszej roztwór bromku etyloaminy, w drugiej siarczku sodu a w trzeciej metanianu amonu.

- 8.1. Określ odczyn roztworu w próbówce trzeciej. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Miejsce na określenie odczynu i uzasadnienie:
(lekko) kwaśny gdyż $K_a \text{HCOOH} > K_b \text{NH}_3$ 1 pkt
 W uzasadnieniu uczeń musi wskazać odczyn kwaśny wynikający z różnic stałych dysocjacji odczytanych z posiadanych przez ucznia tablic
 UWAGA: punktu nie przyznajemy, jeśli uczeń wskaże np. kwas mocniejszy ale nie powoła się na K_a

- 8.2. Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji w próbówce drugiej i podkreśl ten jon, na podstawie którego określisz odczyn tego roztworu.

Miejsce na równanie reakcji:
 $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\text{OH}^-} + \text{HS}^-$ odczyn zasadowy
 Punkt przyznajemy za prawidłowy zapis reakcji i podkreślenie jonu OH^- .
 Podanie słowne odczynu nie jest konieczne, ale jeśli jest musi być prawidłowe. 1 pkt

- 8.3. Zapisz w formie jonowej (pełnej) równanie reakcji, gdy do próbówki pierwszej dodano roztworu wodorotlenku sodu.

Miejsce na równanie reakcji:
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+ + \text{Br}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ + \text{Br}^-$ lub
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+ + \text{Br}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+ + \text{Br}^-$ 1 pkt
 Punktu nie przyznajemy za równanie reakcji w formie jonowej skróconej, gdyż jest to niezgodne z poleceniem.

Zadanie 9 (0-2 pkt.)

Blaszkę wykonaną z bizmutu o masie 1 g roztopiono całkowicie w stężonym wodnym roztworze kwasu azotowego(V). Doświadczenie wykonano pod wyciągiem.

- 9.1. Oblicz, ile centymetrów sześciennych gazu wydzieliło się w czasie opisanej reakcji (w przeliczeniu na warunki normalne). W rozwiązaniu podaj w formie cząsteczkowej równanie reakcji bizmutu z kwasem. Masę bizmutu przyjmij $209 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Wynik podaj do drugiego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia wraz z równaniem reakcji:
 $\text{Bi} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $209 \text{ ----- } 3 \times 22,4$
 $1 \text{ ----- } x = 321,53 \text{ cm}^3$ 1 pkt
 Punkt przyznajemy za prawidłowe obliczenia oparte o prawidłowo zapisane równanie reakcji.
 Nie przyznajemy punktu, jeśli wykonano dobre obliczenia, ale bez równania reakcji i/lub wynik podano w innych jednostkach niż cm^3 .

- 9.2. Wyjaśnij dlaczego, jeśli do takiego samego roztworu kwasu, w miejsce bizmutu, wrzucić odrobinę metalicznego potasu, będzie można dostrzec różnice w wydzielających się gazach.

Miejsce na wyjaśnienie:
 np. w reakcji Bi z HNO_3 (stężony) wydziela się brunatny gaz, zaś K z HNO_3 wydziela się bezbarwny gaz 1 pkt
 Punktu nie przyznajemy, jeśli uczeń w wyjaśnieniu nie poda, że Bi reagował ze stężonym HNO_3

Zadanie 10 (0-2 pkt.)

Glin i cynk to metale, które mają zdolność do reakcji ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu. Produktem reakcji rozpuszczania metali w roztworze zasady jest sól w postaci związku kompleksowego metalu, w którym liczba koordynacyjna jonu centralnego soli glinu wynosi 6, zaś soli cynku 4.

10.1. Zapisz równania tych reakcji chemicznych w formie jonowej skróconej.

Miejsce na równania dwóch reakcji:

Po **1 pkt** przyznajemy za dwa poprawnie napisane równania reakcji i dwie poprawne nazwy,



Podaj nazwy systematyczne obu otrzymanych soli kompleksowych.

heksahydroksoglinian sodu

tetrahydroksocynkan sodu

1 pkt

Nie przyznajemy punktu za podanie nazwy tylko samego anionu soli kompleksowej.

10.2. Przeanalizuj oba równania reakcji, czy są one reakcjami utleniania i redukcji.

Uzasadnij swoją odpowiedź.

