

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

KOD			PESEL																	

miejsce  
na naklejkę

## **EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII POZIOM ROZSZERZONY**

DATA: **12 czerwca 2018 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 25 stron (zadania 1–40). 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. Możesz korzystać z *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 swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**NOWA FORMUŁA**



MCH-R1\_1P-183

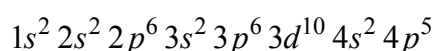
**Zadanie 1. (0–1)**

Wpisz do tabeli symbole chemiczne pierwiastków opisanych niżej.

1.	Niemetal, w którego atomie w stanie podstawowym liczba sparowanych elektronów walencyjnych trzeciej powłoki jest dwa razy większa niż liczba elektronów niesparowanych.	
2.	Pierwiastek, którego atom w stanie podstawowym ma następującą konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ .	
3.	Pierwiastek, którego dwudodatni kation w stanie podstawowym ma następującą konfigurację elektronową: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ .	

**Zadanie 2. (0–1)**

Atomy pewnego pierwiastka oznaczonego umownie symbolem X mają w stanie podstawowym następującą konfigurację elektronową:



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

1.	Pierwiastek X tworzy związek z wodorem o wzorze ogólnym HX. Wodny roztwór wodorku HX o stężeniu równym $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ma $\text{pH} \approx 1$ .	P	F
2.	Rozcieńczony wodny roztwór wodorku HX ma pH wyższe niż stężony wodny roztwór tego wodorku.	P	F
3.	Najniższy stopień utlenienia, jaki pierwiastek X przyjmuje w związkach chemicznych, jest równy $-I$ , a najwyższy wynosi VII.	P	F

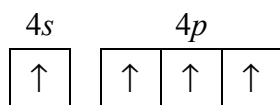
**Zadanie 3. (0–1)**

Atomy pierwiastków chemicznych mogą występować w różnych stanach energetycznych. Stan o najniższej energii nazywamy podstawowym, a stany o energiach wyższych – wzbudzonymi.

Na podstawie: W. Kołos, *Elementy chemii kwantowej sposobem niematematycznym wyłożone*, Warszawa 1984.

Atom germanu w stanie podstawowym ma dwa sparowane elektrony walencyjne w podpowłoce 4s i dwa niesparowane elektrony walencyjne w podpowłoce 4p.

Oceń, czy możliwe jest obsadzenie elektronami podpowłok 4s i 4p w atomie germanu w sposób przedstawiony poniżej. Odpowiedź uzasadnij.



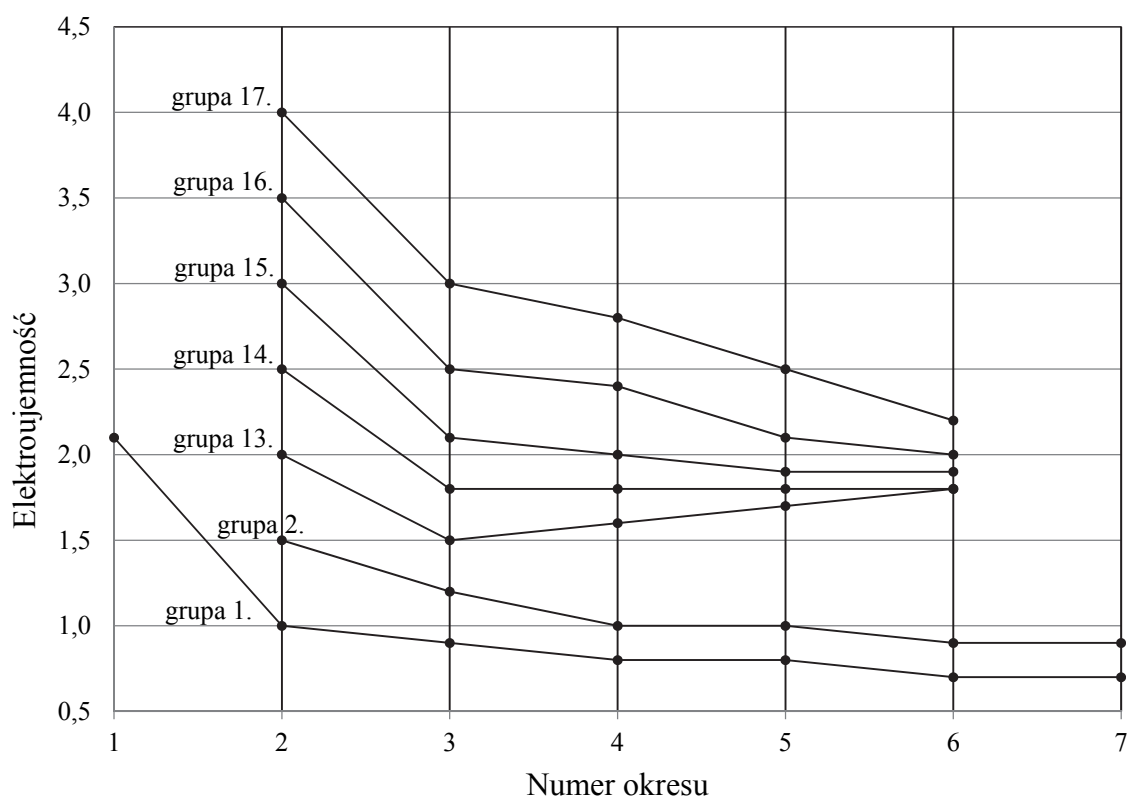
Ocena: .....

