

ARKUSZ 5.

Obliczenia:

[illegible]

Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących gazów. Wpisz do tabeli literę P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub literę F, jeśli jest fałszywa.

Zdanie		P / F
1.	Dowolne, ale jednakowe objętości różnych gazów w warunkach normalnych zawierają taką samą liczbę cząsteczek.	
2.	Mol wodoru ma w danych warunkach dwa razy większą objętość niż mol helu, ponieważ wodór występuje w formie dwuatomowych cząsteczek, a hel – pojedynczych atomów.	
3.	Mol dowolnego gazu zajmuje taką samą objętość w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem 100 kPa.	
4.	Mol dowolnego pierwiastka chemicznego w stanie gazowym zawiera taką samą liczbę atomów.	

Zmieszano 100 cm^3 roztworu kwasu siarkowego(VI) o nieznanym stężeniu i 100 cm^3 10-procentowego roztworu wodorotlenku sodu o gęstości $d = 1,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Na zobojętnienie otrzymanej mieszaniny zużyto 25 cm^3 1-molowego roztworu wodorotlenku potasu.

Oblicz początkowe stężenie molowe roztworu kwasu siarkowego(VI). Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Zadanie 4. (0–1)

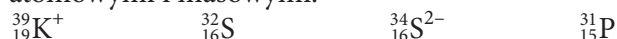
W tych samych warunkach ciśnienia i temperatury gęstość wilgotnego powietrza jest mniejsza od gęstości suchego powietrza.

Podkreśl poprawne wyjaśnienie tego faktu.

- A. Między cząsteczkami wody a cząsteczkami gazów wchodzących w skład powietrza występują siły odpychania.
 B. Masa molowa wody jest mniejsza od mas molowych O_2 i N_2 .
 C. W wilgotnym powietrzu jest mniej wolnego tlenu, ponieważ gaz ten dość dobrze rozpuszcza się w wodzie.
 D. Cząsteczki wody są polarne, a cząsteczki tlenu i azotu – niepolarne.

Zadanie 5. (0–1)

Przeanalizuj podane symbole atomów pierwiastków chemicznych i prostych jonów z podanymi liczbami atomowymi i masowymi.



Wypisz symbole atomów pierwiastków chemicznych i jonów, które mają taką samą liczbę:

a) elektronów,

b) neutronów w jądrach.

- a)
 b)

Zadanie 6. (0–2)

Pierwiastki chemiczne X i Y tworzą związek jonowy o wzorze XY_2 . Jony wchodzące w skład tego związku chemicznego mają taką samą konfigurację elektronową. Atomy pierwiastków chemicznych X i Y mają w sumie 7 powłok elektronowych.

a) Podaj symbole atomów pierwiastków chemicznych X i Y oraz wzór związku XY_2 .

Symbol pierwiastka X:

Symbol pierwiastka Y:

Wzór związku XY_2 :

b) Napisz w postaci pełnej konfigurację elektronową atomu pierwiastka Y (z uwzględnieniem podpowłok).

Konfiguracja elektronowa:

c) Określ liczby powłok elektronowych w każdym z jonów pierwiastków chemicznych X i Y.

Liczba powłok elektronowych w jonie pierwiastka X:

Liczba powłok elektronowych w jonie pierwiastka Y:

Zadanie 7. (0–1)

Podkreśl wzory substancji, w których występują wszystkie trzy rodzaje wiązań: jonowe, kowalencyjne (spolaryzowane) i koordynacyjne.

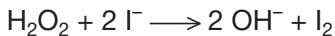
**Zadanie 8. (0–1)**

Wskaż wzór sumaryczny substancji, której cząsteczki tworzą wiązania wodorowe z cząsteczkami wody, ale nie tworzą takich wiązań między sobą (w czystej substancji).

- A. CH_3OH B. HF C. HCHO D. CH_3NH_2

Zadanie 9. (0-1)

Zbadano szybkość reakcji utleniania jonów jodkowych za pomocą H_2O_2 . Reakcja przebiega zgodnie z równaniem:



Zmieniało początkowe stężenia substratów oraz mierzono czas, po którym stężenie jodu w roztworze osiągało pewną ustaloną wartość. **Przeanalizuj dane umieszczone w tabeli i wpisz brakującą wartość.**

Numer doświadczenia chemicznego	Stężenie początkowe		Czas, s
	$\text{H}_2\text{O}_2, \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$	jonów $\text{I}^-, \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$	
1	0,08	0,08	32
2	0,04	0,08	64
3	0,08	0,16	16
4	0,04	0,04	

Zadanie 10. (0-3)

Do naczynia o objętości 1 dm^3 wprowadzono po dwa mole H_2 oraz I_2 i utrzymywano w temperaturze T , aż do ustalenia się stanu równowagi.

a) Napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.

Równanie reakcji:

b) Zapisz wyrażenie na stałą równowagi tej reakcji chemicznej.