Miejsce na uzasadnienie:

np. *Tak, gdyż w obu równaniach reakcji następuje zmiana stopnia utleniania pierwiastków;*

Uznajemy każdą poprawną odpowiedź, która jednoznacznie odnosi się do zmian stopni utleniania.

Jeśli uczeń wskazuje konkretny pierwiastek zmieniający stopień, musi zrobić to prawidłowo (glin/cynk podwyższa stopień utlenienia, zaś wodór obniża stopień utlenienia).

1 pkt

Zadanie 11 (0-2 pkt.)

W wodnym roztworze pewnej aminy, w temperaturze 298 K, stężenie jonów OH^- wynosi $5,10 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. (pK_w jest równe 14)

11.1. Podaj, z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, wartość pH roztworu tej aminy.

Miejsce na obliczenia i podanie wartości pH:

Uwaga – w tym zadaniu ocenie nie podlega sposób / metoda rozwiązania zadani chyba, że z tychże obliczeń wynika inna / zbliżona do podanej niżej wartość pH.

Punkt przyznajemy jedynie za prawidłową wartość pH

pH = 9,7

1 pkt

pH:

11.2. Wyjaśnij, jak ewentualnie zmieniloby się pH roztworu, a jak stała dysocjacji tej aminy po dodaniu do tego roztworu pewnej ilości wody.

Miejsce na wyjaśnienie:

Uczeń musi podać dwie prawidłowe odpowiedzi (bez względu jak do nich dochodzi):

pH zmaleje

stała dysocjacji nie zmienia się

1 pkt

Zadanie 12 (0-2 pkt.)

Do zlewki wsypano 100 g stałego cukru prostego, a następnie dodawano, stale mieszając, wodę. Otrzymano 220 g mieszaniny, którą następnie ogrzano do temperatury T.

Określ, wykonując odpowiednie obliczenia, czy otrzymano roztwór przesycony, nasycony czy nienasycony. Przyjmij, że rozpuszczalność cukru w temperaturze T wynosi około 150 g /100 g H₂O.

Miejsce na obliczenia i określenie rodzaju roztworu:

przykładowe rozwiązanie I:

$$\begin{array}{rcl} 150 \text{ g cukru} & \text{-----} & 100 \text{ g wody} \\ x \text{ g} & \text{-----} & 120 \text{ g} \\ x = 180 \text{ g} & > & 100 \text{ g} \end{array}$$

przykładowe rozwiązanie II:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g cukru} & \text{-----} & 120 \text{ g wody} \\ x & \text{-----} & 100 \text{ g} \\ x = 83 \text{ g cukru} & < & 100 \text{ g} \end{array}$$

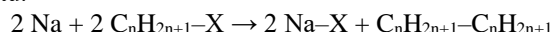
Roztwór nienasycony

Punkt przyznajemy za poprawne określenie roztworu **1 pkt**
wynikające z prawidłowo dobranej metody dochodzenia do wniosku i obliczeń **1 pkt**

Odpowiedź:

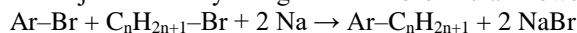
Zadanie 13 (0-2 pkt.)

Alkany można otrzymać z halogenopochodnych w reakcji z sodem (reakcja Würtza), która może przebiegać według następującego schematu:



gdzie: X oznacza atom fluorowca.

Dobudowanie alifatycznego łańcucha bocznego do pierścienia aromatycznego może być wykonane metodą Würtza i Fittiga, polegającą na reakcji bromku arylowego Ar–Br i bromku alkilowego C_nH_{2n+1}–Br z sodem.

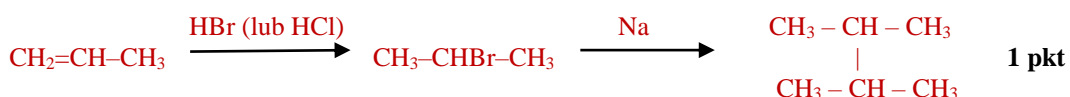


Sód nie powoduje izomeryzacji łańcucha bocznego.

Na podstawie: P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, Warszawa 1986.