Uzasadnienie: .....

.....

**Zadanie 4. (0–1)**

Na poniższym diagramie przedstawiono zmiany elektroujemności w skali Paulinga pierwiastków grup 1.–2. oraz 13.–17. układu okresowego (wartości elektroujemności poszczególnych pierwiastków danej grupy połączono linią ciągłą).



Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

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

1.	Pierwiastki, których elektroujemność przedstawiono na diagramie, należą do bloków konfiguracyjnych <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego.	P	F
2.	W grupach 1.–2. oraz 13.–17. elektroujemność wszystkich pierwiastków wchodzących w ich skład maleje ze wzrostem numeru okresu.	P	F
3.	W grupach 1.–2. oraz 13.–17. największą elektroujemność ma pierwiastek danej grupy o najmniejszej liczbie atomowej Z.	P	F

**Zadanie 5.**

Cząsteczka trichlorku fosforu o wzorze  $\text{PCl}_3$  ma budowę przestrzenną podobną do struktury cząsteczki amoniaku.

**Zadanie 5.1. (0–1)**

Określ charakter wiązania chemicznego (wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane) w cząsteczce trichlorku fosforu i napisz wzór elektronowy tej cząsteczki. Zaznacz kreskami wiązanie i wolne pary elektronowe.

Charakter wiązania: .....

Wzór elektronowy:

**Zadanie 5.2. (0–1)**

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Orbitalom walencyjnym atomu centralnego w cząsteczce trichlorku fosforu przypisuje się hybrydyzację typu ( $sp$  /  $sp^2$  /  $sp^3$ ). Atom centralny (nie stanowi bieguna elektrycznego / stanowi biegun elektryczny dodatni / stanowi biegun elektryczny ujemny) w tej cząsteczce.

**Zadanie 6. (0–1)**

Poniżej podano wzory pięciu rozpuszczalnych w wodzie związków chemicznych.

1	2	3	4	5
$\text{CaCl}_2$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{HCl}$	$\text{KOH}$

Wypełnij tabelę – wpisz numery, którymi oznaczono wzory wszystkich związków wykazujących podane w tabeli właściwości.

Właściwość związku	Numery wzorów
Jest związkiem jonowym.	
Jego wodny roztwór <u>dobrze</u> przewodzi prąd elektryczny.	

### Zadanie 7.

Przygotowano dwie identyczne próbki oznaczone numerami I i II: w każdej próbce zmieszano 2,8 g wiórków żelaznych i 2,4 g rozdrobnionej siarki.

Próbkę I wprowadzono do probówki i ogrzano w płomieniu palnika. Stwierdzono, że żelazo całkowicie przereagowało z siarką, w wyniku czego powstał produkt, w którym stosunek masowy  $m_{\text{Fe}} : m_{\text{S}} \approx 7 : 4$  (reakcja 1.). Po zakończeniu reakcji zawartość probówki ostudzono, a następnie poddano działaniu kwasu solnego użytego w nadmiarze. Zaobserwowano, że mieszanina poreakcyjna częściowo rozтворzyła się w kwasie, czemu towarzyszyło wydzielanie bezbarwnego gazu o nieprzyjemnym zapachu (reakcja 2.).

Próbkę II wprowadzono – bez uprzedniego ogrzewania – do zlewki z kwasem solnym. Stwierdzono, że próbka częściowo rozтворzyła się w nadmiarze kwasu z wydzieleniem bezbarwnego i bezwonnego gazu (reakcja 3.).

### Zadanie 7.1. (0–1)

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji, które zaszły po poddaniu obu próbek działaniu kwasu solnego użytego w nadmiarze (reakcja 2. i reakcja 3.).

Równanie reakcji 2.:

.....

Równanie reakcji 3.:

.....

### Zadanie 7.2. (0–1)

Podaj nazwę substancji, która pozostała nierozтворzona w kwasie solnym w obu naczyniach, i podaj nazwę metody, którą należy zastosować, aby wyodrębnić tę substancję z mieszaniny poreakcyjnej otrzymanej po dodaniu nadmiaru kwasu solnego do obu próbek.

Nazwa substancji: .....

Nazwa metody: .....

### Zadanie 7.3. (0–1)

Ustal, ile gramów substancji, która pozostała nierozтворzona w kwasie solnym w obu naczyniach, zawierały próbki.

Próbka I: .....

Próbka II: .....