Wyrażenie na stałą równowagi reakcji:

c) Oblicz wartość stałej równowagi (w temperaturze T), wiedząc, że równowagowe stężenie jodowodoru wyniosło $[HI] = 3,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$.

Obliczenia:

Zadanie 11. (0-1)

Propen ulega endotermicznej izomeryzacji do cyklopropanu. Reakcja ta jest procesem równowagowym.

a) Napisz równanie tej reakcji, stosując wzory półstrukturalne (grupowe).

Równanie reakcji:

b) Zaproponuj metodę zwiększenia wydajności otrzymywania cyklopropanu poprzez zmianę temperatury lub ciśnienia w reaktorze.

Zadanie 12. (0–1)

Wskaż czynnik, który ma wpływ na wartość stałej szybkości reakcji chemicznej zachodzącej w fazie gazowej.

- A. Ciśnienie w reaktorze.
- B. Stosunek molowy substratów i produktów.
- C. Temperatura w reaktorze.
- D. Objętość reaktora.

Zadanie 13. (0–2)

W dwóch naczyniach znajdowały się roztwory: siarczku sodu i siarczanu(VI) sodu. Uczeń miał za zadanie wskazać, który roztwór zawiera siarczek sodu, a który – siarczan(VI) sodu. Mógł skorzystać tylko z uniwersalnego papierka wskaźnikowego.

- a) Określ, jak zmieniła się barwa uniwersalnego papierka wskaźnikowego w jednym z roztworów badanych przez ucznia.

Uniwersalny papierk wskaźnikowy zmienił barwę na

- b) Napisz w formie jonowej równanie reakcji chemicznej, która spowodowała zmianę odczynu roztworu.

Równanie reakcji:

Zadanie 14. (0–1)

Przygotowano wodne roztwory czterech substancji: HF, HCl, KF i KCl o stężeniach $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. **Uszereguj podane roztwory według wzrastającego pH.**

Zadanie 15. (0–1)

W trzech probówkach (1–3) umieszczono wodne roztwory soli: Na_2SO_4 , BaCl_2 i AgNO_3 . W celu zidentyfikowania zawartości probówek za pomocą reakcji strąceniowych mieszało ze sobą kolejno roztwory z poszczególnych probówek. Dodatkowo każdy z wodnych roztworów tych soli mieszało z roztworem $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. Wyniki obserwacji umieszczono w tabeli.

Numer probówki	Obserwacje			
	1	2	3	roztwór $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
1		osad	osad	brak osadu
2	osad		brak osadu	osad
3	osad	brak osadu		brak osadu

- a) Napisz wzory sumaryczne soli znajdujących się w probówkach 1.–3.

1.
2.
3.

- b) Napisz w formie jonowej skróconej równania wszystkich reakcji strącania, które zaszły w tym doświadczeniu chemicznym.

Równania reakcji chemicznych:

.....

.....

.....

.....

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.



B. Na_2SO_3

C. FeCl_3

D. NaNO_3

Reakcja potasu z wodą przebiega bardzo gwałtownie, a jeśli kawałek potasu jest wystarczająco duży, dochodzi do wybuchu.

Zdanie		P / F
1.	Reakcja chemiczna przebiega gwałtownie, ponieważ potas jest silnym utleniaczem.	
2.	Przyczyną wybuchu jest zapalenie się wodoru wypartego z wody przez potas.	
3.	Reakcja potasu z wodą jest silnie endotermiczna.	
4.	Roztwór otrzymany w wyniku tej reakcji chemicznej ma odczyn zasadowy.	

Tlenek żelaza Fe_2O_3 może być zredukowany do wolnego żelaza za pomocą tlenku węgla(II).

Równanie reakcji:

Obliczenia:

[illegible]

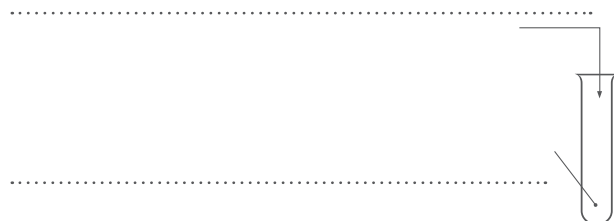
Zaprojektuj doświadczenie, za którego pomocą wykażesz, że chlor jest aktywniejszy chemicznie od bromu.

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując w odpowiednie miejsca nazwy użytych odczynników wybrane spośród podanych.

chlorek sodu, bromek sodu, woda chlorowa, woda bromowa, woda destylowana, chloroform

Schemat doświadczenia:

Odczynniki:



b) Zapisz obserwacje.

c) Napisz w formie jonowej równanie zachodzącej reakcji chemicznej.

Informacja do zadań 20.–21.

Siarka występuje w przyrodzie w stanie wolnym, w związkach chemicznych wchodzących w skład gazów wulkanicznych oraz w wielu minerałach m.in. w galenie PbS, blendzie cynkowej ZnS, pirycie FeS₂, gipsie CaSO₄ · 2 H₂O i anhydrycie CaSO₄. Powstanie pokładów wolnej siarki tłumaczy się m.in. reakcją między dwoma gazami wulkanicznymi zawierającymi siarkę na różnych stopniach utlenienia.

