

**WYPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

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

**Miejsce na naklejkę.**

Sprawdź, czy kod na naklejce to

**E-100.**

Jeżeli tak – przyklej naklejkę.

Jeżeli nie – zgłoś to nauczycielowi.

# **EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII**

## **POZIOM ROZSZERZONY**

DATA: **11 czerwca 2021 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 22 strony (zadania 1–38).  
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Odpowiedzi i rozwiązania 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. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.



**ECHP-R0-100-2106**



**Zadanie 3. (0–2)**

Zidentyfikuj pierwiastki chemiczne na podstawie podanych niżej opisów konfiguracji atomów lub jonów w stanie podstawowym. Wpisz ich symbole do tabeli.

Opis konfiguracji	Symbol pierwiastka
Konfiguracja elektronowa dwudodatniego jonu tego pierwiastka jest taka sama jak konfiguracja elektronowa atomu argonu.	
Ten pierwiastek należy do bloku <i>p</i> . Elektrony w atomie tego pierwiastka (w stanie podstawowym) rozmieszczone są na czterech powłokach elektronowych, a na <u>podpowłoce <i>p</i></u> powłoki walencyjnej liczba elektronów sparowanych jest równa liczbie elektronów niesparowanych.	
Elektrony w atomie tego pierwiastka są rozmieszczone na czterech powłokach elektronowych. W stanie podstawowym liczba elektronów na podpowłoce <i>d</i> jest taka sama jak liczba elektronów na powłoce o najwyższej energii.	

**Zadanie 4.**

Fosforowodór  $\text{PH}_3$  to związek o temperaturze topnienia równej  $-133\text{ }^\circ\text{C}$  i temperaturze wrzenia równej  $-88\text{ }^\circ\text{C}$  (pod ciśnieniem atmosferycznym). W skroplonym fosforowodrze oddziaływania międzycząsteczkowe są dużo słabsze niż w skroplonym amoniaku.

Na podstawie: L. Kolditz (red.), *Chemia nieorganiczna*, Warszawa 1994.

**Zadanie 4.1. (0–1)**

Na podstawie różnicy elektroujemności między fosforem a wodorem oraz informacji wprowadzającej uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Cząsteczka fosforowodoru  $\text{PH}_3$  ma kształt (trójkąta równobocznego / liniowy / piramidy o podstawie trójkąta). Wiązanie w  $\text{PH}_3$  ma charakter (jonowy / kowalencyjny).

**Zadanie 4.2. (0–1)**

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Temperatura wrzenia skroplonego amoniaku jest (wyższa / niższa) niż temperatura wrzenia fosforowodoru. Bardzo dobra rozpuszczalność (fosforowodoru / amoniaku) w wodzie jest spowodowana silnym oddziaływaniem między cząsteczkami tego związku a cząsteczkami wody i tworzeniem się między nimi wiązań wodorowych.

**Zadanie 5. (0–1)**

Poniżej przedstawiono wzory elektronowe cząsteczek dwóch pierwiastków, oznaczonych umownie literami A i D. Oba pierwiastki należą do drugiego okresu układu okresowego.