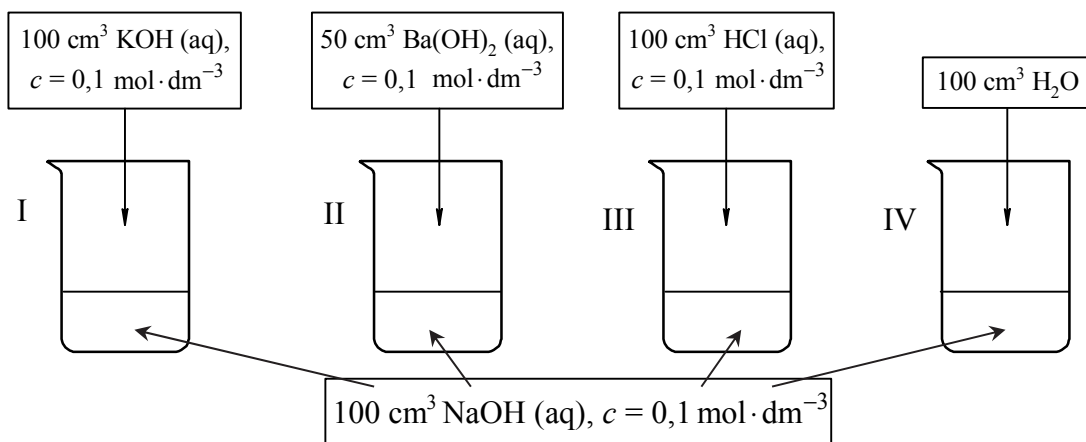






**Zadanie 12. (0–2)**

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do czterech ponumerowanych zlewek I–IV zawierających po  $100\text{ cm}^3$  wodnego roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu  $0,1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  dodano wodne roztwory różnych substancji i wodę destylowaną zgodnie z poniższym rysunkiem.



Uzupełnij poniższą tabelę – podaj wartość pH wodnego roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu  $0,1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  oraz wpisz numery zlewek, w których pH otrzymanego roztworu było niższe albo było wyższe od pH roztworu wyjściowego, albo nie uległo zmianie w czasie doświadczenia.

pH NaOH (aq), $c=0,1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$	Numery zlewek, w których w czasie doświadczenia pH roztworu		
	obniżyło się	wzrosło	nie uległo zmianie

**Zadanie 13. (0–1)**

W zlewce umieszczono świeżo przygotowany roztwór wodny trzech soli sodu: chromianu(VI), ortofosforanu(V) i siarczanu(VI).

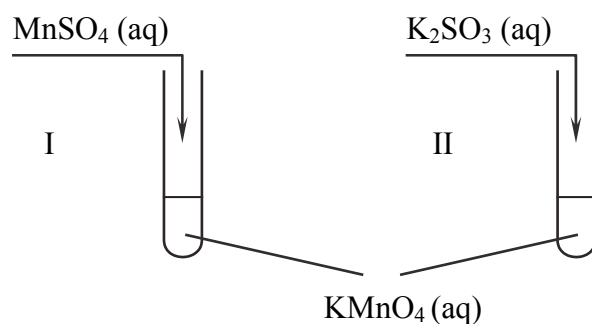
Zaplanuj doświadczenie, które w następujących po sobie etapach I–III umożliwi wydzielenie z opisanego roztworu – przez wytrącenie osadów soli – kolejno wszystkich anionów kwasów tlenowych. Napisz w odpowiedniej kolejności wzory odczynników oraz wzory wytrąconych soli.

Odczynniki:  $\text{BaCl}_2(\text{aq})$     $\text{MgCl}_2(\text{aq})$     $\text{CuCl}_2(\text{aq})$

Etap	Wzór odczynnika	Wzór wytrąconej soli
I		
II		
III		

**Zadanie 14.**

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na schemacie.



W obu probówkach wytrącił się brunatny osad.

**Zadanie 14.1. (0–1)**

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesu redukcji i procesu utleniania zachodzących w probówce I podczas opisanego doświadczenia. Uwzględnij fakt, że jednym z substratów obu procesów jest woda.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

**Zadanie 14.2. (0–2)**

Oceń, jaki jest odczyn roztworu po zakończeniu reakcji w probówce I, oraz podaj nazwę anionu zawierającego siarkę, który powstał w wyniku reakcji chemicznej przebiegającej w probówce II.

Odczyn roztworu po reakcji w probówce I: .....

Nazwa anionu zawierającego siarkę: .....

### **Informacja do zadań 15.–16.**

Do próbki ze stałym etanianem (octanem) sodu dodano kwas siarkowy(VI) i zawartość naczynia ogrzano. U wylotu próbki wyczuwalny był charakterystyczny ostry zapach.

#### **Zadanie 15. (0–1)**

**Napisz, czy użycie do przeprowadzenia opisanego doświadczenia kwasu ortofosforowego(V) zamiast kwasu siarkowego(VI) pozwoli na zaobserwowanie podobnych efektów.**

.....

#### **Zadanie 16. (0–1)**

W dwóch nieopisanych próbkach znajdują się wodne roztwory dwóch soli (każdy roztwór w innej próbce). Wiadomo, że jednym roztworem jest wodny roztwór etanianu (octanu) magnezu, a drugim – wodny roztwór etanianu (octanu) sodu.