W celu otrzymania zaprawy gipsowej, stosowanej m.in. w budownictwie, występujący w przyrodzie minerał poddaje się prażeniu. Powstający w tym procesie biały proszek miesza się z wodą i formuje w odpowiedni kształt, który utrzuca się po stwardnieniu zaprawy.

Zadanie 20. (0–1)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji chemicznej prowadzącej do powstania siarki w stanie wolnym, wiedząc, że obydwa substraty tej reakcji są gazami. Jednym z nich jest SO_2 . Produktem ubocznym tej reakcji chemicznej jest woda.

Równanie reakcji chemicznej:

Zadanie 21. (0-2)

a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, której produktem jest gips palony.

Równanie reakcji:

b) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji chemicznej zachodzącej podczas twardnienia zaprawy gipsowej.

Równanie reakcji:

c) Uzupełnij informacje, skreślając niewłaściwe określenie w nawiasie.

Anion występujący w anhydrycie ma kształt (płaskiego kwadratu / czworoboku foremnego) z atomem siarki w środku.

Zadanie 22. (0–2)

Uczniowie dostali płytki pokryte metalem o jasnej, srebrzystej barwie. Za pomocą wybranej reakcji chemicznej mieli zbadać, czy metalem tym jest glin czy srebro. Uczeń I zanurzył płytkę w stężonym roztworze kwasu azotowego(V), a uczeń II – w roztworze siarczanu(VI) miedzi(II).

a) Zapisz i uzasadnij obserwacje, jakich mogli dokonać uczniowie dla każdego z wymienionych metali.

Uczeń I:

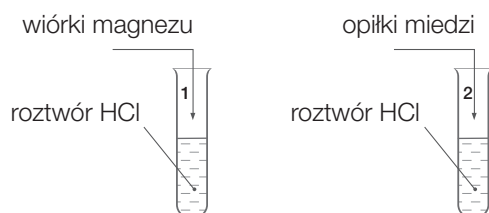
Uczeń II:

b) Napisz w formie cząsteczkowej równania dla wszystkich zachodzących reakcji chemicznych.

.....

Zadanie 23. (0–2)

Uczeń przeprowadził doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.



Obserwując przebieg reakcji, uczeń postawił następującą hipotezę:

Metale bloku s są aktywne chemicznie i wypierają wodór z kwasów, a metale bloku d są mało aktywne chemicznie, więc nie wypierają wodoru.

Zaprojektuj doświadczenie, za którego pomocą zweryfikujesz postawioną hipotezę.

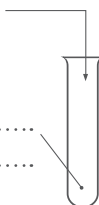
a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując w odpowiednie miejsca nazwy użytych odczynników wybrane spośród podanych.

opłłki srebra, granulki cynku, kwas chlorowodorowy, kwas azotowy(V)

Schemat doświadczenia chemicznego:

Odczynniki:

.....



b) Zapisz obserwacje.

.....

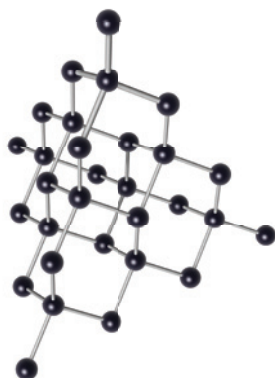
c) Sformułuj wniosek dotyczący słuszności hipotezy postawionej przez ucznia.

.....

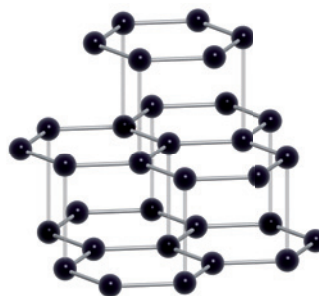
Zadanie 24. (0–2)

Ilustracje przedstawiają uproszczone modele struktury odmian alotropowych węgla.

A.



B.



a) Wpisz nazwy odmian alotropowych węgla przy odpowiednich oznaczeniach ich modeli (A.–B.).

A. B.

b) Podaj nazwę odmiany alotropowej węgla, która przewodzi prąd elektryczny.

.....

c) Wyjaśnij przyczynę różnicy w zdolności do przewodzenia prądu między diamentem a grafitem.

.....

Zadanie 25. (0–1)

Tlenki metali można otrzymywać w wielu reakcjach chemicznych, np. spalania metali lub rozkładu termicznego ich soli.

Zastanów się, w jakiej postaci wapń występuje w przyrodzie i zaproponuj sposób otrzymywania jego tlenku, który może być stosowany na skalę przemysłową. Napisz odpowiednie równanie reakcji chemicznej w formie cząsteczkowej.

.....

