

**ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU
ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!**

MCH–R1

**KWIECIEŃ
ROK 2011**

**EGZAMIN MATURALNY
Z CHEMII**

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1–27). 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 podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
60 punktów

**Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy**

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Informacja do zadań 1. i 2.

Pewien pierwiastek w reakcji z tlenem tworzy tlenki o wzorach XO i XO_2 . Tylko jeden z tych tlenków ma charakter kwasowy. Liczba atomowa pierwiastka X jest o 2 większa od liczby atomowej pierwiastka znajdującego się w drugiej grupie i drugim okresie układu okresowego.

Zadanie 1. (2 pkt)

1.1	1.2

Na podstawie układu okresowego uzupełnij schemat. Podaj symbol pierwiastka X , jego liczbę atomową i liczbę masową. Napisz skróconą konfigurację elektronową tego pierwiastka.

Konfiguracja elektronowa:

Zadanie 2. (1 pkt)

2.1

Określ, który z tlenków – XO czy XO_2 – ma charakter kwasowy. Wybór uzasadnij, pisząc w formie cząsteczkowej równanie reakcji tego tlenku z zasadą sodową.

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 3. (3 pkt)

3.1

Tabela przedstawia fragment układu okresowego pierwiastków, w którym zaznaczono pierwiastki X , Y i Z .

grupa okres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3													Z
4						Y							
5		X											

Na podstawie analizy położenia pierwiastków X , Y , Z w układzie okresowym uzupełnij podaną tabelę:

Pierwiastek	X	Y	Z
Liczba elektronów walencyjnych			
Liczba powłok elektronowych			
Wzór sumaryczny tlenku, w którym pierwiastek osiąga najwyższy stopień utlenienia			

Zadanie 4. (3 pkt)

4.1

Spośród wymienionych niżej substancji wybierz te, które spełniają podany w tabeli warunek, i wpisz je w odpowiednie rubryki:

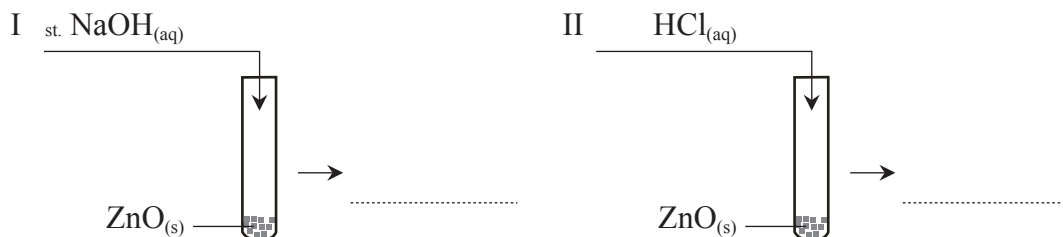
azot_(g), amoniak_(g), miedź_(s), grafit_(s), bromek sodu_(s)

Warunek	Nazwy substancji
Mają wiązania kowalencyjne (atomowe)	
Mają wiązania kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane)	
Mają budowę jonową	
Mogą przewodzić prąd elektryczny w stanie stałym	
Dobrze rozpuszczają się w wodzie	

Zadanie 5. (3 pkt)

5.1	5.2	5.3

W celu zbadania charakteru chemicznego tlenku cynku przeprowadzono doświadczenie zilustrowane rysunkami I i II.



- a) Uzupełnij opis doświadczenia I i II. W miejsce kropek wpisz wzory produktów zawierających cynk, wiedząc, że jeden z nich jest związkiem koordynacyjnym, w którym cynk ma liczbę koordynacyjną 4.
- b) Analizując przebieg doświadczenia, wpisz do tabeli, jak zachowuje się tlenek cynku w każdym doświadczeniu: jak tlenek kwasowy czy jak tlenek zasadowy.

Doświadczenie I	Tlenek cynku zachowuje się jak
Doświadczenie II	Tlenek cynku zachowuje się jak

- c) Napisz w skróconej formie jonowej równanie reakcji zachodzącej w doświadczeniu I.

.....

Zadanie 6. (2 pkt)

6.1	6.2

Zaprojektuj doświadczenie, które umożliwi otrzymanie wodorotlenku żelaza(III) – $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ze świeżo wytrąconego wodorotlenku żelaza(II) o wzorze $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

W tym celu:

- a) Wybierz potrzebny odczynnik spośród wodnych roztworów: kwasu siarkowego(VI), zasady sodowej, wody utlenionej.

- b) Zapisz przewidywane zmiany, które można zaobserwować podczas doświadczenia.

Zadanie 7. (3 pkt)

7.1	7.2

Tlenki niektórych metali podczas ogrzewania rozkładają się na pierwiastki.