**Oceń, czy po dodaniu wodnego roztworu kwasu ortofosforowego(V) do obu próbek i ogrzaniu ich zawartości możliwe będzie wskazanie, w której próbce znajdował się wodny roztwór etanianu magnezu, a w której – wodny roztwór etanianu sodu. Odpowiedź uzasadnij.**

Ocena: .....

Uzasadnienie:

.....

.....

#### **Zadanie 17. (0–1)**

Benzyna lekka otrzymywana w procesie przeróbki ropy naftowej jest mieszaniną ciekłych węglowodorów zawierających od pięciu do dziewięciu atomów węgla w cząsteczce.

Na podstawie: E. Grzywa, J. Molenda, *Technologia podstawowych syntez organicznych*, Warszawa 2008.

**Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.**

Benzynę lekką można rozdzielić na składniki przez (dekantację / destylację). W tej metodzie do rozdziału mieszaniny wykorzystuje się różnice (gęstości / temperatury wrzenia / rozpuszczalności) jej składników.

Liczba oktanowa określa odporność benzyny na gwałtowne i nierównomierne spalanie. Liczba oktanowa jest tym wyższa, im większa jest zawartość węglowodorów o łańcuchach węglowych (prostych / rozgałęzionych) oraz węglowodorów aromatycznych w paliwie. Aby zwiększyć liczbę oktanową, benzynę poddaje się procesowi (krakingu / reformingu) oraz wzbogaca ją dodatkowymi składnikami.

**Zadanie 18. (0–1)**

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) alkanu o wzorze C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>, w którego cząsteczce występuje czwartorzędowy atom węgla. Napisz nazwę systematyczną tego alkanu. Określ liczbę monochloropochodnych będących izomerami konstytucyjnymi, które mogą powstać w procesie chlorowania opisanego węglowodoru.

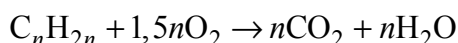
Wzór:

Nazwa systematyczna: .....

Liczba izomerycznych monochloropochodnych: .....

**Zadanie 19. (0–2)**

Podczas spalania 0,25 mola pewnego węglowodoru przebiegła reakcja chemiczna zilustrowana ogólnym równaniem:



W wyniku opisanej przemiany otrzymano 46,5 g mieszaniny tlenku węgla(IV) i pary wodnej.

**Wykonaj obliczenia i zaproponuj wzór półstrukturalny (grupowy) spalanego węglowodoru.**

Obliczenia:


**Zadanie 20. (0–1)**

W poniższej tabeli zestawiono długości wiązania między atomami węgla w cząsteczkach etanu, etenu i etynu.

Węglowodór	etan	eten	etyń
Długość wiązania, pm	154	133	120

Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

**Uzpełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.**

W cząsteczce etanu przyjmuje się dla orbitali walencyjnych atomów węgla hybrydyzację typu ( $sp$  /  $sp^2$  /  $sp^3$ ). Kąt między wiązaniami wytworzonymi przez każdy atom węgla w cząsteczce etenu jest bliski ( $109^\circ$  /  $120^\circ$  /  $180^\circ$ ), a w cząsteczce etynu ten kąt jest równy ( $109^\circ$  /  $120^\circ$  /  $180^\circ$ ). Wiązanie węgiel – węgiel jest tym krótsze, im (mniejsza / większa) jest jego krotkość.

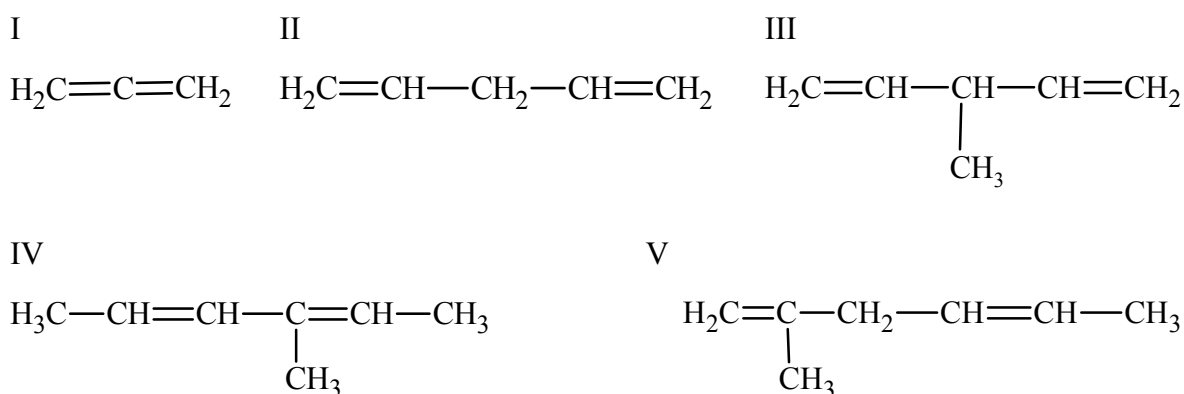
**Zadanie 21. (0–1)**

Dieny to węglowodory, w których cząsteczkach występują dwa podwójne wiązania węgiel – węgiel. W zależności od rozmieszczenia tych wiązań w cząsteczce dzielą się na trzy grupy:

- 1) ze sprzężonym układem wiązań podwójnych, w których cząsteczkach wiązania podwójne węgiel – węgiel występują na przemian z wiązaniami pojedynczymi
- 2) z izolowanym układem wiązań podwójnych, w których cząsteczkach wiązania podwójne węgiel – węgiel są oddzielone od siebie więcej niż jednym wiązaniem pojedynczym
- 3) ze skumulowanym układem wiązań podwójnych, w których cząsteczkach wiązania podwójne węgiel – węgiel nie są oddzielone wiązaniem pojedynczym.