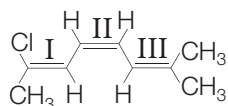
Zadanie 26. (0–1)

Napisz wzór strukturalny węglowodoru, którego cząsteczka zawiera 3 atomy węgla, 6 wiązań typu σ oraz 2 wiązania typu π . Ponadto wiadomo, że węglowódor ten tworzy dwie różne monobromopochodne.

Wzór strukturalny węglowodoru:

Zadanie 27. (0–1)

Wskaż numery wiązań podwójnych oznaczonych na wzorze związku chemicznego, których otoczenie wykazuje izomerię *cis-trans*.

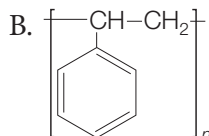
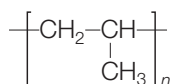


Numery wiązań:

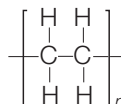
Zadanie 28. (0–1)

Wzory przedstawiają fragmenty łańcuchów trzech polimerów, powszechnie stosowanych w produkcji tworzyw sztucznych.

A.



C.



Wskaż symbol łańcucha (A.–C.), który przedstawia polistyren. Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) monomeru, z którego otrzymuje się ten polimer.

Symbol łańcucha:

Wzór półstrukturalny (grupowy) węglowodoru:

Zadanie 29. (0–1)

Zaprojektuj dwuetapową syntezę, w której wyniku z etanu otrzymasz butan. Dobierz odpowiednie substraty, napisz równania reakcji chemicznych i określ warunki ich przebiegu. W zapisie równań reakcji chemicznych zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe).

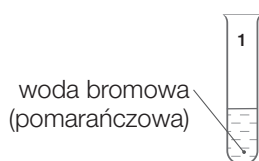
I etap:

II etap:

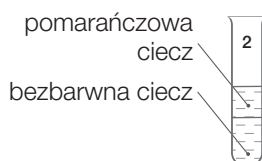
Zadanie 30. (0–1)

Na schemacie przedstawiono wyniki doświadczenia, za którego pomocą zbadano zachowanie benzenu wobec wody bromowej.

przed dodaniem benzenu



po wytrząsaniu z benzenem

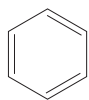


Oceń prawdziwość zdań dotyczących tego doświadczenia. Wpisz do tabeli literę P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub literę F, jeśli jest fałszywa.

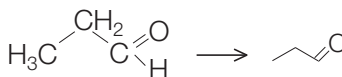
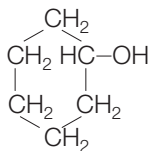
	Zdanie	P / F
1.	Benzen odbarwił wody bromowej. W probówce utworzył dolną warstwę, ponieważ ma gęstość większą od gęstości wody.	
2.	Benzen odbarwił wodę bromową, ponieważ jest związkiem nienasyconym. W reakcji chemicznej powstał bromobenzen o barwie pomarańczowej, który utworzył górną warstwę w probówce.	
3.	Brom nie przereagował z benzenem – przeszedł z warstwy wodnej do warstwy benzenowej, ponieważ substancje niepolarne lepiej rozpuszczają się w rozpuszczalnikach organicznych niż w wodzie.	

Zadanie 31. (0–1)

Powszechnie stosowany wzór benzeny, w którym nie ma symboli węgla i wodoru, jest tzw. wzorem szkieletowym.



W chemii organicznej stosuje się także wzory szkieletowe, nazywane też wzorami kreskowymi, w których zaznacza się tylko szkielet cząsteczki. Tworzenie wzorów szkieletowych przykładowych związków chemicznych przedstawiono na schematach.



- a) Przedstaw wzór półstrukturalny (grupowy) i podaj nazwę systematyczną związku chemicznego o wzorze szkieletowym:



Wzór półstrukturalny (grupowy):

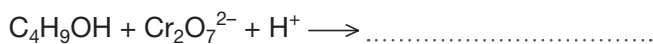
- b) Narysuj wzór szkieletowy *n*-butanolu.

Wzór szkieletowy:

Zadanie 32. (0–1)

Butanol występuje w postaci kilku izomerów, z których tylko jeden wykazuje czynność optyczną.

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) i nazwę systematyczną organicznego produktu reakcji chemicznej, której przebieg przedstawiono na schemacie, wiedząc, że jej substratem był czynny optycznie izomer butanolu.



Nazwa systematyczna:

Zadanie 33. (0–2)

- a) Porównaj właściwości kwasowo-zasadowe:

- fenolu i etanolu,
- aniliny (fenyloaminy) i etyloaminy.

W pierwszej parze związków chemicznych podkreśl nazwę mocniejszego kwasu, a w drugiej parze – nazwę mocniejszej zasady.

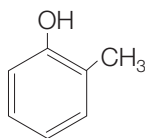
- b) Sformułuj wniosek dotyczący wpływu pierścienia benzenowego na charakter kwasowy grupy –OH i charakter zasadowy grupy –NH₂.

.....

.....