13.1. Rozpoczynając od propenu ulóż schemat reakcji, w wyniku których otrzymasz 2,3-dimetylobutan.

Miejsce na schemat reakcji:



Punkt przyznajemy za każdy poprawny chemicznie schemat reakcji.

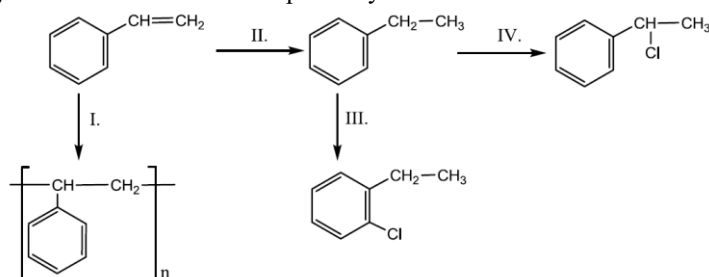
13.2. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji otrzymywania toluenu (metylobenzenu) metodą Würtza i Fittiga. Dobierz właściwy chlorek alkilowy i arylowego do reakcji z sodem.

Miejsce na równanie reakcji:



Zadanie 14 (0-2 pkt.)

Przeprowadzono reakcje chemiczne zilustrowane poniższym schematem:



14.1. Dopasuj numery reakcji I – IV do katalizatorów użytych do ich przeprowadzenia:

katalizator niklowy, p, T:(I), II..... światło:IV..... opilki żelaza:III..... **1 pkt**

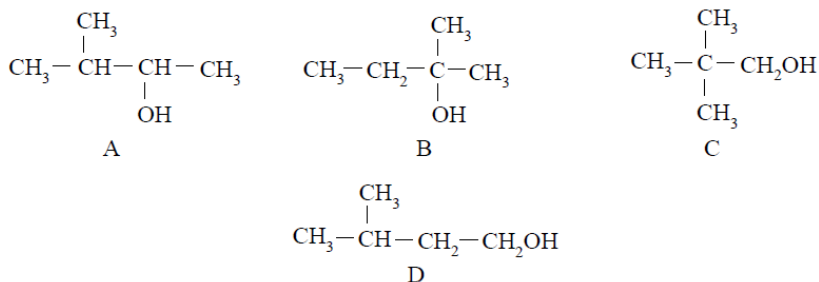
14.2. Wskaż numery reakcji wybierając spośród I – IV, które są reakcjami podstawiania (substytucji):

.....III, IV..... **1 pkt**

Punkt przyznajemy, jeśli dla katalizatora niklowego... uczeń poda reakcję I i II lub tylko II.

Zadanie 15 (0-2 pkt.)

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) alkoholi zawierających w cząsteczce pięć atomów węgla.



15.1. Wskaż alkohol (A – D), który nie posiada jednocześnie atomu węgla drugo i trzeciorzędowego: ...C... **1 pkt**

Wskaż alkohole (A – D) o tej samej rzędowości co:

metanol:C, D..... cykloheksanol:A.....

15.2. Wskaż alkohole (A – D), które utlenione łagodnie tlenkiem miedzi (II) dadzą związek o wzorze ogólnym $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.

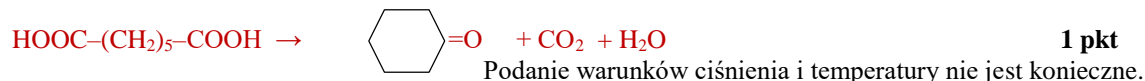
.....A, C, D..... **1 pkt**

Zadanie 16 (0-2 pkt.)

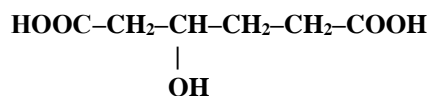
Ogrzewając w obecności katalizatora w temperaturze 280 °C i pod ciśnieniem 1000 hPa 0,5 mola kwasu heptanodiowego można otrzymać cykloheksanon. Produktami ubocznymi reakcji są tlenek węgla(IV) i woda.

16.1. Napisz, stosując wzory półstrukturalny (grupowe) związków organicznych, równanie opisanej reakcji.

Miejsce na równanie reakcji:



16.2. Podaj nazwę systematyczną kwasu:



.....kwas 2-hydroksybutano-1,4-dikarboksylowy...lub... kwas 3-hydroksyheksanodiowy **1 pkt**

Zadanie 17 (0-2 pkt.)