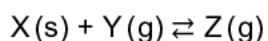


**Zidentyfikuj pierwiastki A i D, a następnie uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.**

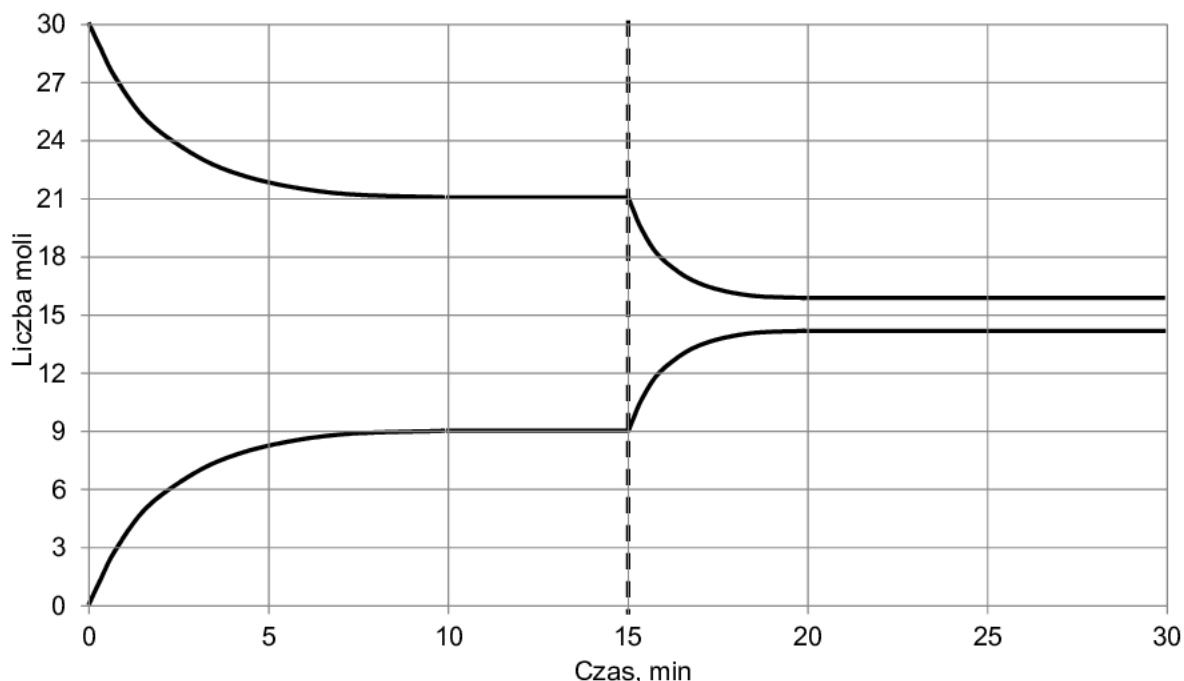
Większy ładunek jądra ma atom pierwiastka oznaczonego literą (A / D). Mniejszy promień atomowy ma atom pierwiastka oznaczonego literą (A / D).

**Informacja do zadań 6.–9.**

Do reaktora, w którym znajdowała się stała substancja X, wprowadzono pod ciśnieniem atmosferycznym gazową substancję Y i zapoczątkowano reakcję chemiczną, w wyniku której powstawał gaz Z. Po 10 minutach, w temperaturze  $T_1$ , ustaliła się równowaga opisana równaniem:



Na wykresie przedstawiono wyniki pomiaru liczby moli gazowych reagentów w trakcie trwania procesu oraz po ustaleniu się stanu równowagi w temperaturze  $T_1$ . W piętnastej minucie eksperymentu zmieniono w układzie temperaturę na  $T_2$  wyższą od  $T_1$ , czego konsekwencją było ustalenie się nowego stanu równowagi po dwudziestu minutach eksperymentu, co także zilustrowano na poniższym wykresie.



**Zadanie 6. (0–1)**

Rozstrzygnij, czy w temperaturze  $T_2$  – w porównaniu z przemianą zachodzącą w temperaturze  $T_1$  – następuje:

- wzrost szybkości reakcji tworzenia substancji Z;

.....

- spadek szybkości reakcji rozkładu substancji Z.

.....

Odpowiedzi uzasadnij.

.....

.....

**Zadanie 7. (0–1)**

Rozstrzygnij, czy reakcja tworzenia związku Z jest procesem endoenergetycznym. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

**Zadanie 8. (0–1)**

Napisz wyrażenie na stężeniową stałą równowagi reakcji tworzenia związku Z i oszacuj jej wartość w temperaturze  $T_1$ . Uwzględnij fakt, że w wyrażeniu na stałą równowagi tej reakcji pomija się stężenie substancji stałej.

Wyrażenie na stałą równowagi: .....

Oszacowana wartość stałej równowagi: .....

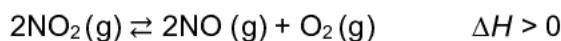
**Zadanie 9. (0–1)**

Uzupełnij poniższe zdanie. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w nawiasie.

Wraz ze zmniejszeniem ciśnienia w układzie w warunkach izotermicznych wydajność reakcji otrzymywania substancji Z (wzrośnie / zmaleje / się nie zmieni).

**Zadanie 10. (0–2)**

W zamkniętym zbiorniku znajdowała się pewna ilość  $\text{NO}_2$ . W temperaturze 800 K gaz ulegał rozkładowi zgodnie z równaniem:



Po ustaleniu się stanu równowagi w naczyniu znajdowało się 90 g tlenku azotu(II). Wydajność rozkładu  $\text{NO}_2$  wyniosła 60%.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2008.