Zadanie 34. (0–2)

Alkohol benzylový jest izomerem krezoli, do których należy m.in. *orto*-krezol o wzorze:



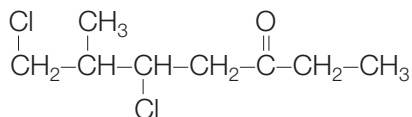
a) Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) alkoholu benzylového.

Wzór półstrukturalny (grupowy):

b) Określ typ hybrydyzacji, jaki można przypisać orbitalom atomu węgla związanego z grupą –OH w *orto*-krezolu i alkoholu benzylovém.

Zadanie 35. (0–2)

a) Podaj nazwę systematyczną związku chemicznego o wzorze:



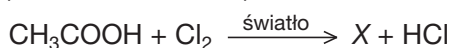
Nazwa systematyczna:

b) Oceń prawdziwość zdań dotyczących przedstawionego wzoru. Wpisz do tabeli literę P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub literę F, jeśli jest fałszywa.

	Zdanie	P / F
1.	Związek ten można otrzymać przez utlenienie alkoholu o takiej samej długości łańcucha węglowego i takiej samej liczbie asymetrycznych atomów węgla w cząsteczce.	
2.	Związek ten zawiera grupę karbonylową, więc można go utlenić do kwasu nawet łagodnym utleniaczem.	
3.	Związek ten można zredukować do alkoholu II-rzędowego, który ma trzy asymetryczne atomy węgla w cząsteczce.	

Zadanie 36. (0–1)

Jeden mol kwasu etanowego reaguje z jednym molem chloru w obecności światła jako katalizatora, dając jeden mol substancji X:



Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) substancji X.

Wzór półstrukturalny (grupowy):

ARKIS7 5

ARKIS7 5



- ARKIS7 5

ARKIS7 5

ARKIS7 5

ARKIS7 5

- ARKIS7 5

ARKIS7 5

- ARKIS7 5

ARKIS7 5

ARKIS7 5

- ARKIS7 5

ARKIS7 5

Zadanie 39. (0–1)

Pewien gliceryd, nie wykazujący czynności optycznej, poddano reakcji zmydlania i stwierdzono, że mieszanina poreakcyjna zawierała glicerol oraz palmitynian i oleinian potasu (w stosunku molowym 1 : 2).

Napisz równanie opisanej reakcji chemicznej, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji chemicznej:

Zadanie 40. (0–1)

Działanie cyjankiem sodu (NaCN) na halogenki alkilowe prowadzi do podstawienia atomu halogenu grupą –CN. W ten sposób powstają nityle alifatyczne, zawierające grupę funkcyjną –C≡N. Nityle mogą m.in. ulegać hydrolizie do kwasów karboksylowych lub redukcji wodorem do amin.

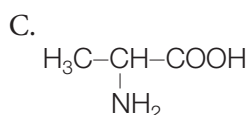
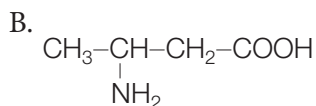
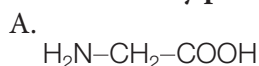
Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji chemicznych dwóch etapów otrzymywania propylaminy opisaną metodą.

Etap I:

Etap II:

Zadanie 41. (0–1)

a) Zaznacz wzory półstrukturalne (grupowe) aminokwasów białkowych.

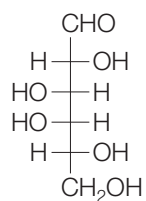


b) Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch różnych dipeptydów utworzonych z wybranych aminokwasów białkowych.

Wzory półstrukturalne (grupowe):

Zadanie 42. (0–2)

Galaktoza jest jednym z produktów hydrolizy cukru mlekowego, czyli laktozy. Wzór galaktozy:



a) Określ, który z enancjomerów (D czy L) galaktozy przedstawia ten wzór. Wybierz i podkreśl odpowiedź A. albo B. oraz jej uzasadnienie 1. albo 2.

Wzór galaktozy przedstawia enancjomer	A.	D,	ponieważ	1.	grupa –OH przy ostatnim asymetrycznym atomie węgla w cząsteczce tego związku chemicznego znajduje się po lewej stronie.
	B.	L,		2.	grupa –OH przy ostatnim asymetrycznym atomie węgla w cząsteczce tego związku chemicznego znajduje się po prawej stronie


b) Narysuj wzór taflowy tego enancjomeru galaktozy.

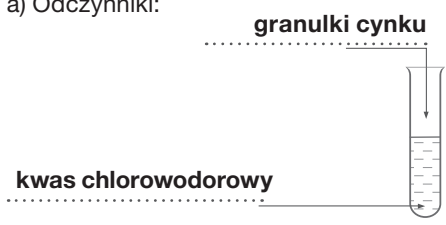
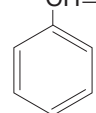
Wzór taflowy:

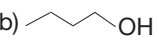
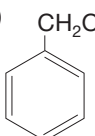
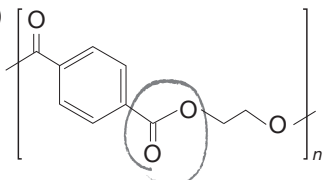
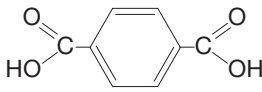
Rozwiązania i odpowiedzi. Arkusz 5.