Na podstawie: J.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 2008.

Poniżej przedstawiono wzory pięciu dienów oznaczone numerami I–V.

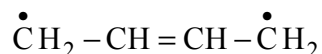


**Powyższe związki podziel na dieny ze sprzężonym, izolowanym i skumulowanym układem wiązań podwójnych. Wpisz do tabeli numery, którymi oznaczono ich wzory.**

Dieny z układem wiązań podwójnych		
sprzężonym	izolowanym	skumulowanym

**Informacja do zadań 22.–25.**

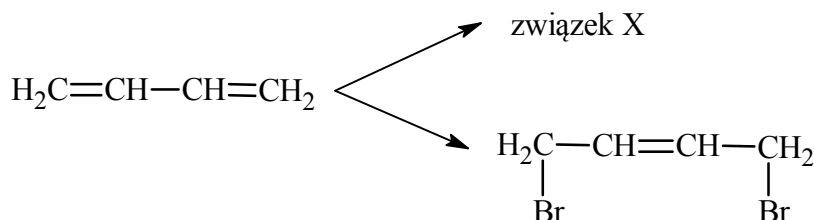
Przykładem dienu ze sprzężonym układem wiązań podwójnych jest but-1,3-dien o wzorze  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ . Długość wiązania między drugim i trzecim atomem węgla w cząsteczce tego związku wskazuje, że ma ono częściowo charakter wiązania podwójnego. Jest to spowodowane delokalizacją elektronów wiązań  $\pi$ : każda para elektronowa tych wiązań jest przyciągana nie przez dwa, lecz przez cztery jądra atomowe. Można powiedzieć, że cząsteczka but-1,3-dienu jest hybrydą, czyli wypadkową (połączeniem w jedną całość) kilku struktur granicznych. Przykładem jednej z nich jest struktura o wzorze



Na podstawie: J.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 2008.

**Zadanie 22. (0–1)**

W reakcji przyłączania bromu do but-1,3-dienu – przy stosunku molowym substratów 1 : 1 – oprócz związku X, który stanowi 55% produktów, powstaje 1,4-dibromobut-2-en z wydajnością 45%:



**Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) związku X oraz podaj jego nazwę systematyczną.**

Wzór:

Nazwa systematyczna: .....

**Zadanie 23. (0–1)**

**Oceń, czy 1,4-dibromobut-2-en występuje w postaci izomerów *cis-trans*. Odpowiedź uzasadnij.**

Ocena: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....



**Zadanie 27.**

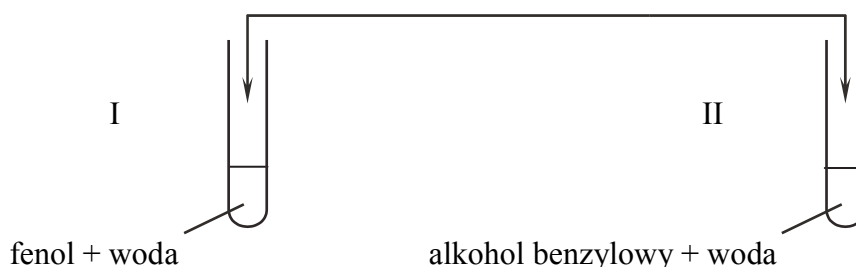
W probówce I umieszczono kilka kryształków fenolu  $C_6H_5OH$  i dolano wody destylowanej. Następnie zawartość probówki ogrzano aż do powstania klarownego roztworu. Otrzymany roztwór ochłodzono do temperatury pokojowej i zaobserwowano, że zawartość probówki zmętniała. Do probówki II wprowadzono kilka kropli bezbarwnego alkoholu benzyloвого  $C_6H_5CH_2OH$  i dolano wody destylowanej. Zawartość probówki energicznie wymieszano i otrzymano mętną emulsję. Doświadczenie przeprowadzono pod wyciągiem.

**Zadanie 27.1. (0–1)**

Do przygotowanych w sposób opisany powyżej zawartości probówki I i zawartości probówki II dodano pewien odczynnik. Zaobserwowano, że w probówce I powstał klarowny roztwór, a w probówce II nie stwierdzono zmiany wyglądu znajdującej się w niej emulsji.

**Uzupełnij schemat doświadczenia – podkreśl wzór odczynnika, który dodano do mieszaniny fenolu z wodą i do mieszaniny alkoholu benzyloвого z wodą.**

Wybrany odczynnik:                       $NaOH(aq)$                        $HCl(aq)$

**Zadanie 27.2. (0–1)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, której przebieg był przyczyną obserwowanych zmian po dodaniu wybranego odczynnika. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone reagentów organicznych.