**Określ:**

- stosunek molowy tlenków azotu w zbiorniku w stanie równowagi;
- liczbę moli tlenu w zbiorniku w stanie równowagi;
- masę tlenku azotu(IV) wprowadzonego do zbiornika przed zainicjowaniem reakcji – w gramach.

Stosunek molowy  $n_{\text{NO}_2} : n_{\text{NO}} = \dots : \dots$

Liczba moli tlenu  $n_{\text{O}_2} = \dots$  mol

Masa tlenku azotu(IV) przed zainicjowaniem reakcji  $m_{\text{NO}_2} = \dots$  g

**Informacja do zadań 11.–14.**

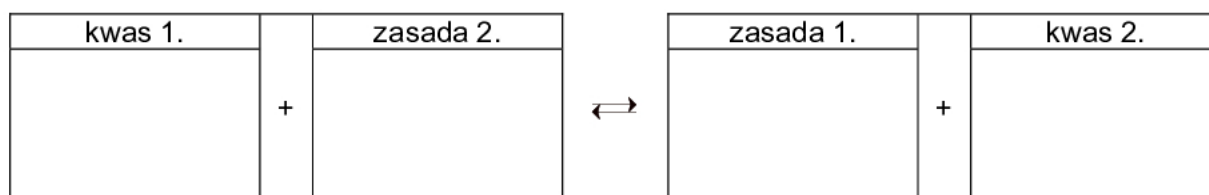
Skroplony amoniak jest rozpuszczalnikiem, który – podobnie jak woda – ulega autodysocjacji polegającej na przeniesieniu protonu między cząsteczkami rozpuszczalnika. Rezultatem tego procesu jest powstanie kationów  $\text{NH}_4^+$  i anionów  $\text{NH}_2^-$ .

Wszystkie substancje chemiczne, które w skroplonym amoniaku zwiększają stężenie kationów  $\text{NH}_4^+$ , w tych warunkach są kwasami, a te związki chemiczne, które w skroplonym amoniaku zwiększają stężenie anionów  $\text{NH}_2^-$ , są zasadami. Zbojętnianie w skroplonym amoniaku polega na reakcji kationów  $\text{NH}_4^+$  i anionów  $\text{NH}_2^-$  z wytworzeniem cząsteczek  $\text{NH}_3$ .

Na podstawie: L. Kolditz (red.), *Chemia nieorganiczna*, Warszawa 1994.

**Zadanie 11. (0–1)**

**Napisz równanie autodysocjacji amoniaku – zastosuj definicję kwasu i zasady Brønsteda. Wpisz wzory odpowiednich drobin do schematu.**



**Zadanie 12. (0–1)**

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zobojętniania zachodzącej w skroplonym amoniaku między bromkiem amonu  $\text{NH}_4\text{Br}$  a amidkiem wapnia  $\text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ .

.....

**Zadanie 13. (0–2)**

Amidek cynku o wzorze  $\text{Zn}(\text{NH}_2)_2$  nie rozpuszcza się w skroplonym amoniaku. Ten związek łatwo reaguje z chlorkiem amonu rozpuszczonym w skroplonym amoniaku, a także z amidkiem potasu o wzorze  $\text{KNH}_2$ . Oznacza to, że amidek cynku ma charakter amfoteryczny. Produktem reakcji z amidkiem potasu – użytym w nadmiarze – jest jon kompleksowy o liczbie koordynacji równej 4, w którym jony amidkowe  $\text{NH}_2^-$  pełnią funkcję ligandów.

Na podstawie: J.D. Lee, *Związła chemia nieorganiczna*, Warszawa 1999.

Napisz:

- w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w skroplonym amoniaku między amidkiem cynku a chlorkiem amonu;

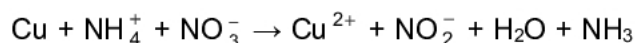
.....

- w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w skroplonym amoniaku między amidkiem cynku a amidkiem potasu użytym w nadmiarze.

.....


**Zadanie 14. (0–2)**

W ciekłym amoniaku azotan(V) amonu wykazuje zdolność utleniającego roztwarzania metali – tak jak kwas azotowy(V) w wodzie. Reakcja miedzi z azotanem(V) amonu w skroplonym amoniaku przebiega zgodnie ze schematem:



Na podstawie: L. Kolditz (red.), *Chemia nieorganiczna*, Warszawa 1994.