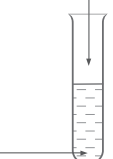
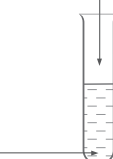
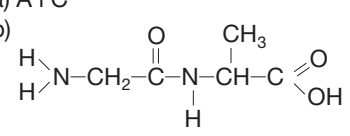
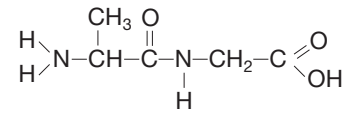
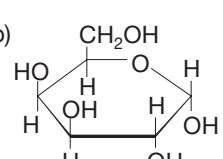
Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktacja za	
		czynność	zadanie
1.	<p>Przykład poprawnego rozwiązania:</p> $M_{C_2H_6} = 30 \frac{g}{mol}, \text{ czyli masa molowa szukanego związku chemicznego} = 60 \frac{g}{mol}$ <p>Obliczenie liczby moli węgla w 1 molu związku chemicznego:</p> $m_C = \frac{60 g \cdot 40\%}{100\%} = 24 g$ $n_C = \frac{24 g}{12 \frac{g}{mol}} = 2 \text{ mole}$ <p>Obliczenie liczby moli wodoru:</p> $m_H = \frac{60 g \cdot 6,7\%}{100\%} = 4 g$ $n_H = \frac{4 g}{1 \frac{g}{mol}} = 4 \text{ mole}$ <p>Obliczenie liczby moli tlenu:</p> $m_O = 60 g - 28 g = 32 g \text{ tlenu}$ $n_O = \frac{32 g}{16 \frac{g}{mol}} = 2 \text{ mole}$ <p>Wzór sumaryczny związku chemicznego: C₂H₄O₂ lub CH₃COOH</p>	1 p. za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wzoru sumarycznego.	1 p.
2.	P, F, P, F	1 p. za cztery poprawne oceny prawdziwości zdań.	1 p.
3.	<p>Przykład poprawnego rozwiązania:</p> <p>Obliczenie liczby moli jonów OH⁻:</p> <ul style="list-style-type: none"> przeliczenie stężenia procentowego roztworu NaOH na molowe $C_m = \frac{10\% \cdot 110 \frac{g}{dm^3}}{40 \frac{g}{mol} \cdot 100\%}$ $C_m = 0,275 \frac{mol}{dm^3}$ $n_{OH^-} = 0,275 \text{ mola}$ <ul style="list-style-type: none"> obliczenie liczby dodatkowych moli jonów OH⁻ zużytych do zobojętnienia kwasu $n_{OH^-} = 1 \frac{mol}{dm^3} \cdot 0,025 dm^3$ $n_{OH^-} = 0,025 \text{ mola}$ <ul style="list-style-type: none"> obliczenie sumarycznej liczby moli $n_{OH^-} = 0,275 \text{ mola} + 0,025 \text{ mola}$ $n_{OH^-} = 0,30 \text{ mola}$ <p>Obliczenie liczby moli jonów H⁺:</p> $n_{H^+} = 0,30 \text{ mola}$ $n_{H_2SO_4} = 0,15 \text{ mola}$ $C_{H_2SO_4} = \frac{0,15 mol}{0,1 dm^3}$ $C_{H_2SO_4} = 1,5 \frac{mol}{dm^3}$	1 p. za zastosowanie poprawnej metody obliczeń. 1 p. za podanie poprawnego wyniku z odpowiednią jednostką.	2 p.
4.	B.	1 p. za poprawne podkreślenie wyjaśnienia.	1 p.
5.	<p>a) $^{39}_{19}K^+, ^{34}_{16}S^{2-}$</p> <p>b) $^{32}_{16}S, ^{31}_{15}P$</p>	1 p. za poprawne wypisanie symboli w podpunktach a) i b).	1 p.

