

**II Próbną Matura z portalem
„Chemia dla Maturzysty”
dla uczniów klas maturalnych
POZIOM ROZSZERZONY
Czas pracy: 150 minut**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 19 stron.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku. Pamiętaj o jednostkach!
4. Pisz czytelnie. Nie używaj czerwonego długopisu.
5. Błędne zapisy wyraźnie podkreśl. Nie używaj korektora.
6. Zapisy w brudnopisie nie są oceniane.
7. Korzystaj z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

Powodzenia :-)

11 stycznia 2014 r.

***Czas pracy:
150 minut***

***Liczba punktów
do uzyskania: 50***

Informacja wstępna do Zadania 1

Na różnych etapach „życia” gwiazd, mają miejsce różne przemiany jądrowe. Jedną z takich przemian jest tzw. wychwyt neutronu. Reakcja ta zachodzi pomiędzy nuklidem cynku-68 a neutronem. Produktem jest nuklid A_ZX i kwant promieniowania gamma. Powstający nuklid A_ZX ulega jednokrotnemu rozpadowi beta minus.

Zadanie 1. (2 pkt)

Zapisz równania jądrowe obu procesów.

a.) Równanie reakcji wychwytu neutronu:

.....

b.) Równanie przemiany beta minus:

.....

Zadanie 2. (3 pkt)

Wyrażenia ze zbioru: **(4l + 2), n², 2n², (2l + 1)** (n - oznacza główną liczbę kwantową, l oznacza poboczną liczbę kwantową) przyporządkuj odpowiednim zdaniom.

a.) Maksymalna, sumaryczna liczba elektronów na danej powłoce =

b.) Maksymalna, sumaryczna liczba poziomów orbitalnych na danej powłoce =

c.) Maksymalna, sumaryczna liczba poziomów orbitalnych na danej podpowłoce =

d.) Maksymalna, sumaryczna liczba elektronów na danej podpowłoce =

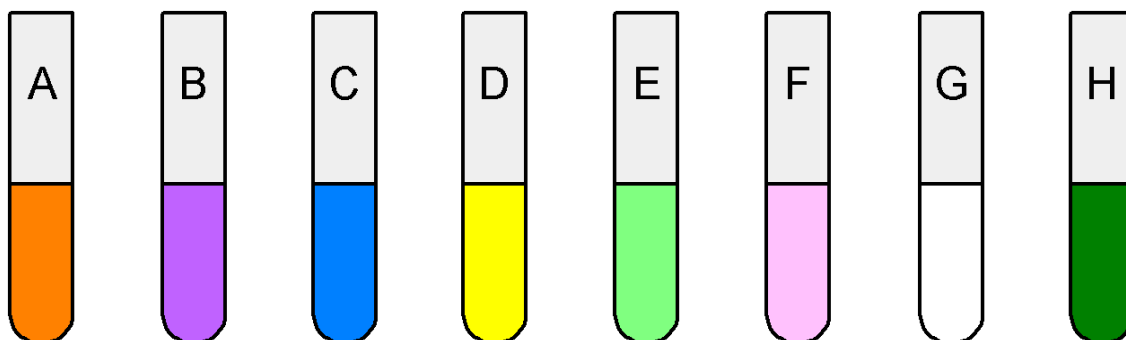
Zadanie 3. (3 pkt)

Na zajęciach kółka chemicznego Kasia miała przygotować wodne roztwory soli i pokazać, że roztwory te mogą mieć różne barwy. Nauczycielka dała jej do dyspozycji następujące sole:



Kasia przygotowała roztwory, które w świetle słonecznym charakteryzowały się następującymi barwami:

Probówka	Barwa roztworu	Wzór związku
A	pomarańczowa	
B	fioletowa	
C	niebieska	
D	żółta	
E	bladzielona (seledynowa)	
F	bladoróżowa	
G	bezbarwna	
H	zielona	



Kasia jest nieco roztrzępana i zapomniała podpisać, do której probówki, wsypała jaki związek. Niestety, ale Kasi nie było na lekcji, kiedy były omawiane właściwości związków pierwiastków bloku s, p i d i nie jest w stanie dopasować barwy do związków. Pomóż Kasi przyporządkować odpowiedni związek do odpowiedniej probówki (uzupełnij tabelę).