Ogrzano 2 g pomarańczowego tlenku pewnego metalu występującego na drugim stopniu utlenienia. W wyniku reakcji chemicznej otrzymano 1,853 g gęstej, srebrzystoszarej cieczy w postaci małych kropelek oraz gaz, w którego obecności rozżarzone drewnisko zapłonęło jasnym płomieniem.

- a) Zidentyfikuj ten metal i zapisz w formie cząsteczkowej równanie opisanej reakcji chemicznej.

- b) Oblicz, jaką objętość w warunkach normalnych zajmuje powstały w wyniku reakcji gaz. Wynik podaj z dokładnością do trzeciego miejsca po przecinku.

Zadanie 8. (2 pkt)

8.1

Synteza jodowodoru z pierwiastków przebiega zgodnie z zapisem:

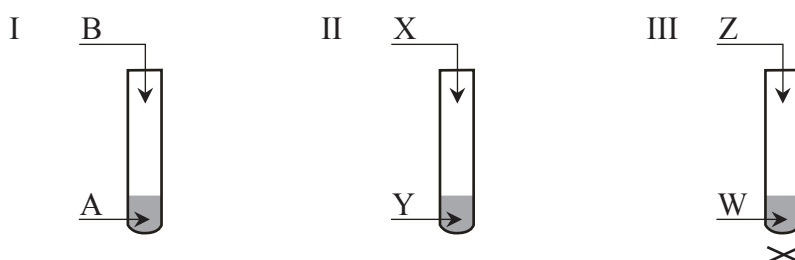


Oceń poniższe zdania. Przy każdym zdaniu wpisz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe.

Zdania	P/F
Zmniejszenie ciśnienia obniża wydajność reakcji.	
Obniżenie temperatury nie wpływa na wydajność reakcji.	
Zwiększenie stężenia jodowodoru obniża wydajność reakcji.	
Użycie katalizatora zwiększa wydajność reakcji.	

Informacja do zadań 9. i 10.

Do doświadczenia użyto wodnych roztworów następujących substancji: Na_2CO_3 , BaCl_2 , NH_4Cl , MgSO_4 , NaOH , HCl . Roztwory zmieszano parami, tak jak pokazano na rysunkach.



Obserwacje zapisano w tabeli:

Probówka	Obserwacje
I	Wydziela się bezbarwny, bezwonny gaz.
II	Wytrąca się biały, krystaliczny osad.
III	Wydziela się bezbarwny gaz o charakterystycznym zapachu.

Zadanie 9. (3 pkt)

9.1

Przeanalizuj informację wstępną i podaj wzory substancji zmieszanych w probówkach I–III.

Probówka I: A B

Probówka II: X Y

Probówka III: Z W

Zadanie 10. (3 pkt)

10.1

Zapisz w skróconej formie jonowej równania reakcji chemicznych, jakie zaszły w probówkach I–III.

Probówka I:

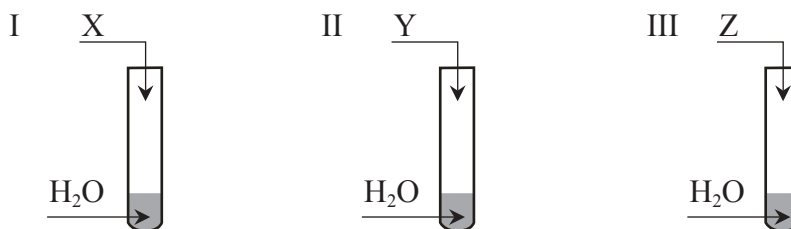
Probówka II:

Probówka III:

Zadanie 11. (2 pkt)

11.1	11.2

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym schematem.



W doświadczeniu użyto próbek metali Mg, Na i Ca o takiej samej liczbie moli.

Do probówek wlewano jednakową objętość wody.

Zaobserwowano roztwarzanie się metali. Czas roztwarzania wynosił:

w probówce I – 7 s

w probówce II – 125 s

w probówce III – 7 godz.

a) Zidentyfikuj metale X, Y, Z.

X: Y: Z:

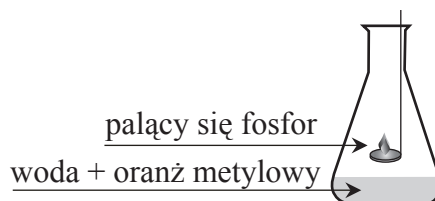
b) Na podstawie budowy atomów tych metali i ich położenia w układzie okresowym uzasadnij przyczynę różnej szybkości reakcji tych metali z wodą.

.....
.....
.....

Zadanie 12. (2 pkt)

12.1	12.2

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie z poniższym rysunkiem.

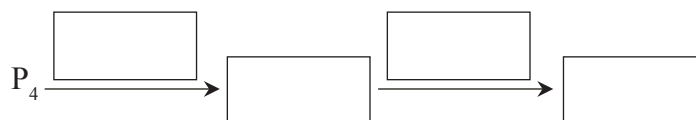


- a) Zapisz przewidywane zmiany, które można zaobserwować podczas doświadczenia.