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktacja za	
		czynność	zadanie
6.	a) Symbol pierwiastka chemicznego X: Ca Symbol pierwiastka chemicznego Y: Cl Symbol pierwiastka chemicznego XY_2 : $CaCl_2$ b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ c) Liczba powłok elektronowych w jonie pierwiastka chemicznego X: 3 Liczba powłok elektronowych w jonie pierwiastka chemicznego Y: 3	1 p. za podanie symboli pierwiastków i wzoru związku chemicznego. 1 p. za poprawne napisanie konfiguracji elektronowej i określenie liczby powłok w jonach.	2 p.
7.	Al_2O_3 , $NaNO_3$, CH_3CH_2Cl , $HCOONa$, NH_4Cl , H_2SO_4	1 p. za podkreślenie poprawnych wzorów substancji.	1 p.
8.	C.	1 p. za wskazanie poprawnego wzoru.	1 p.
9.	brakująca wartość: 128	1 p. za wpisanie poprawnej wartości do tabeli.	1 p.
10.	a) $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2 HI$ b) $K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]}$ c) Powstało 3,2 mola HI, co oznacza, że przereagowało 1,6 mola H_2 i 1,6 mola I_2 . Równowagowe stężenia substratów wynoszą: $[H_2] = 2 - 1,6 = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ $[I_2] = 2 - 1,6 = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ $K_C = \frac{3,2^2}{0,4 \cdot 0,4} = 64$	1 p. za napisanie poprawnego równania reakcji chemicznej i zapisanie wzoru na stałą równowagi. 1 p. za poprawne obliczenie wartości stałej równowagi.	2 p.
11.	a) $CH_3CH=CH_2 \rightleftharpoons \begin{array}{c} CH_2 \\ \\ H_2C-CH_2 \end{array}$ b) Wydajność reakcji chemicznej można zwiększyć, podnosząc temperaturę.	1 p. za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej i za zaproponowanie prawidłowej metody.	1 p.
12.	C.	1 p. za poprawne wskazanie czynnika.	1 p.
13.	a) zieloną b) $S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$	1 p. za poprawne określenie barwy. 1 p. za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej.	2 p.
14.	$HCl < HF < KCl < KF$	1 p. za poprawne uszeregowanie roztworów.	1 p.

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktacja za	
		czynność	zadanie
15.	a) 1. BaCl_2 2. Na_2SO_4 3. AgNO_3 b) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4(\downarrow)$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}(\downarrow)$	1 p. za poprawne napisanie wzorów soli. 1 p. za poprawne napisanie równań reakcji chemicznych.	2 p.
16.	a) Na_2SO_3 b) $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{SO}_3^{2-} + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{SO}_4^{2-} + 3 \text{H}_2\text{O}$ $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \quad \cdot 2$ $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+ \quad \cdot 5$	1 p. za poprawne wskazanie wzoru sumarycznego. 1 p. za poprawnie zbilansowane równania reakcji chemicznej.	2 p.
17.	F, P, F, P	1 p. za cztery poprawne oceny.	1 p.
18.	a) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$ b) $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ przy założeniu, że reakcja chemiczna przebiega ze 100-procentową wydajnością masę tlenku żelaza można wyliczyć metodą proporcji: ze 160 g Fe_2O_3 otrzymuje się 112 g żelaza z x kilogramów Fe_2O_3 otrzymuje się 6 kg żelaza $x = \frac{6 \text{ kg} \cdot 160 \text{ g}}{112 \text{ g}} = 8,57 \text{ kg}$ W przypadku 80-procentowej wydajności masa otrzymanego żelaza wynosi: $m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{8,57 \text{ kg} \cdot 80\%}{100\%} = 6,9 \text{ kg}$	1 p. za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej. 1 p. za poprawne obliczenie masy tlenku żelaza(III).	2 p.
19.	a) Odczynniki: <div style="text-align: center;">  </div> b) Warstwa chloroformu zabarwiła się na żółto. c) $2 \text{Br}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{Cl}^-$	1 p. za poprawne uzupełnienie schematu. 1 p. za poprawne zapisanie obserwacji i napisanie równań reakcji chemicznych.	2 p.
20.	$\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$	1 p. za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej.	1 p.
21.	a) $2 (\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) \rightarrow (2 \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) + 3 \text{H}_2\text{O}$ b) $(2 \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 (\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O})$ c) Anion występujący w anhydrycie ma kształt (płaskiego kwadratu / czworoboku foremnego) z atomem siarki w środku.	1 p. za poprawne napisanie równań reakcji chemicznych. 1 p. za poprawny wybór niewłaściwego określenia.	2 p.