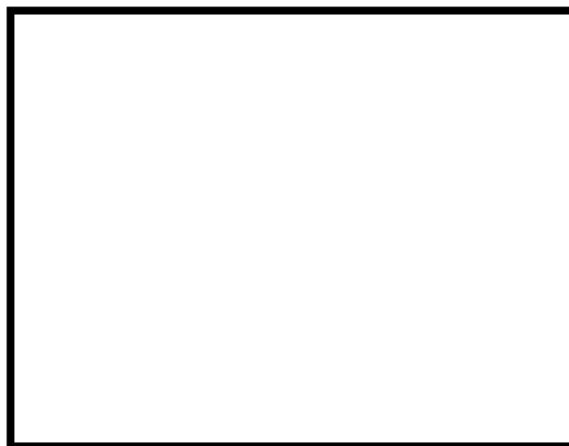
Informacja do zadań 4 i 5

Dichlorek karbonylu COCl_2 , zwany potocznie fosgenem jest bezbarwnym, silnie toksycznym gazem. Atomem centralnym w cząsteczce fosgeny jest atom węgla. Fosgen w wodzie hydrolizuje, z wytworzeniem bezwodnika kwasu węglowego i chlorowodoru. Energicznie reaguje z amoniakiem, dając mocznik oraz chlorek amonu.

Zadanie 4. (3 pkt)

Narysuj wzór elektronowy cząsteczki fosgeny, uwzględniając jej kształt. Ile wiązań sigma i pi znajduje się w dwóch cząsteczkach fosgeny? Określ hybrydyzację atomu węgla w cząsteczce fosgeny.

Wzór elektronowy:



Liczba wiązań sigma w dwóch cząsteczkach fosgeny:

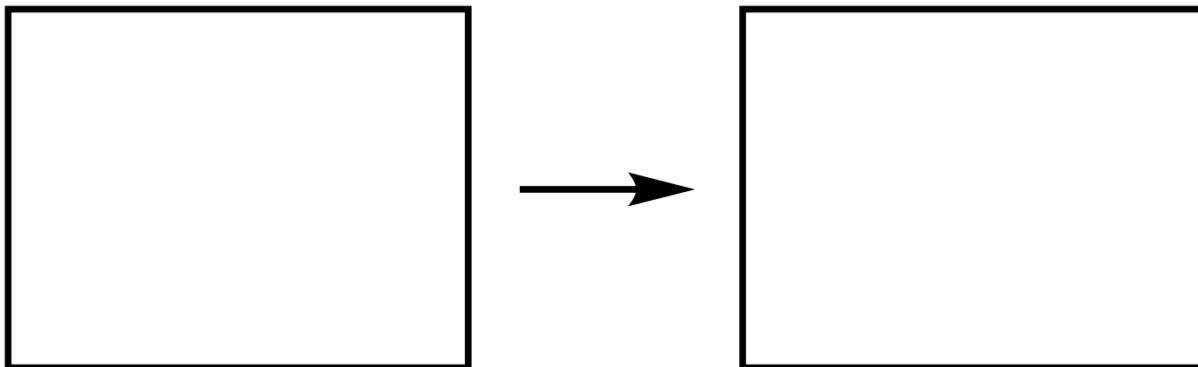
Liczba wiązań pi w dwóch cząsteczkach fosgeny:

Hybrydyzacja atomu węgla:

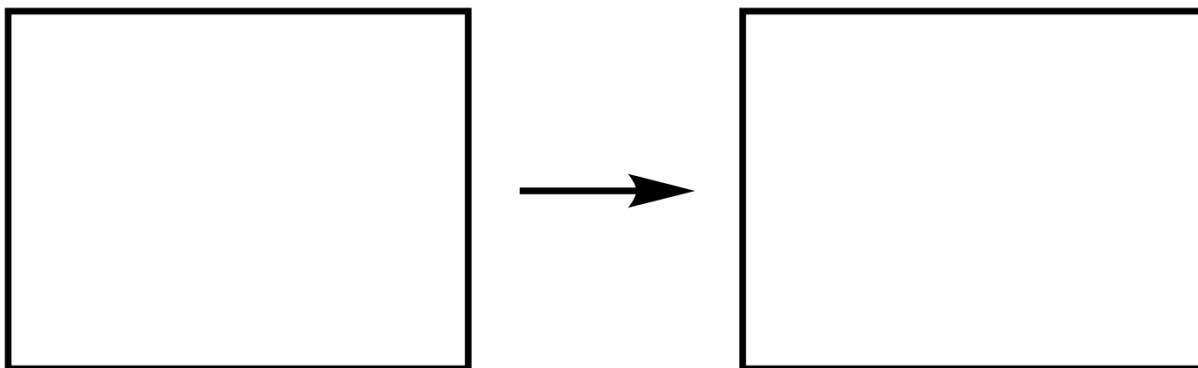
Zadanie 5. (2 pkt)

Napisz równania obu reakcji, jakim ulega fosgen. **Wszystkie związki węgla zapisz w formie wzorów strukturalnych** (dla wzorów strukturalnych na rysunku zaznacz wszystkie elektrony walencyjne atomów w formie kropek lub kresek).