17.1. Z poniższego zbioru wybierz i zaznacz wzory substancji powodujących denaturację białek.

$\text{KNO}_3_{(\text{aq})}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $\text{NH}_4\text{NO}_3_{(\text{aq})}$ $\text{HNO}_3_{(\text{aq})}$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2_{(\text{aq})}$ $\text{HCHO}_{(\text{aq})}$ $\text{HCOOH}_{(\text{aq})}$ **1 pkt**

17.2. Wyjaśnij, na czym polega proces denaturacji.

W odpowiedzi nazwij struktury (pierwszorzędowa, drugorzędowa... itd.) niszczone podczas denaturacji białka oraz elementy, które przed denaturacją je stabilizowały.

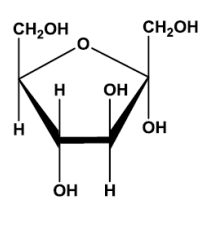
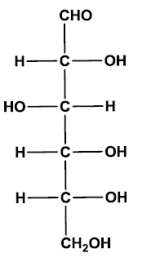
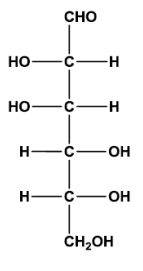
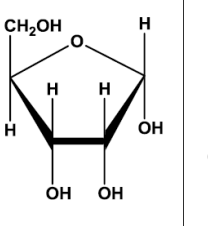
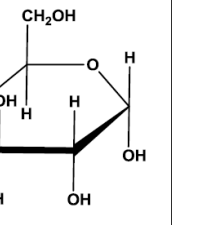
Miejsce na wyjaśnienie:

np. *denaturacja polega na zniszczeniu wszystkich struktur (II-IV) białka za wyjątkiem sekwencji; lub.... podczas denaturacji nieodwracalnemu zniszczeniu ulega struktury: drugo, trzecio i czwartorzędowa a nie ulega pierwszorzędowa; niszczone są elementy stabilizujące te struktury, takie jak wiązania wodorowe i mostki dwusiarczkowe;*

Punkt przyznajemy za każdą poprawną odpowiedź, która zawiera stwierdzenie, że zniszczeniu ulegają struktury II^o – IV^o (a nie pierwszorzędowa / sekwencja) oraz jeśli wymieni wiązania wodorowe i mostki disiarczkowe (może wymienić inne struktury stabilizujące ale te dwie wcześniejsze muszą się znaleźć)

1 pkt**Zadanie 18 (0-3 pkt.)**

W poniższej tabeli znajdują się wzory cukrów przedstawione za pomocą struktur rzutowych Fischera lub wzorami płytkowymi / taflowymi Hawortha:

A	B	C	D	E
				

18.1. Podaj symbole literowe (A, B, C, D lub E) wzorów, które:

- nie przedstawiają cząsteczki glukozy: **A, C, D**
- są cukrami redukującymi: **A, B, C, D, E**
- nie są heksozami: **D**

2 pkt

Za trzy dobre odpowiedzi – 2 pkt., za dwie – 1 pkt

18.2. Określ, czy para cukrów B i C to para enancjomerów czy diastereoizomerów.

Uzasadnij swoją odpowiedź.

Miejsce na odpowiedź wraz z uzasadnieniem:

np. *B i C to para diastereoizomerów, gdyż związki różnią się / nastąpiła zmiana konfiguracją/-i nie przy wszystkich centrach asymetrii / węglach asymetrycznych; lub... nie są względem siebie odbiciami lustrzanymi.*

1 pkt

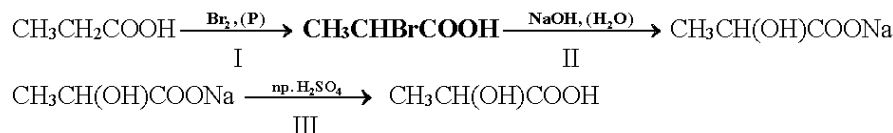
Punkt przyznajemy za każdą prawidłową odpowiedź, która wskazuje na różnicę w konfiguracji przy niektórych / nie wszystkich węglach asymetrycznych.