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktacja za	
		czynność	zadanie
22.	<p>a) Uczeń I: Jeżeli metalem był glin – nie było widać efektów reakcji chemicznej, ponieważ wystąpiła pasywacja. Jeżeli metalem było srebro – zaczął się wydzielać brunatny gaz. Uczeń II: Jeżeli metalem było srebro – nie było widać efektów reakcji chemicznej, ponieważ srebro jest mniej aktywne chemicznie od miedzi. Jeżeli metalem był glin – barwa płytki zaczęła się zmieniać w wyniku osadzania się na niej miedzi.</p> <p>b) $\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2(\uparrow) + \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{Al} + 3 \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{Cu}$</p>	<p>1 p. za poprawny opis obserwacji oraz uzasadnienie. 1 p. za poprawne napisanie równań reakcji chemicznych.</p>	
23.	<p>a) Odczynniki:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>kwas chlorowodorowy</p> <p>b) Wydziela się bezbarwny gaz.</p> <p>c) Hipoteza postawiona przez ucznia była błędna, ponieważ cynk jest metalem bloku d, a wypiera wodór z kwasu chlorowodorowego.</p>	<p>1 p. za poprawne uzupełnienie schematu. 1 p. za poprawne zapisanie obserwacji i sformułowanie wniosku.</p>	2 p.
24.	<p>a) A. diament B. grafit</p> <p>b) grafit</p> <p>c) Atomy węgla w diamencie tworzą po cztery wiązania kowalencyjne, więc w strukturze diamentu nie ma elektronów, które mogłyby się przemieszczać w polu elektrycznym. W warstwach grafitu występują wiązania podwójne C=C i π. Wiązanie π jest zdelokalizowane, więc elektrony tworzące to wiązanie mogą uczestniczyć w przewodzeniu prądu.</p>	<p>1 p. za poprawne wpisanie nazw odmian alotropowych węgla w a) i b). 1 p. za poprawne wyjaśnienie przyczyny różnicy.</p>	2 p.
25.	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{T} \text{CaO} + \text{CO}_2$	1 p. za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej.	1 p.
26.	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	1 p. za narysowanie poprawnego wzoru.	1 p.
27.	I i II	1 p. za poprawne wskazanie obszarów.	1 p.
28.	<p>Symbol łańcucha: B.</p> <p>Wzór półstrukturalny węglowodoru:</p> <div style="text-align: center;"> $\text{CH}=\text{CH}_2$  </div>	1 p. za poprawne wskazanie symbolu łańcucha polistyrenu oraz napisanie wzoru styrenu.	1 p.
29.	<p>Etap I: $\text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{światło}} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$</p> <p>Etap II: $2 \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + 2 \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 2 \text{NaCl}$</p>	1 p. za poprawne napisanie dwóch równań reakcji chemicznych.	1 p.
30.	F, F, P	1 p. za trzy poprawne oceny.	1 p.

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktacja za	
		czynność	zadanie
31.	a) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ buta-1,3-dien b) 	1 p. za poprawne zapisanie wzorów oraz podanie nazwy systematycznej.	1 p.
32.	$\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ butanon	1 p. za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego oraz nazwy systematycznej.	1 p.
33.	a) fenol , etanol anilina, etyloamina b) Pierścień benzenowy wzmacnia właściwości kwasowe grupy $-\text{OH}$ i osłabia właściwości zasadowe grupy $-\text{NH}_2$.	1 p. za dwa poprawne podkreślenia w poleceniu a). 1 p. za poprawnie sformułowany wniosek.	2 p.
34.	a)  b) orto-krezol : hybrydyzacja sp^2 alkohol benzyłowy : hybrydyzacja sp^3	1 p. za poprawne narysowanie wzoru alkoholu benzyłowego. 1 p. za poprawne podanie typów hybrydyzacji.	2 p.
35.	a) 5,7-dichloro-6-metyloheptan-3-on b) F, F, P	1 p. za napisanie poprawnej nazwy systematycznej. 1 p. za trzy poprawne oceny.	2 p.
36.	CH_2-COOH Cl	1 p. za podanie poprawnego wzoru półstrukturalnego.	1 p.
37.	a)  b) kwas tereftalowy:  glikol etylenowy: $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	1 p. za poprawne zaznaczenie wiązania estrowego. 1 p. za poprawne podanie dwóch wzorów półstrukturalnych.	2 p.

Numer zadania	Oczekiwana odpowiedź	Punktacja za	
		czynność	zadanie
38.	<p>a) Odczynniki:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>..... roztwór NaOH + roztwór fenoloftaleiny</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>..... roztwór HCl + roztwór oranżu metylowego</p>  </div> </div> <p>b) Po dodaniu glicyny roztwór w probówce 1. odbarwił się, a w probówce 2. zmienił barwę z czerwonej na żółtą.</p> <p>c) Glicyna ma charakter amfoteryczny, ponieważ zobojętnia zarówno kwas, jak i zasadę.</p>	<p>1 p. za właściwy dobór odczynników chemicznych. 1 p. za poprawnie zapisane obserwacje i sformułowanie wniosku.</p>	2 p.
39.	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{--OCOC}_{17}\text{H}_{33} \\ \\ \text{CH--OCOC}_{15}\text{H}_{31} \\ \\ \text{CH}_2\text{--OCOC}_{17}\text{H}_{33} \end{array} + 3 \text{KOH} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + 2 \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOK} + \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOK} $	1 p. za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej.	1 p.
40.	<p>Etap I: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaCN} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} + \text{NaCl}$</p> <p>Etap II: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} + 2 \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$</p>	1 p. za poprawne napisanie dwóch równań reakcji chemicznych.	1 p.
41.	<p>a) A i C</p> <p>b)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div>	1 p. za poprawne wskazanie aminokwasów białkowych i napisanie dwóch wzorów dipeptydów.	1 p.
42.	<p>a) A., 2.</p> <p>b)</p> <div style="text-align: center;">  </div>	1 p. za poprawne wskazanie odpowiedzi i jej uzasadnienia. 1 p. za narysowanie wzoru tawlowego.	2 p.