.....

.....

- b) Na podstawie graficznego opisu doświadczenia uzupełnij ciąg przemian, jakim uległ fosfor. Wpisz w odpowiednie pola wzory substratów i produktów reakcji.



Zadanie 13. (2 pkt)

13.1

Dany jest wodny roztwór, w którym są jony: S^{2-} i NH_4^+ .

Zaklasyfikuj podane jony do kwasów lub zasad według teorii Brönsteda. Uzasadnij swoją decyzję, pisząc odpowiednie równania reakcji tych jonów z wodą.

Jon	Teoria Brönsteda (kwas, zasada)	Równanie reakcji
S^{2-}		
NH_4^+		

Zadanie 14. (2 pkt)

14.1

W tabeli podano rozpuszczalność siarczanu(VI) miedzi(II) w różnych temperaturach.

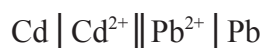
Temperatura, °C	0	10	30	40
Rozpuszczalność CuSO ₄ , w g na 100 g wody	17	18	23	28

Określ, w jakiej temperaturze roztwór siarczanu(VI) miedzi(II) o stężeniu procentowym wynoszącym 18,7% będzie roztworem nasyconym. Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi obliczeniami.

Zadanie 15. (2 pkt)

15.1	15.2

Zbudowano ogniwo ołowiowo-kadmowe, które można przedstawić za pomocą schematu:



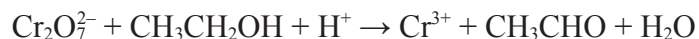
- a) Zapisz sumaryczne równanie reakcji zachodzącej w tym ogniwie.

- b) Oblicz SEM tego ogniwa w warunkach standardowych.

Zadanie 16. (2 pkt)

16.1	16.2

Aniony dichromianowe(VI) reagują z etanolem w środowisku kwasowym według następującego schematu:

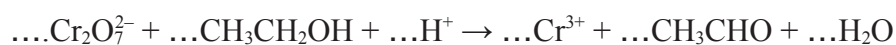


Dobierz współczynniki stechiometryczne w równaniu tej reakcji za pomocą bilansu elektronowego.
 Bilans elektronowy:

.....

.....

Równanie reakcji:



Zadanie 17. (2 pkt)

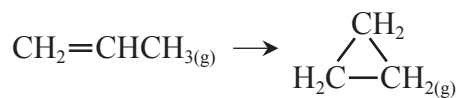
17.1

Oblicz stopień dysocjacji słabego monokarboksylowego kwasu organicznego, wiedząc, że pH tego roztworu wynosi 3, a stała dysocjacji kwasu wynosi $1,7 \cdot 10^{-5}$.

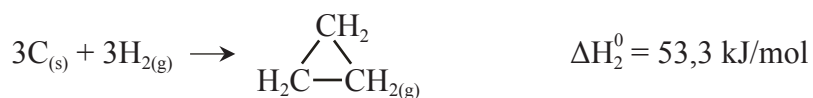
Zadanie 18. (2 pkt)

18.1

Oblicz entalpię reakcji zachodzącej w fazie gazowej:



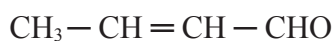
mając następujące dane:



--

Informacja do zadań 19–21.

Związek organiczny, którego wzór przedstawiono poniżej, występuje w postaci izomerów geometrycznych.



Zadanie 19. (1 pkt)

19.1

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) tych izomerów.

Izomer cis	Izomer trans

Zadanie 20. (1 pkt)

20.1

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) produktu organicznego powstałego w reakcji związku, podanego w informacji do zadania, z roztworami CuSO_4 i NaOH w podwyższonej temperaturze (próba Trommera).

Zadanie 21. (3 pkt)

21.1	21.2	21.3

Na związek organiczny o wzorze podanym w informacji działano bromem rozpuszczonym w CCl_4 .

- a) Napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej, używając wzorów półstrukturalnych (grupowych).

.....

- b) Zapisz, jakie są oczekiwane obserwacje tej reakcji.

.....

.....

- c) Stosując podział charakterystyczny dla chemii organicznej, określ typ tej reakcji.

.....

Zadanie 22. (1 pkt)

22.1

Acetylenki to pochodne etynu (acetyleny). Są to związki o charakterze soli, w których w miejsce atomów wodoru są podstawione atomy metali, np. sodu. Acetylenki w reakcji z wodą tworzą acetylen.