Napisz w formie jonowej skróconej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów redukcji i utleniania zachodzących podczas opisanej przemiany. Uwzględnij środowisko reakcji – obecność jonów  $\text{NH}_4^+$ . Określ stosunek molowy reduktora do utleniacza w tej reakcji.

Równanie procesu redukcji:

.....

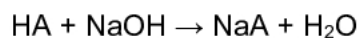
Równanie procesu utleniania:

.....

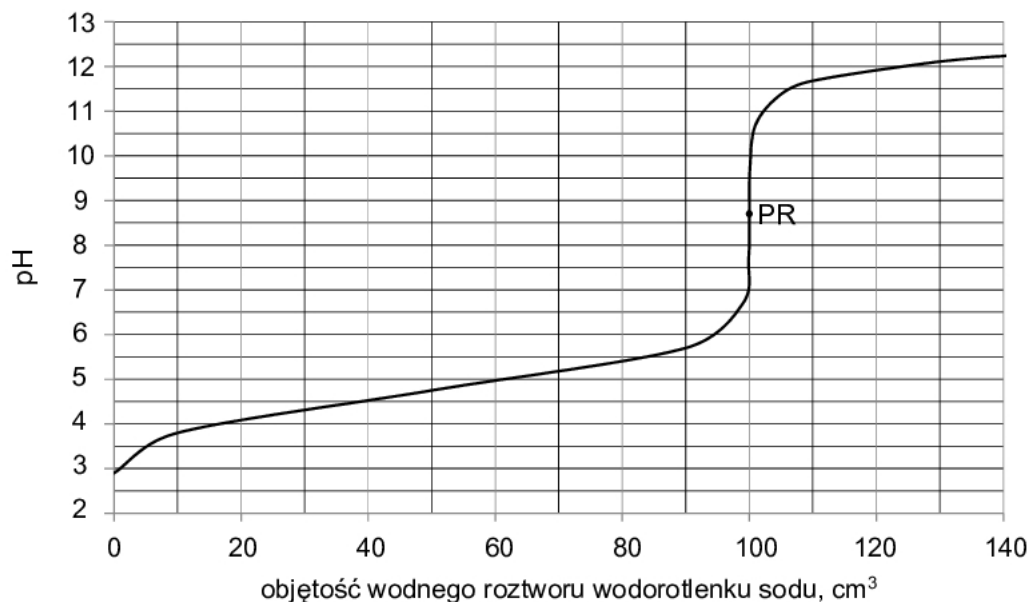
Stosunek molowy  $n_{\text{reduktora}} : n_{\text{utleniacza}} =$  .....

**Informacja do zadań 15.–16.**

Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego do kolby zawierającej 100 cm<sup>3</sup> wodnego roztworu jednoprotowego kwasu HA dodawano porcjami wodny roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol · dm<sup>-3</sup> i mierzono pH mieszaniny reakcyjnej. Podczas doświadczenia zachodziła reakcja opisana schematem:



Doświadczenie prowadzono w temperaturze 25 °C. Jego przebieg zilustrowano poniższym wykresem, zwanym krzywą miareczkowania.



Po dodaniu takiej objętości roztworu wodorotlenku sodu, w jakiej znajdowała się liczba moli NaOH równa liczbie moli kwasu HA w roztworze wziętym do analizy, w układzie został osiągnięty punkt równoważnikowy (PR). W opisanym doświadczeniu pH w punkcie równoważnikowym było równe 8,6.

**Zadanie 15. (0–1)**

Po wykonaniu doświadczenia sformułowano następujący wniosek:

*Na podstawie otrzymanych wyników można jednoznacznie stwierdzić, że kwas HA nie jest mocnym elektrolitem.*

**Rozstrzygnij, czy powyższy wniosek jest prawdziwy. Uzasadnij swoją odpowiedź – napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji ilustrujące równowagę, która ustaliła się w punkcie równoważnikowym. Użyj ogólnego wzoru kwasu HA.**

Rozstrzygnięcie: .....

Równanie reakcji ilustrujące stan równowagi:

.....



**Zadanie 16.**

Krzywa miareczkowania może służyć do wyznaczenia wartości stałej dysocjacji kwasu ( $K_a$ ), a przez to pozwala zidentyfikować kwas poddawany miareczkowaniu. Jedną z metod polega na wyznaczeniu tak zwanego punktu połowicznego zmiareczkowania (PP), w którym stężenie HA jest równe stężeniu  $A^-$ .