.....

**Zadanie 28. (0–1)**

W poniższej tabeli zestawiono wartości stałej dysocjacji (w temperaturze  $25^\circ C$ ) kwasu butanowego i jego monochloropochodnych.

Wzór kwasu	Stała dysocjacji $K_a$
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$	$1,5 \cdot 10^{-5}$
$CH_3 - CH_2 - CHCl - COOH$	$1,4 \cdot 10^{-3}$
$CH_3 - CHCl - CH_2 - COOH$	$8,9 \cdot 10^{-5}$
$CH_2Cl - CH_2 - CH_2 - COOH$	$3,0 \cdot 10^{-5}$

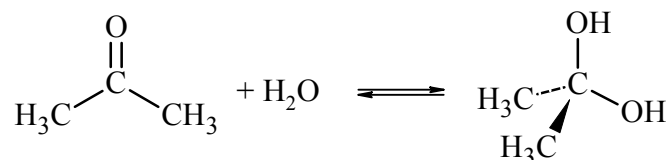
Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, t.2, Warszawa 2000.



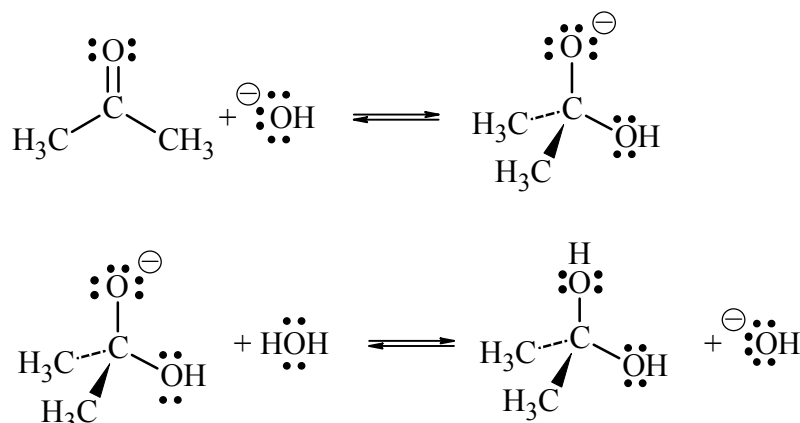


### Zadanie 30.

Aldehydy i ketony ulegają reakcji z wodą, w wyniku czego tworzą diole. Ta reakcja – nazywana reakcją hydratacji – jest odwracalna, a jej wydajność zależy od struktury związku karbonylowego, np. wodny roztwór metanal zawiera 0,1% aldehydu i 99,9% produktu jego hydratacji, ale wodny roztwór propanonu zawiera 99,9% ketonu i 0,1% diolu (w temperaturze około 20 °C). Propanon reaguje z wodą zgodnie z równaniem:



Opisana reakcja w czystej wodzie zachodzi powoli, ale jest katalizowana zarówno przez kwas, jak i przez zasadę. Reakcja hydratacji katalizowana zasadą zachodzi etapami zilustrowanymi poniższymi równaniami (kropkami zaznaczono wolne elektrony walencyjne atomów tlenu).



Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

### Zadanie 30.1. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Hydratacja propanonu jest reakcją (addycji / eliminacji / substytucji). Mechanizm opisanej reakcji jest (elektrofilowy / nukleofilowy / rodnikowy). Przyłączenie jonu hydroksylowego do atomu węgla grupy karbonylowej w cząsteczce propanonu jest możliwe, ponieważ ten atom jest obdarzony cząstkowym ładunkiem (dodatnim / ujemnym) wskutek polaryzacji wiązania z atomem (tlenu / węgla / wodoru).

**Zadanie 30.2. (0–1)**

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

1.	W wyniku opisanej reakcji zmienia się hybrydyzacja orbitali walencyjnych drugiego atomu węgla z $sp^2$ w cząsteczce ketonu na $sp^3$ w cząsteczce diolu.	P	F
2.	Cząsteczka diolu, który powstaje w opisanej reakcji, występuje w postaci enancjomerów.	P	F
3.	W opisanej reakcji organiczny anion będący produktem pośrednim pełni funkcję zasady Brønsteda.	P	F

**Zadanie 30.3. (0–1)**

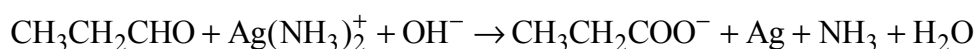
Oceń, czy prowadzenie reakcji hydratacji propanonu w obecności mocnej zasady skutkuje większą zawartością diolu w mieszaninie poreakcyjnej (w temperaturze około 20 °C). Odpowiedź uzasadnij.

Ocena: .....

Uzasadnienie: .....

**Zadanie 31. (0–2)**

Reakcja utleniania propanalu odczynnikiem Tollensa przebiega zgodnie ze schematem:



Na podstawie: J.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 2008.

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej reakcji. Uwzględnij fakt, że reakcja zachodzi w środowisku zasadowym. Następnie uzupełnij schemat, tak aby otrzymać sumaryczne równanie w formie jonowej skróconej opisanej reakcji utleniania propanalu.

