

KURATORIUM
OŚWIATY
W KRAKOWIE

KOD UCZNIĄ

MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY

dla uczniów dotychczasowych gimnazjów
i klas dotychczasowych gimnazjów
prowadzonych w szkołach innego typu

1 marca 2018 r.

Etap III (wojewódzki)

Wypełnia Wojewódzka Komisja Konkursowa

Zadanie	I	II	III	IV	V	SUMA
Maksymalna liczba punktów	9	14	12	13	12	60
Liczba punktów						
KOD oceniającego						
Liczba punktów po weryfikacji						
KOD weryfikatora						

Instrukcja dla ucznia

1. Przed Tobą zestaw pięciu zadań konkursowych, na rozwiązanie których masz **120 minut**.
2. **15 minut** przed upływem czasu przeznaczanego na rozwiązanie zadań zostaniesz o tym poinformowany przez członków Wojewódzkiej Komisji Konkursowej.
3. Nie podpisuj kartek imieniem i/lub nazwiskiem.
4. Stosuj się do poleceń w zadaniach, a rozwiązania i odpowiedzi zapisuj w miejscu na to przeznaczonym.
5. Zapoznaj się ze wszystkimi poleceniami w każdym zadaniu – nie zawsze warunkiem wykonania dalszych poleceń jest poprawne wykonanie poleceń wcześniejszych.
6. Używaj jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania i odpowiedzi zapisane ołówkiem nie będą oceniane.
7. Nie używaj korektora ani wymazywalnych przyborów piśmienniczych.
8. Jedną z kartek, które otrzymałeś, możesz poświęcić na brudnopis. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
9. W obliczeniach możesz wykorzystać prosty kalkulator, który wykonuje jedynie cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatora w telefonie komórkowym.
10. W trakcie Konkursu możesz korzystać wyłącznie z szeregu aktywności metali zamieszczonego w zadaniu II oraz materiałów dołączonych do zestawu zadań. Materiały te powinny zawierać:
 - układ okresowy pierwiastków
 - tablicę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.
11. Jeżeli odpowiedzią w jakimś zadaniu jest wartość wielkości posiadającej jednostkę, to pamiętaj o jej zapisaniu.
12. W obliczeniach stosuj wartości mas atomowych (i molowych) zaokrąglone do całości, z wyjątkiem masy atomowej (i molowej) chloru, dla której przyjmij wartość $m_{\text{Cl}} = 35,5\text{u}$ ($M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g/mol}$).
13. Pamiętaj o dobieraniu współczynników w równaniach reakcji.
14. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
15. Pracuj samodzielnie i nie przeszkadzaj innym – w przeciwnym wypadku możesz zostać wykluczony z Konkursu.

Powodzenia!

4. Do próbki roztworu pobranego z jednej z probówek (A, B lub C) wprowadzono roztwór fenoloftaleiny. Próbką roztworu zabarwiła się na malinowo.

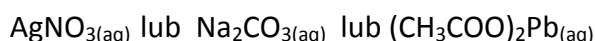
a) **Wskaż probówkę (A, B lub C), z której pobrano roztwór wykorzystany w opisanym doświadczeniu.**

Oznaczenie próbki:

b) **Zapisz w formie jonowej (tzw. zapis skrócony) równanie procesu decydującego o odczynie wodnego roztworu w tej probówce.**

.....

5. Do próbki roztworu pobranego z jednej z probówek (A, B lub C) wprowadzono jeden z roztworów:



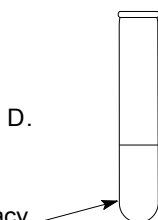
W probówce nie zaobserwowano żadnych zmian świadczących o zajściu reakcji chemicznej, pomimo zastosowania w doświadczeniu roztworów o takich stężeniach, które spowodowałyby wytrącenie osadów nie tylko substancji oznaczonych w tabeli rozpuszczalności literą N (substancje nierozpuszczalne), ale także literą T (substancje trudno rozpuszczalne).