Zadanie 19 (0-3 pkt.)

Na poniższym schemacie przedstawiono procesy I – III ukazujące drogę do otrzymania kwasu mlekowego z kwasu propionowego. Produktem reakcji I jest kwas, w którym atom wodoru, położony przy atomie węgla α , zostaje zastąpiony atomem bromu, a który w reakcji II ulega substytucji nukleofilowej.

19.1. Zaplanuj etapy I – III procesu otrzymywania kwasu mlekowego z kwasu propionowego. Uzupełnij schemat tego procesu – wpisz w odpowiednie pole wzór kolejnego związku organicznego, a w pola nad strzałkami – wzory nieorganicznych substratów opisanych reakcji.

np.:



Punkty przyznajemy za poprawnie uzupełniony schemat. Informacje podane w nawiasie nie są konieczne. Kwas w reakcji III musi być mocniejszy od kwasu mlekowego.
1 pkt

19.2. Ułóż wszystkie kwasy występujące w powyższym schemacie według rosnącej mocy, wiedząc, że na moc kwasów organicznych ogromny wpływ wywiera tzw. efekt indukcyjny. Polega on na przesuwaniu elektronów w kierunku atomu pierwiastka o dużej elektroujemności znajdującego się w cząsteczce kwasu (np. fluor, tlen, chlor, brom...), a przez to zmniejszeniu gęstości elektronowej wiązania $\text{O}-\text{H}$ w grupie $-\text{COOH}$ i podwyższeniu mocy kwasu.

Odpowiedzi udzielić wpisując wyłącznie nazwy systematyczne tych kwasów.

*kwasy propionowy, kwas 2-bromopropanowy,
kwas 2-hydroksybenzoesowy (lub 2-hydroksybenzenokarboksylowy), (np.) kwas siarkowy*

1 pkt

Punkt przyznajemy za poprawną kolejność CZTERECH kwasów wg rosnącej mocy i tylko, gdy zapisano ją za pomocą poprawnych nazw systematycznych!!!

UWAGA – jeżeli w przejściu III uczeń użył wody, to w odpowiedzi do zadania 19.2. musi podać nazwy systematyczne TRZECH kwasów.

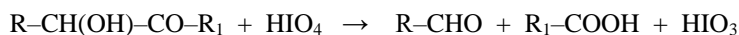
19.3. Uzupełnij poniższy tekst wybierając wyrażenia spośród:

0 moli, 1 mola, 2moli większa, taka sama, mniejsza

Jeśli przeprowadzić reakcję 1 mola kwasu mlekowego ze stechiometryczną ilością wodorotlenku sodu, to należałoby użyć ...**1**... mola NaOH i byłaby to ilość**mniejsza**....., niż gdyby takiej reakcji poddać 1 mol kwasu salicylowego (o-hydroksybenzenokarboksylowego).
1 pkt

Zadanie 20 (0-2 pkt.)

Obie grupy funkcyjne: hydroksylowa: $-\text{OH}$ i karbonylowa $-\text{C}=\text{O}$ ulegają pewnym reakcjom charakterystycznym. Wzajemne oddziaływanie tych grup powoduje także pojawienie się nowych właściwości. W niektórych przypadkach zaobserwowano reakcje rozpadu, analogiczne do tych, jakim ulegają α -glikole. Energiczne utlenianie np. kwasem jodowym (VII) prowadzi do powstania aldehydu i kwasu:



Na podstawie: A. Kirmann (...), *Chemia organiczna*, PWN, Warszawa 1982

20.1. Na podstawie powyższych informacji, za pomocą wzorów półstrukturalnych związków organicznych, zapisz równanie reakcji chemicznej, której produktami będą kwas metanowy oraz metanal.

Miejsce na równanie reakcji:



1 pkt

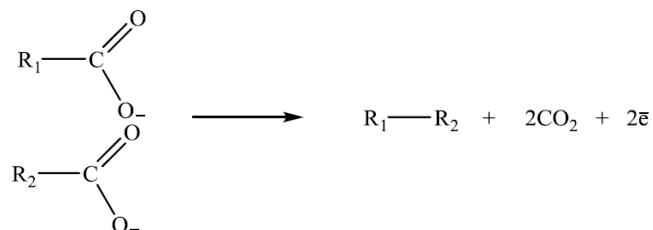
20.2. Podaj wzór chemiczny związku oraz jego nazwę systematyczną, który w tej reakcji pełni rolę utleniacza. Uzasadnij swój wybór.