Równanie procesu redukcji:

.....

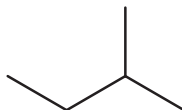
Równanie procesu utleniania:

.....



**Informacja do zadań 32.–33.**

Wzory szkieletowe związków organicznych odzwierciedlają kształt łańcucha węglowego, dlatego lepiej oddają rzeczywistą strukturę cząsteczki. Są to wzory, w których nie zapisuje się symboli atomów węgla i połączonych z nimi atomów wodoru, ale rysuje się w postaci łamanej szkielet węglowy oraz zaznacza występujące w cząsteczce wiązania wielokrotne i zapisuje wzory grup funkcyjnych oraz symbole podstawników innych niż wodór, np. wzór szkieletowy 2-metylobutanu ma postać:

**Zadanie 32.**

Poniżej przedstawiono wzory szkieletowe trzech związków organicznych.

Związek I	
Związek II	
Związek III	

**Zadanie 32.1. (0–1)**

Napisz wzór sumaryczny związku II o wzorze szkieletowym podanym w tabeli.

.....

**Zadanie 32.2. (0–1)**

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

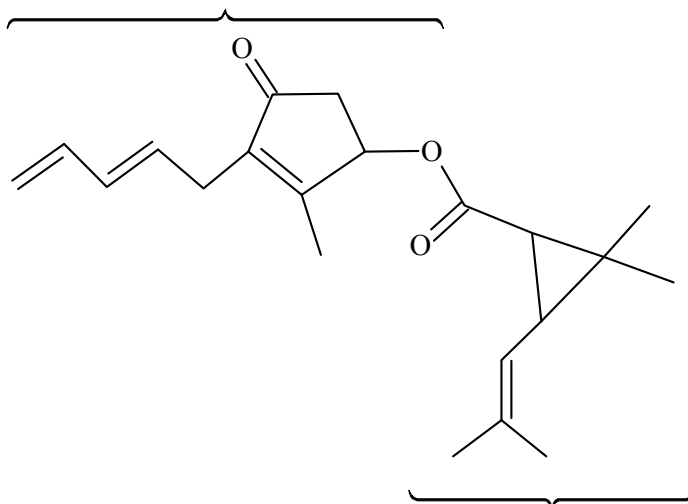
1.	Związek I jest fenolem.	P	F
2.	W cząsteczce związku II występują grupa aminowa i grupa karboksylowa.	P	F
3.	Cząsteczka związku III zawiera wiązanie amidowe.	P	F

**Zadanie 33. (0–1)**

Poniżej przedstawiono wzór szkieletowy pyretryny, która jest naturalną substancją owadobójczą wyodrębnianą z pewnej odmiany chryzantem. Ten związek jest estrem.

**W poniższym wzorze szkieletowym pyretryny zakreśl fragment stanowiący wiązanie estrowe oraz podpisz część pochodzącą od kwasu i część pochodzącą od alkoholu.**

Ta część pochodzi od



Ta część pochodzi od

**Zadanie 34. (0–2)**

Mocznik o wzorze  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  jest diamidem kwasu węglowego. W wyniku ogrzewania krystalicznego mocznika wydziela się amoniak i powstaje dimocznik (biuret).

**Napisz równanie opisanej reakcji prowadzącej do powstania dimocznika. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych. Następnie wybierz i podkreśl nazwę wiązania, które powstało w reakcji kondensacji mocznika, oraz podaj nazwę grupy związków wielkocząsteczkowych, w których występuje takie samo wiązanie.**

Równanie reakcji:

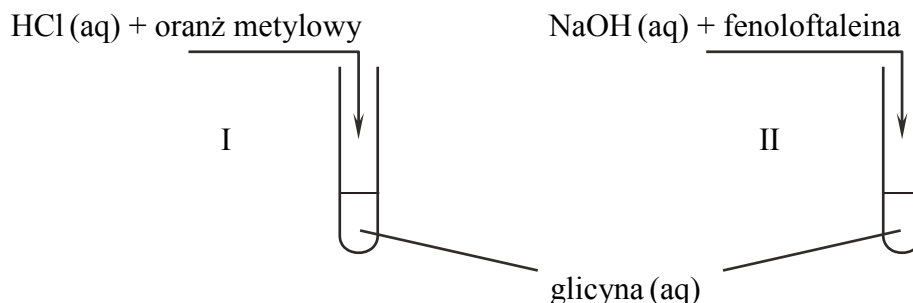
.....

Nazwa wiązania:      amidowe      estrowe      wodorowe

Nazwa grupy związków: .....

**Zadanie 35.**

Do dwóch probówek wprowadzono bezbarwny wodny roztwór glicyny. Następnie do probówki I dodawano kroplami kwas solny z dodatkiem oranżu metylowego, a do probówki II dodawano kroplami wodny roztwór wodorotlenku sodu z dodatkiem fenoloftaleiny. Po dodaniu każdej kropli odczynnika zawartość probówek dokładnie mieszano. W obu probówkach zaobserwowano zmianę barwy użytych wskaźników. Przebieg doświadczenia zilustrowano na schemacie.