Ustal, do której próbki i który z roztworów wprowadzono – podkreśl poprawne dokończenie poniższych zdań.

Roztwór wprowadzono do próbki pobranej z probówki (A / B / C).

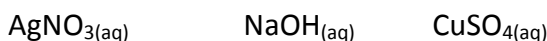
Był to wodny roztwór (AgNO_3 / Na_2CO_3 / $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$).

6. W probówce D znajdował się roztwór zawierający kationy trzech metali (potasu, magnezu i baru) oraz aniony tylko jednej reszty kwasowej – pochodzącej od kwasu oznaczonego dalej literą W. W roztworze tym znajdowało się 0,01 mola kationów potasu, 0,01 mola kationów magnezu, 0,01 mola kationów baru oraz 0,05 mola anionów reszty kwasowej kwasu W.



roztwór zawierający kationy potasu, magnezu, baru i aniony reszty kwasowej kwasu W

Roztwór z próbki D rozdzielono do trzech probówek, do których następnie wprowadzono (do każdej innej) roztwory:



Tylko w jednym z trzech przeprowadzonych doświadczeń nie wytrącił się osad.

a. **Ustal ładunek anionów reszty kwasowej kwasu W – podkreśl poprawne dokończenie zdania.**

Aniony reszty kwasowej kwasu W są (jednoujemne / dwuujemne / trójujemne).

b. **Ustal, który z kwasów (HCl , H_2SO_3 , HNO_3 , H_2S czy H_3PO_4) mógł pełnić funkcję kwasu W – podkreśl poprawne dokończenie zdania.**

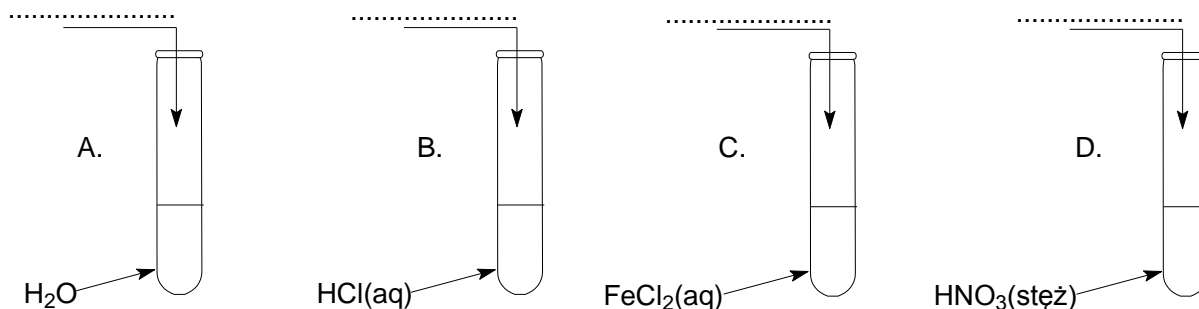
Kwasem W mógł być (HCl / H_2SO_3 / HNO_3 / H_2S / H_3PO_4).

Zadanie II [14 punktów]

Uwaga: Rozwiązując zadanie wykorzystaj dane zawarte w szeregu aktywności dołączonym do zadania.

Wykonano cztery doświadczenia chemiczne, oznaczone literami A, B, C i D. W doświadczeniach wykorzystano zimną wodę (w doświadczeniu A), kwas solny (w doświadczeniu B), roztwór chlorku żelaza(II) (w doświadczeniu C) oraz stężony roztwór kwasu azotowego(V) (w doświadczeniu D). W każdym z doświadczeń użyto innego metalu (Ag, Zn, Ba i Ni) i w trakcie każdego z nich zaszła reakcja chemiczna.

1. Uzupełnij podany niżej schemat doświadczeń symbolami chemicznymi metali użytych w poszczególnych doświadczeniach. Wpisz je w wykropkowane miejsca nad probówkami.



2. Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących w trakcie doświadczeń A i B.

Doświadczenie A:

Doświadczenie B:

3. Zapisz w formie jonowej – tzw. zapis skrócony, równania reakcji zachodzących w trakcie doświadczeń C i D. Dla reakcji zachodzącej w trakcie doświadczenia D zapisz bilans elektronowy.