Miejsce na wzór chemiczny i nazwę utleniacza wraz z uzasadnieniem:

HIO₄ – kwas jodowy (VII) / kwas nadjodowy / kwas metajodowy... gdyż jego stopień utleniania maleje / obniża się (z VII na V) lub jod w HJO₄ redukuje się **1 pkt**

Zadanie 21 (0-2 pkt.)

Podczas elektrolizy mieszaniny wodnych roztworów soli pochodzących od różnych, dobrze rozpuszczalnych w wodzie kwasów karboksylowych, na anodzie zachodzi reakcja przedstawiona równaniem:



21.1. Podaj wzory półstrukturalne dwóch soli, które należało użyć, aby otrzymać n-butan.

Użyj wzorów półstrukturalnych do zapisu związków organicznych.

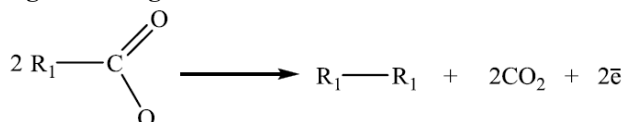
Miejsce na wzory dwóch soli:

CH₃COONa i CH₃CH₂CH₂COONa uznajemy zapis jonowy soli: *CH₃COO⁻ i CH₃CH₂CH₂COO⁻*

Uznajemy również parę: *HCOONa i CH₃CH₂CH₂CH₂COONa*

1 pkt

21.2. Podaj wzory chemiczne wszystkich produktów reakcji anodowej powstałych podczas elektrolizy metanianu potasu, jeśli biegnie ona wg schematu:



.....*H₂...CO₂*.....

1 pkt

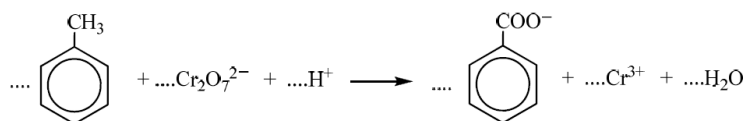
Zadanie 22 (0-3 pkt.)

22.1. Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

Brudnopis na przeprowadzenie bilansu:

kolejno współczynniki: *1, 1, 7 → 1, 2, 5*

1 pkt



22.2. Opisz, co można zaobserwować podczas tej reakcji.

Miejsce na obserwacje:

np. *roztwór zmienia barwę z pomarańczowej na zieloną*

1 pkt

22.3. W trakcie opisanej reakcji zmianie ulega stopień utlenienia atomu węgla.

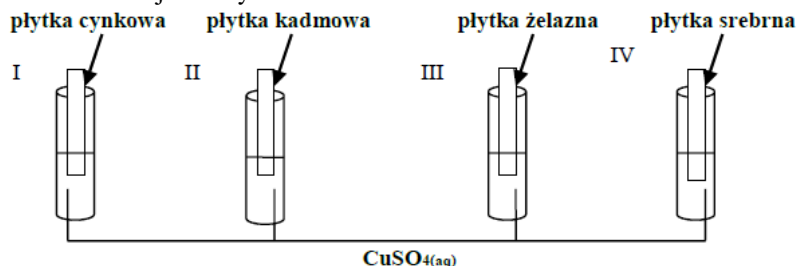
Uzupełnij poniższy zapis, aby pokazać tę zmianę:



1 pkt

Zadanie 23 (0-3 pkt.)

Przeprowadzono doświadczenia jak na rysunku:



Po pewnym czasie płytki wyjęto wysuszono i zważono.

23.1. Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, której wynikiem była największa zmiana masy płytki.

Miejsce na równanie reakcji:



1 pkt

23.2. Wskaż probówki (I – IV), w których nastąpiło całkowite odbarwienie roztworu.

.....**I, II**.....