W tabeli przedstawiono zakres pH, w którym następuje zmiana barwy oranżu metylowego i fenoloftaleiny oraz barwy tych wskaźników w roztworach o pH mniejszym od dolnej granicy zakresu zmiany barwy i o pH większym od górnej granicy tego zakresu.

Nazwa	Zakres pH zmiany barwy	Barwa wskaźnika w roztworach o pH	
		poniżej dolnej granicy zakresu zmiany barwy	powyżej górnej granicy zakresu zmiany barwy
oranż metylowy	3,1 – 4,4	czerwona	żółta
fenoloftaleina	8,3 – 10,0	bezbarwna	malinowa

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

**Zadanie 35.1. (0–1)**

Uzupełnij tabelę – napisz, jakie były barwy obu odczynników przed dodaniem ich do probówek oraz jakie barwy zawartości obu probówek zaobserwowano po dodaniu do nich odczynnika.

Numer probówki	Barwa	
	<u>odczynnika przed dodaniem do zawartości probówki</u>	<u>zawartości probówki po dodaniu odczynnika</u>
I		
II		

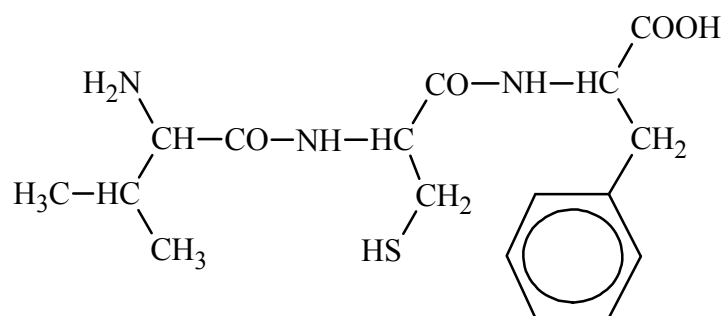
**Zadanie 35.2. (0–1)**

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) jonów, które są organicznymi produktami reakcji zachodzących w probówce I i w probówce II.

Probówka I:	Probówka II:
-------------	--------------

**Informacja do zadań 36.–37.**

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

**Zadanie 36. (0–1)**

Oceń, czy cząsteczka tego tripeptydu jest chiralna. Odpowiedź uzasadnij.

Ocena: .....

Uzasadnienie:

.....  
 .....

**Zadanie 37. (0–1)**

Napisz nazwy zwyczajowe aminokwasów powstających w wyniku całkowitej hydrolizy przedstawionego tripeptydu.

.....  
 .....

**Zadanie 38. (0–1)**

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

1.	Dodanie do wodnego roztworu białka wodnego roztworu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ jest przyczyną tzw. wysalania białka. Ten proces jest odwracalny.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Wiązania wodorowe powstające między fragmentami $-\text{CO}-$ i $-\text{NH}-$ wiązań peptydowych łańcucha polipeptydowego odpowiadają za powstanie struktury trzeciorzędowej białka.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	W czasie hydrolizy łańcucha polipeptydowego prowadzącej do powstania aminokwasów następuje zniszczenie struktury pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowej tego polipeptydu.	<b>P</b>	<b>F</b>

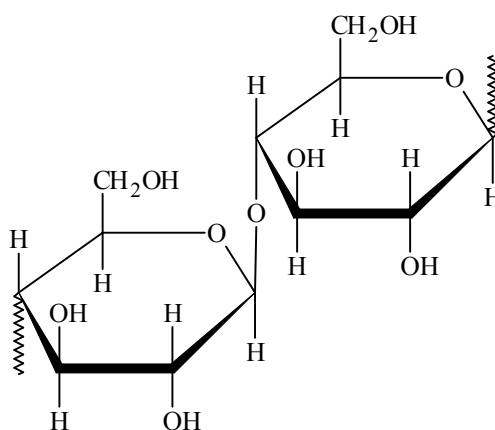
**Zadanie 39. (0–1)**

Niepasteryzowane mleko, pozostawione w temperaturze pokojowej, kwaśnieje: obecne w nim bakterie mlekowe przekształcają cukier mlekowy, czyli laktozę  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , w kwas mlekowy o wzorze  $CH_3CH(OH)COOH$ . Ten proces nazywamy fermentacją mlekową.

**Napisz równanie reakcji fermentacji mlekowej laktozy – uzupełnij poniższy schemat. Zastosuj wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu mlekowego. Pamiętaj, że w procesie fermentacji mlekowej laktozy uczestniczy woda.**

**Zadanie 40. (0–1)**

Poniżej przedstawiono dwuczłonowy fragment łańcucha celulozy.



Celulozoid jest tworzywem otrzymywanym przez reakcję celulozy z kwasem azotowym(V), w której wyniku estryfikacji ulegają dwie grupy hydroksylowe każdej jednostki glukozy: połączone z drugim i szóstym atomem węgla jednostki glukozy.

**Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać wzór jednoczłonowego fragmentu łańcucha opisanego diazotanu(V) celulozy.**