Doświadczenie C:

Doświadczenie D:

Bilans elektronowy:

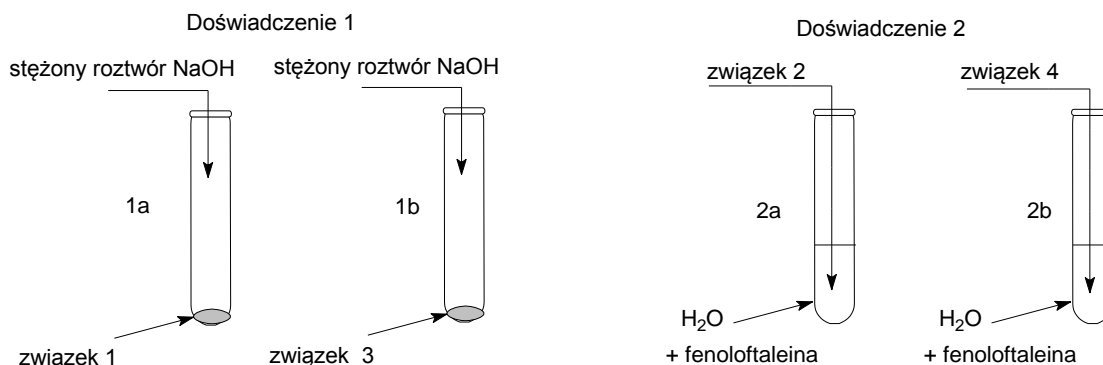
Proces utleniania:

Proces redukcji:

4. Podane niżej zdania dotyczą wyłącznie tych metali, które wykorzystano w doświadczeniach A, B, C i D. Uzupełnij je tak, aby były poprawne - podkreśl jedną odpowiedź w każdym nawiasie.

Spośród metali użytych w doświadczeniach A, B, C, D najbardziej aktywny(-e) jest (cynk / bar / nikiel / srebro). Ten metal najłatwiej ulega procesowi (utleniania / redukcji), a więc jest najsilniejszym (utleniaczem / reduktorem).

3. W celu odróżnienia związków 1 i 3 oraz 2 i 4 (opisanych w poprzednim punkcie) wykonano dwa doświadczenia chemiczne, zilustrowane na poniższych rysunkach.



Przeanalizuj przebieg obu doświadczeń i ustal, czy dobrze dobrano odczynniki, aby osiągnąć cel eksperymentów. Dla każdego doświadczenia sformułuj wniosek (podkreśl właściwą odpowiedź w nawiasie) oraz wybierz poprawne uzasadnienie (zakreśl właściwą literę - A, B lub C).

Doświadczenie 1

Stężony roztwór NaOH (nadaje się / nie nadaje się) do odróżnienia związków 1 i 3, ponieważ:

- A. w doświadczeniach 1a i 1b zaobserwuje się ten sam efekt – ciało stałe zaniknie i powstanie klarowny roztwór,
- B. tylko w doświadczeniu 1a ciało stałe zaniknie i powstanie klarowny roztwór,
- C. tylko w doświadczeniu 1b ciało stałe zaniknie i powstanie klarowny roztwór.

Doświadczenie 2

Woda z dodatkiem roztworu fenoloftaleiny (nadaje się / nie nadaje się) do odróżnienia związków 2 i 4, ponieważ:

- A. w doświadczeniach 2a i 2b zaobserwuje się ten sam efekt – roztwór zabarwi się na malinowo,
 - B. tylko w doświadczeniu 2a roztwór zabarwi się na malinowo,
 - C. tylko w doświadczeniu 2b roztwór zabarwi się na malinowo.
4. Po wprowadzeniu pierwiastka W (który zidentyfikowałeś w punkcie 1 tego zadania) do wodnego roztworu zawierającego wodorotlenek sodu i azotan(V) sodu zachodzi (w odpowiednich warunkach) proces utleniania-redukcji opisany na poniższym schemacie:



Jednym z produktów tej reakcji jest związek 2, który zidentyfikowałeś w jednym z poprzednich punktów zadania, a drugim związek kompleksowy pierwiastka W. Jest to ten sam związek kompleksowy, który powstaje w wyniku reakcji wodorotlenku pierwiastka W z zasadą sodową.