Stała równowagi dysocjacji kwasu HA opisana jest wyrażeniem:

$$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[HA]}, \quad \text{czyli} \quad [H_3O^+] = \frac{K_a \cdot [HA]}{[A^-]}$$

Stężenie HA jest równe stężeniu  $A^-$  po dodaniu połowy objętości roztworu NaOH potrzebnej do osiągnięcia punktu równoważnikowego (PR). Wtedy:

$$[H_3O^+] = K_a, \quad \text{czyli} \\ \text{pH} = -\log [H_3O^+] = -\log K_a = \text{p}K_a$$

Tak więc w punkcie połowicznego zmiareczkowania pH jest równe  $-\log K_a$ .

**Zadanie 16.1. (0–2)**

Odczytaj z wykresu krzywej miareczkowania i napisz wartość pH w punkcie połowicznego zmiareczkowania (PP). Który z wymienionych poniżej kwasów mógł być użyty w opisanym doświadczeniu? Wybierz i zaznacz jego wzór.

Wartość pH w punkcie połowicznego zmiareczkowania: .....

Wzór kwasu:

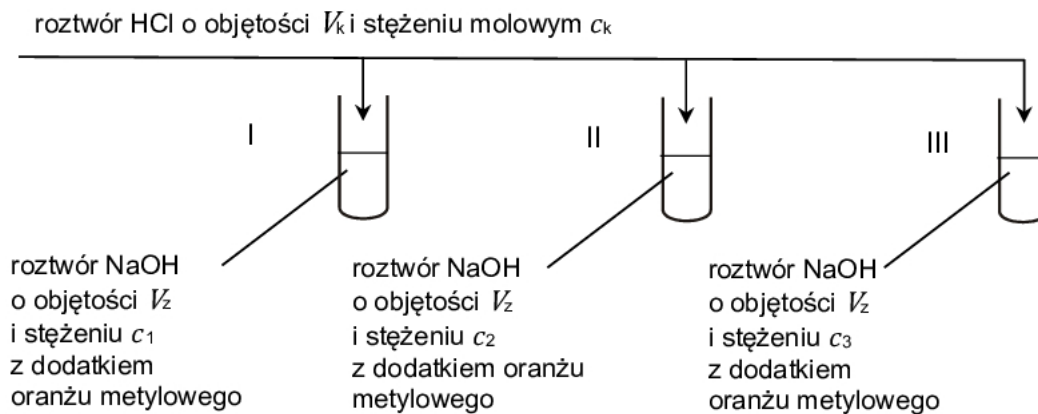
**Zadanie 16.2. (0–1)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Stężenie miareczkowanego kwasu wynosiło $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .	P	F
2.	W punkcie połowicznego zmiareczkowania (PP) stężenie anionów wodorotlenkowych jest niższe niż stężenie kationów sodu.	P	F
3.	W punkcie równoważnikowym (PR) w roztworze <u>nie ma</u> niezdisocjowanych cząsteczek kwasu HA.	P	F

**Zadanie 17.**

Do trzech probówek wprowadzono takie same objętości wodnego roztworu wodorotlenku sodu ( $V_2$ ) o trzech różnych stężeniach molowych ( $c_1, c_2, c_3$ ) i dodano do nich po 2 krople roztworu oranżu metylowego. Do probówek dodano następnie, mieszając, takie same objętości kwasu solnego ( $V_k$ ) o znanym stężeniu molowym ( $c_k$ ). Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



Po zakończeniu doświadczenia okazało się, że zmiana barwy roztworu nastąpiła tylko w probówce II.

**Zadanie 17.1. (0–1)**

Uzupełnij poniższą tabelę. Napisz, jaką barwę miał roztwór w probówce II przed reakcją i po zakończeniu reakcji.