1 pkt

Nie uznajemy wyboru probówki III gdyż mimo zaniku barwy pochodzącej od miedzi(II) pojawi się barwa pochodząca od żelaza(II)

23.3. Na podstawie położenia metali w szeregu elektrochemicznym wyjaśnij, dlaczego nie wszystkie reakcje zachodzą.

Miejsce na wyjaśnienie:

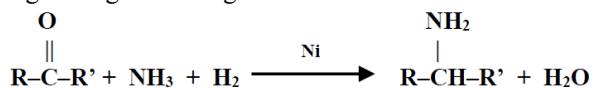
np. *zachodzą reakcje tych metali, których potencjał jest mniejszy / niższy od potencjału miedzi / od potencjału metalu w soli; lub... reakcja z płytką srebrną nie zajdzie, gdyż srebro ma wyższy potencjał od miedzi i nie wypiera jej z roztworu;*

Uznajemy każdą poprawną odpowiedź, która odnosi się do wartości potencjałów metali lub do położenia w szeregu napięciowym metali.

1 pkt

Zadanie 24 (0-3 pkt.)

Aminy można otrzymać w jednym etapie syntezy w wyniku traktowania ketonu lub aldehydu amoniakiem lub aminą w obecności reduktora, którym najczęściej jest gazowy wodór nad katalizatorem niklowym. Proces ten nosi nazwę aminowania redukcyjnego i biegnie według schematu:



R – dowolna grupa alkilowa

R' – wodór lub dowolna grupa alkilowa

Na podstawie: J. McMurry, *Chemia Organiczna*, Tom 4, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009

24.1. Podaj wzór półstrukturalny oraz nazwę systematyczną związku organicznego, który należy poddać procesowi aminowania redukcyjnego, aby produktem była amina pierwszorzędowa o wzorze sumarycznym $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, w której grupa aminowa znajdowała się przy drugorzędowym atomie węgla.

Punkt przyznajemy za prawidłowy wzór oraz nazwę

1 pkt

Wzór półstrukturalny: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\overset{\text{O}}{ }}{\text{C}} - \text{CH}_3$	Nazwa systematyczna: <i>butanon butan-2-on</i>
---	---

24.2. Zapisz równanie reakcji aminy otrzymanej w podpunkcie 24.1. z wodą.

W oparciu o teorię kwasów i zasad Brönsteda określ, czy w tej reakcji woda pełni rolę kwasu czy zasady. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Miejsce na równanie reakcji i uzasadnienie:



1 pkt

Uzasadnienie: np. *woda jest kwasem wg teorii Brönsteda, gdyż jest dawcą / donorem protonu / H^+* 1 pkt

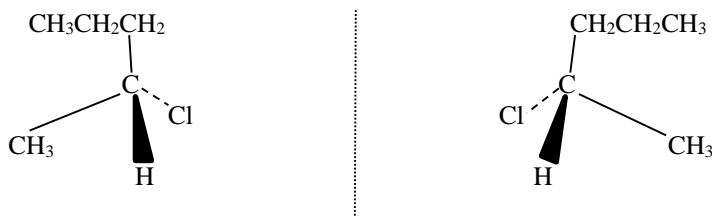
Punkt przyznajemy za wskazanie, że woda jest kwasem i że jest dawcą protonu

Zadanie 25 (0-2 pkt.)

Pentan poddano reakcji chlorowania w obecności światła, w której otrzymano mieszaninę monochloropochodnych, wśród których znajdują się dwa związki organiczne będące względem siebie enancjomerami.

25.1. Uzupełnij rysunek, wpisując wzory odpowiednich grup alkilowych (użyj wzorów półstrukturalnych), symbole atomów: chloru i wodoru, aby powstały wzory stereochemiczne pary enancjomerów.

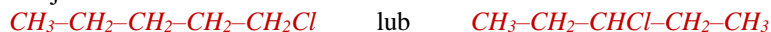
25.2.



1 pkt

25.3. Podaj wzór półstrukturalny dowolnej monochloropochodnej otrzymanej we wspomnianej wyżej reakcji i uzasadnij, dlaczego nie może ona tworzyć izomerów optycznych.

Miejsce na wzór i uzasadnienie:



Uzasadnienie: np. *nie może tworzyć izomerów optycznych, gdyż nie posiada węgla asymetrycznego / centrum asymetrii*

1 pkt

Punkt przyznajemy za podanie jednego wzoru i prawidłowe wskazanie na brak centrów asymetrii