Zapisz (w formie cząsteczkowej) równanie reakcji zachodzącej w trakcie opisanego doświadczenia. Współczynniki dobierz metodą bilansu elektronowego.

Równanie reakcji:

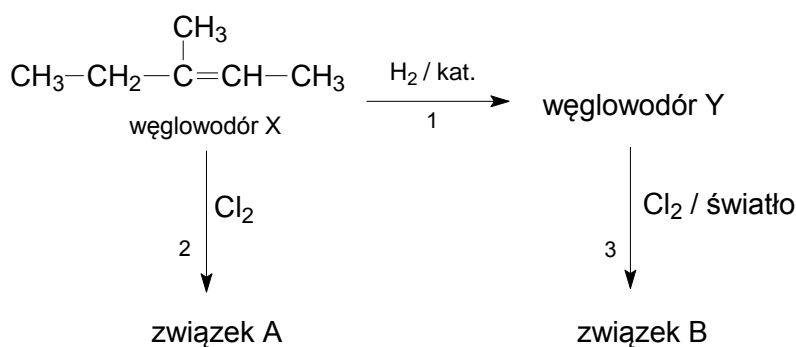
Bilans elektronowy:

Proces utleniania:

Proces redukcji:

Zadanie IV [13 punktów]

Dany jest schemat przemian biegnących z udziałem związków organicznych.



W reakcji węglowodoru Y z chlorem (prowadzonej na świetle) powstaje kilka monochloropochodnych. Literą B oznaczono tę z nich, która powstaje najłatwiej. Wymieniany na atom chloru jest wtedy ten atom wodoru, który w cząsteczce węglowodoru Y jest związany z atomem węgla o najwyższej rzędowości.

1. Zapisz nazwę systematyczną węglowodoru X, którego wzór półstrukturalny podano na schemacie.

Nazwa:

2. Narysuj wzór półstrukturalny węglowodoru Y.

Wzór półstrukturalny:	
-----------------------	--

3. Narysuj wzory półstrukturalne i zapisz nazwy systematyczne związków A i B.

	Związek A	Związek B
Wzór półstrukturalny		
Nazwa systematyczna		

4. Ustal, które z podanych niżej zdań dotyczących węglowodorów X i Y są prawdziwe, a które fałszywe. Wpisz literę „P” (prawda) lub literę „F” (fałsz).

	Zdanie	P/F
a.	Produktem głównym reakcji węglowodoru X z HCl jest związek B.	
b.	Węglowodór X reaguje w środowisku kwasowym z wodą tworząc alkohol.	
c.	W cząsteczce węglowodoru Y są trzy pierwszorzędowe atomy węgla.	
d.	Węglowodory X i Y są względem siebie izomerami.	

5. Związki I i II są izomerami węglowodoru X, przy czym:
- Związek I nie występuje w postaci izomerów geometrycznych typu cis-trans, a jego uwodornienie prowadzi do otrzymania heksanu (n-heksanu).
 - W cząsteczce związku II wszystkie atomy węgla mają taką samą rzędowość.

Zapisz wzór półstrukturalny związku I i nazwę systematyczną związku II.

Wzór półstrukturalny związku I	Nazwa systematyczna związku II

6. Związek III należy do tej samej grupy węglowodorów co węglowódor Y, ale w jego cząsteczce jest 5 atomów węgla. Reakcja tego węglowodoru z chlorem (przewodzona na świetle) prowadzi do uzyskania tylko jednej monochloropochodnej.

Zapisz wzór sumaryczny i półstrukturalny związku III.