Barwa roztworu w probówce II	
<u>przed</u> reakcją	<u>po</u> reakcji

**Zadanie 17.2. (0–2)**

Rozstrzygnij, czy na podstawie przeprowadzonego doświadczenia można jednoznacznie wskazać, w której probówce znajdował się:

- roztwór NaOH o najwyższym stężeniu. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

- roztwór NaOH o najniższym stężeniu. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

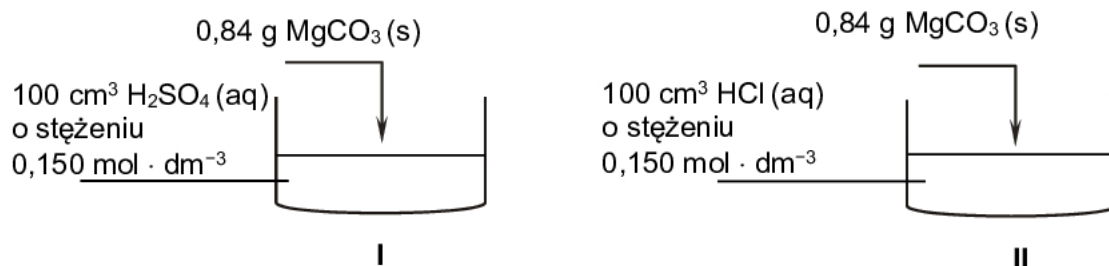
.....

.....



**Informacja do zadań 19.–21.**

Przeprowadzono doświadczenie 1. zgodnie z poniższym schematem.



Następnie wykonano doświadczenie 2., do którego użyto roztworów tych samych kwasów – o takiej samej objętości i stężeniu jak roztwory użyte w doświadczeniu 1. W doświadczeniu 2. do roztworów dodano jednak inną sól –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – o masie 0,53 g.

**Zadanie 19. (0–1)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w doświadczeniu 1. podczas dodawania węgla magnezu do zlewek.

.....

**Zadanie 20. (0–1)**

Rozstrzygnij, czy po zakończeniu doświadczenia 1. z użyciem węgla magnezu w każdej zlewce otrzymano mieszaninę jednorodną. Odpowiedź uzasadnij.

	Zlewka I	Zlewka II
Rozstrzygnięcie		
Uzasadnienie		

**Zadanie 21. (0–1)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeżeli jest fałszywe.

1.	W doświadczeniu 1. w reakcji kwasu siarkowego(VI) z węglanem magnezu wydzielilo się <u>mniej</u> gazu niż w doświadczeniu 2. w reakcji kwasu siarkowego(VI) z węglanem sodu.	P	F
2.	W doświadczeniu 2., w którym użyto węgla sodu, w zlewkach I i II wydzielilo się tyle samo gazu.	P	F
3.	Po zakończeniu reakcji w zlewce II z użyciem węgla sodu (doświadczenie 2.) odczyn roztworu był kwasowy.	P	F

**Zadanie 22. (0–2)**

Do 50 cm<sup>3</sup> wodnego roztworu CuSO<sub>4</sub> o stężeniu 0,4 mol · dm<sup>-3</sup> wprowadzono 783 mg opiłków pewnego metalu X, który reagował z jonami Cu<sup>2+</sup> w stosunku molowym 1 : 1. Metal X w szeregu napięciowym metali jest przed kadmem. Po zakończeniu reakcji do otrzymanej mieszaniny dodano 1200 mg opiłków kadmu i wtedy reakcja przebiegała dalej, do całkowitego odbarwienia roztworu. Kadm reagował z jonami Cu<sup>2+</sup> w stosunku molowym 1 : 1. Po zakończeniu reakcji, wydzielono z jej produktów mieszaninę metali i stwierdzono, że zawiera ona 19% masowych kadmu.

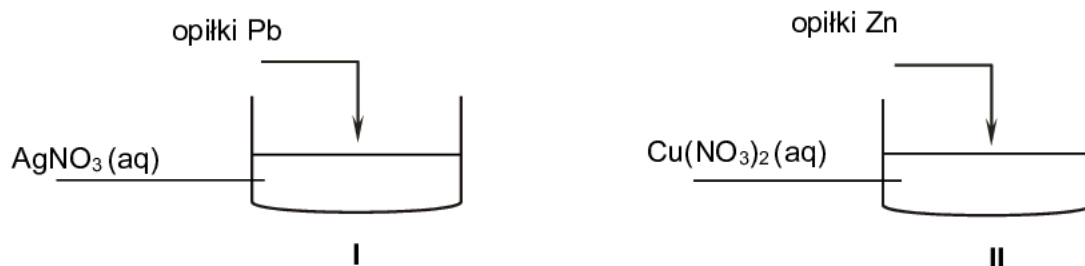
**Oblicz masę molową metalu X i podaj jego symbol chemiczny. Przyjmij, że masy molowe są równe:  $M_{\text{Cu}} = 63,55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_{\text{Cd}} = 112,41 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**

Obliczenia:

Symbol chemiczny metalu: .....