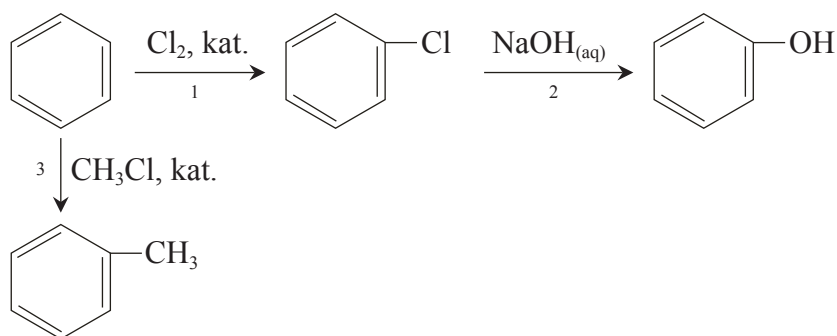
Napisz równanie reakcji acetylenku sodu z wodą.

.....

Zadanie 23. (4 pkt)

23.1	23.2

Poniżej podano schemat przemian, jakim ulega benzen.



a) Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących zgodnie z podanym schematem przemian.

1.

2.

3.

b) Podaj nazwy produktów reakcji 1., 2. i 3. z powyższego schematu.

1.

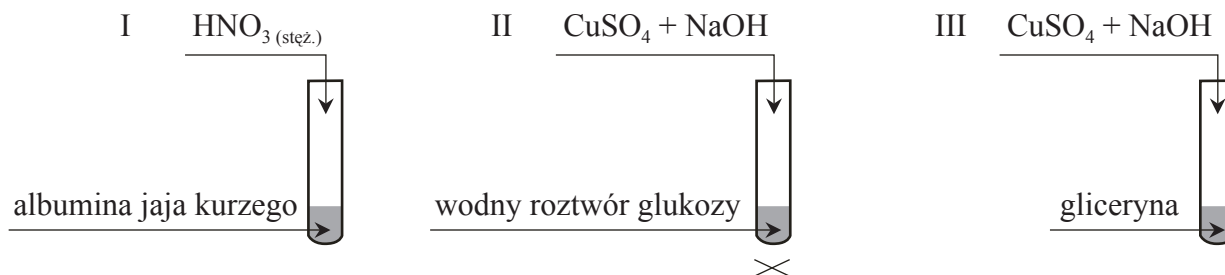
2.

3.

Zadanie 24. (3 pkt)

24.1

Przeprowadzono doświadczenia pokazane na rysunkach:



Zapisz, jakie są przewidywane obserwacje. Uwzględnij zmiany zabarwienia substratów i produktów reakcji.

I

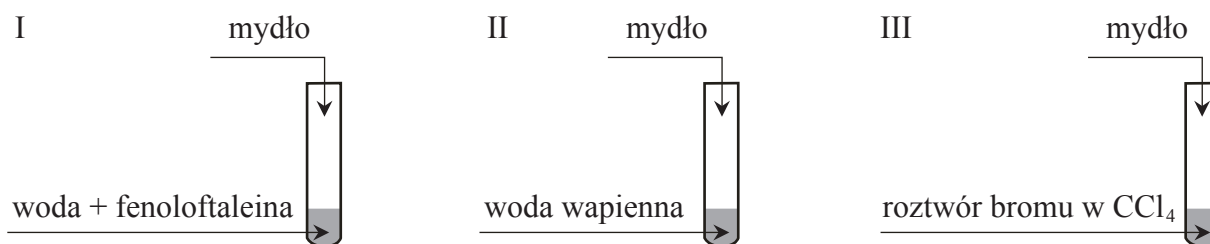
II

III

Zadanie 25. (3 pkt)

25.1	25.2
------	------

Kawałek mydła zawierającego palmitynian sodu o wzorze $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ wrzucono do probówek zawierających substancje podane na rysunku. Zawartość probówek wstrząsnięto.



a) Podaj przewidywane zmiany zachodzące w probówkach I i III. Uwzględnij zmiany zabarwienia wskaźnika, substratów i produktów reakcji.

I

III

b) Zapisz w skróconej formie jonowej równanie reakcji przebiegającej w probówce II.

.....

Informacja do zadań 26. i 27.

Nitrometan, alanina, metyloamina, azotan(V) metylu to związki organiczne zawierające azot. Poniżej podano wzory tych związków:



Zadanie 26. (1 pkt)

26.1

Każdy z podanych związków zakwalifikuj do odpowiedniej grupy związków organicznych, biorąc pod uwagę występujące w nich grupy funkcyjne.

Związek organiczny	Nazwa grupy związków organicznych
nitrometan	
alanina	
metyloamina	
azotan(V) metylu	

Zadanie 27. (2 pkt)

27.1

Z podanych w informacji związków wybierz związek o właściwościach amfoterycznych. Wybór uzasadnij, pisząc w formie cząsteczkowej równania reakcji tego związku z kwasem solnym i zasadą sodową.

.....

.....