Wzór sumaryczny związku III	Wzór półstrukturalny związku III

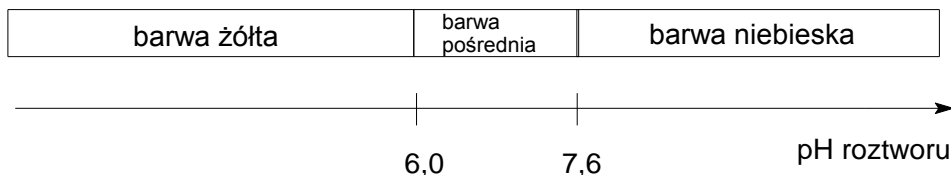
7. Związek IV jest alkinem. Jego całkowite uwodornienie prowadzi do otrzymania węglowodoru Y.

Zapisz wzór półstrukturalny związku IV.

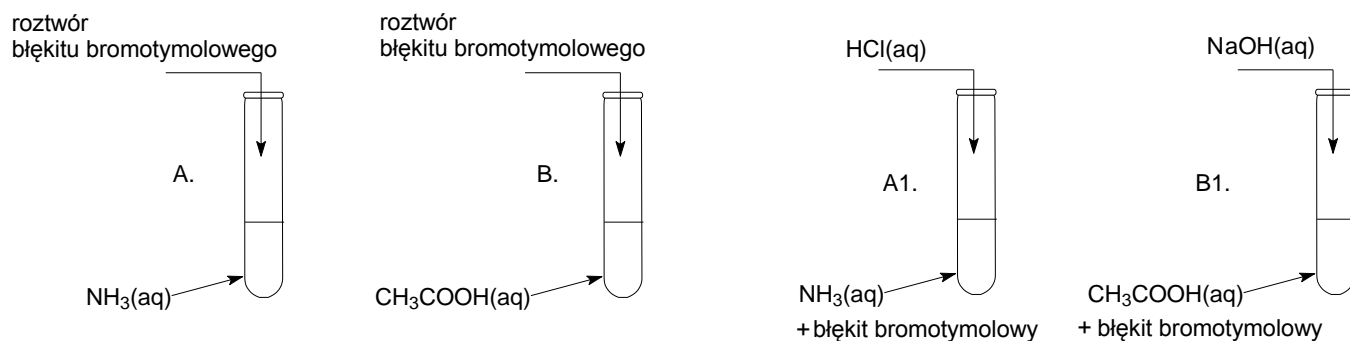
Wzór półstrukturalny:	
-----------------------	--

Zadanie V [12 punktów]

Błękit bromotymolowy to wskaźnik kwasowo-zasadowy, który w roztworach o $\text{pH} < 6,0$ przyjmuje barwę żółtą, a w roztworach o $\text{pH} > 7,6$ niebieską.



Wskaźnik ten wykorzystano do przeprowadzenia czterech doświadczeń chemicznych (A, B, A1, B1). Po wykonaniu każdego doświadczenia roztwór z dodatkiem wskaźnika miał barwę żółtą lub niebieską.



W dwóch pierwszych doświadczeniach (A, B) roztwór wskaźnika dodano do roztworu amoniaku i roztworu kwasu octowego. W dwóch następnych (A1, B1) do uzyskanej zawartości próbek wprowadzono – odpowiednio – kwas solny i zasadę sodową.

Wszystkie roztwory kwasów i zasad wykorzystane w doświadczeniach ($\text{NH}_3(\text{aq})$, $\text{HCl}(\text{aq})$, $\text{NaOH}(\text{aq})$, $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$) miały takie same stężenia molowe i takie same objętości.

1. Napisz, jaką barwę przyjmą roztwory po przeprowadzeniu doświadczeń A i B. Zapisz równania procesów odpowiadających za odczyn tych roztworów. Odpowiedzi wpisz do tabeli.

Doświadczenie	Barwa roztworu	Równanie procesu
A		
B		

2. Zapisz wzory soli, których roztwory znajdują się w probówkach po wykonaniu doświadczeń A1 i B1.

Wzór soli	
doświadczenie A1	doświadczenie B1

BRUDNOPIS