**Zadanie 23.**

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie z poniższym schematem.

**Zadanie 23.1. (0–2)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej po dodaniu opilków ołowiu do zlewki I. Rozstrzygnij, czy po zakończeniu doświadczenia masa roztworu w zlewce I wzrosła czy zmalała. Odpowiedź uzasadnij.

Równanie zachodzącej reakcji:

.....

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

**Zadanie 23.2. (0–1)**

Po zakończeniu doświadczenia na dnie zlewki II znajdowały się dwa metale: cynk oraz miedź.

Uzupełnij poniższą tabelę. Napisz, jaką barwę miał roztwór w probówce II przed reakcją i po jej zakończeniu.

Barwa roztworu w zlewce II	
<u>przed</u> doświadczeniem	<u>po</u> zakończeniu doświadczenia

**Zadanie 24.**

Poniżej przedstawiono równania protolizy (dysocjacji) wielostopniowej kwasu ortofosforowego(V) oraz wartości stałych dysocjacji tych procesów.



Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.



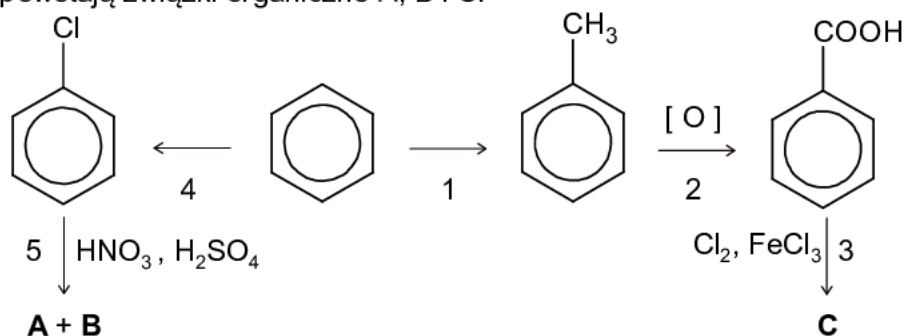




**Informacja do zadań 28.–29.**

Podstawnik w pierścieniu aromatycznym wpływa na miejsce wprowadzenia następnego podstawnika do pierścienia. Grupy alkilowe,  $-\text{Cl}$ ,  $-\text{Br}$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{OH}$  kierują następny wprowadzany podstawnik w pozycje 2- i 4- (*orto*- i *para*-) w stosunku do własnego położenia. Gdy w pierścieniu znajdują się grupy  $-\text{NO}_2$ ,  $-\text{COOH}$  czy  $-\text{CHO}$ , to następny podstawnik jest wprowadzany głównie w pozycję 3- (*meta*-).

Na poniższym schemacie zilustrowano ciąg przemian chemicznych, w wyniku których z benzenu powstają związki organiczne A, B i C.

**Zadanie 28. (0–1)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeżeli jest fałszywe.

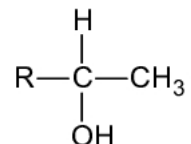
1.	Przemiana oznaczona numerem 4 to przykład reakcji substytucji przebiegającej według mechanizmu rodnikowego.	P	F
2.	W przemianie oznaczonej numerem 2 formalny stopień utlenienia atomu węgla połączonego bezpośrednio z pierścieniem benzenowym wzrasta o 6.	P	F
3.	Związek C, będący głównym produktem reakcji oznaczonej numerem 3, to kwas 3-chlorobenzenokarboksylowy (3-chlorobenzoesowy).	P	F

**Zadanie 29. (0–1)**

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków A i B, które są głównymi produktami przemiany oznaczonej na schemacie numerem 5.

**Informacja do zadań 30.–33.**

Próba jodoformowa polega na działaniu jodem w roztworze wodorotlenku sodu na badany związek organiczny. O pozytywnym wyniku eksperymentu świadczy pojawienie się żółtego osadu trijodometanu nazywanego jodoformem. Taki wynik wskazuje m.in. na obecność grupy metylowej w sąsiedztwie grupy karbonylowej w cząsteczce. Próba jodoformowa pozwala również na wykrycie obecności alkoholi o strukturze:



gdzie R oznacza atom wodoru, grupę alkilową lub arylową.

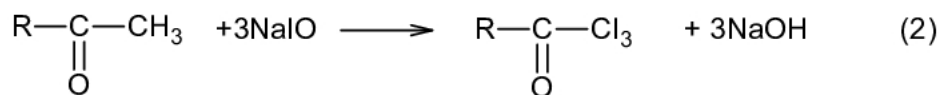
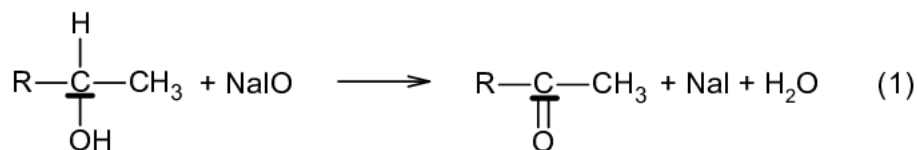
Jod reaguje z wodorotlenkiem sodu zgodnie z równaniem:



Następnie jeden z produktów tej reakcji – związek o wzorze NaIO – reaguje z alkoholem:



Reakcja przebiega w trzech etapach (C – podkreślony atom węgla):



Na podstawie: R. T. Morrison, R. N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1996.

**Zadanie 30. (0–1)**

Określ stopnie utlenienia atomu jodu i podkreślonego atomu węgla w reakcji etapu (1). Przyjmij, że w reakcji tej R to grupa metylowa –CH<sub>3</sub>. Uzupełnij poniższą tabelę.

	Stopień utlenienia atomu	
	jodu	węgla
w substracie reakcji		
w produkcie reakcji		

**Zadanie 31. (0–1)**

Spośród wymienionych niżej alkoholi wybierz wszystkie, które dają pozytywny wynik próby jodoformowej. Podkreśl nazwy wybranych związków.

2-metylopropan-2-ol    pentan-2-ol    pentan-3-ol    1-fenyletanol

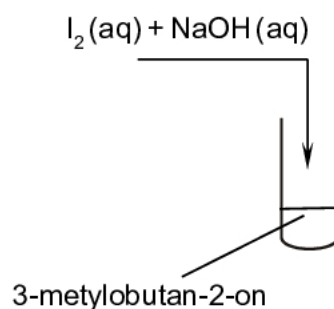
**Zadanie 32. (0–1)**

Uzupełnij poniższy schemat. Napisz w formie cząsteczkowej sumaryczne równanie próby jodoformowej przebiegającej po dodaniu do etanolu wodnych roztworów jodu i wodorotlenku sodu. Napisz wzory produktów i dobierz współczynniki stechiometryczne. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

... I<sub>2</sub> + ... NaOH + ... CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH → ..... + ..... + ..... + .....

**Zadanie 33. (0–1)**

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie.



Napisz, czy w wyniku tego doświadczenia w probówce powstał żółty osad jodoformu. Odpowiedź uzasadnij. Odnieś się do budowy cząsteczki badanej substancji.

W probówce (powstał / nie powstał) żółty osad jodoformu.

Uzasadnienie: .....

.....

**Informacja do zadań 34.–36.**

Nasycony związek organiczny X o czterech atomach węgla zawiera w cząsteczce dwie różne grupy funkcyjne, które reagują z sodem, ale tylko jedna z nich – z wodorotlenkiem sodu. W wyniku utleniania związku X za pomocą jonów dichromianowych(VI) w obecności jonów  $H^+$  otrzymuje się kwas bursztynowy o wzorze  $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$ .

**Zadanie 34. (0–2)**

Uzupełnij poniższą tabelę. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) związku X oraz jednego izomeru związku X o budowie łańcuchowej, którego cząsteczki są chiralne. Zaznacz (\*) asymetryczny atom węgla (centrum stereogeniczne).

Wzór związku X	Wzór izomeru związku X

**Zadanie 35. (0–2)**

Napisz:

- wzór półstrukturalny (grupowy) organicznego produktu reakcji, który powstałby, gdyby związek X przereagował z nadmiarem sodu;

.....

- w formie cząsteczkowej równanie reakcji kwasu bursztynowego z nadmiarem wodorotlenku sodu. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).

.....

**Zadanie 36. (0–1)**

W wysokiej temperaturze kwas bursztynowy  $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$  ulega odwodnieniu. Jedna cząsteczka kwasu bursztynowego odszczepia jedną cząsteczkę wody i tworzy bezwodnik, którego cząsteczka ma strukturę pierścienia pięciocłonowego.

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) bezwodnika kwasu bursztynowego.



**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**