Równanie reakcji fosgeny z wodą:



Równanie reakcji fosgeny z amoniakiem:



Zadanie 6. (3 pkt)

Dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższej reakcji metodą jonowo-elektronową (Fe_3S_4 jest trudno rozpuszczalny w wodzie, MgCr_2O_7 jest dobrze rozpuszczalny w wodzie):



Bilans jonowo-elektronowy:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Napisz wzór oraz nazwę systematyczną utleniacza i reduktora (cały związek):

Utleniacz:

Wzór sumaryczny.....

Nazwa **systematyczna**

Reduktor:

Wzór sumaryczny.....

Nazwa **systematyczna**

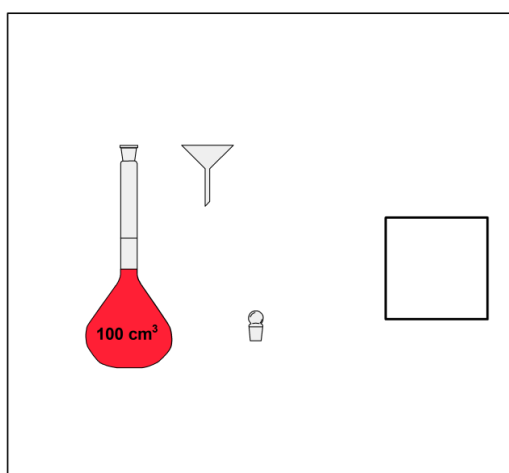
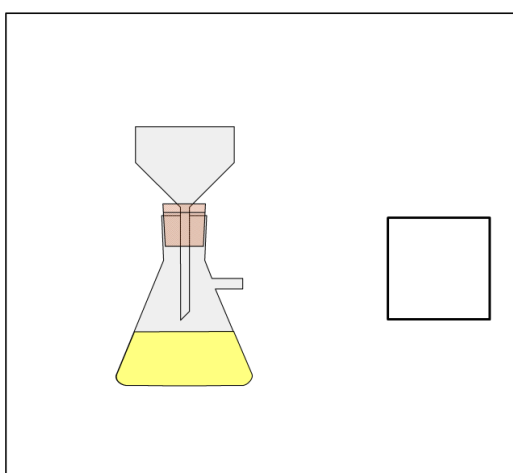
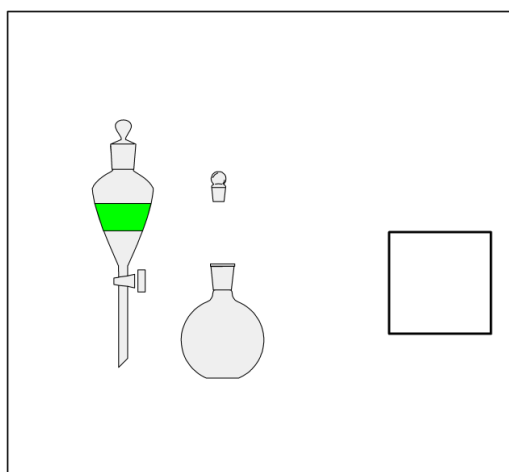
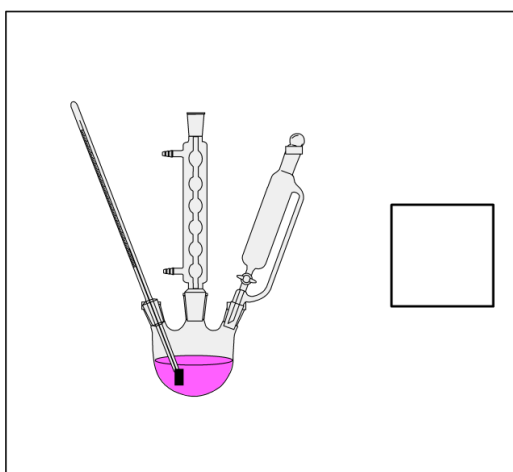
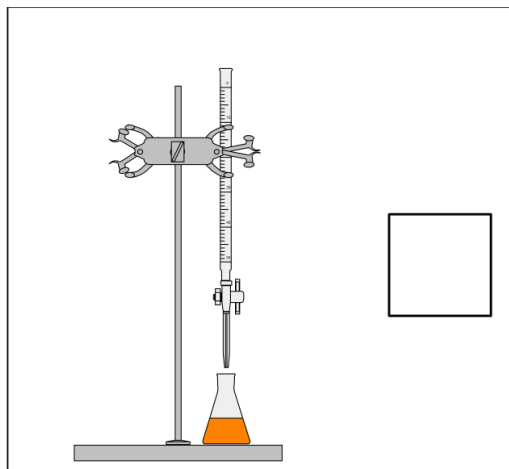
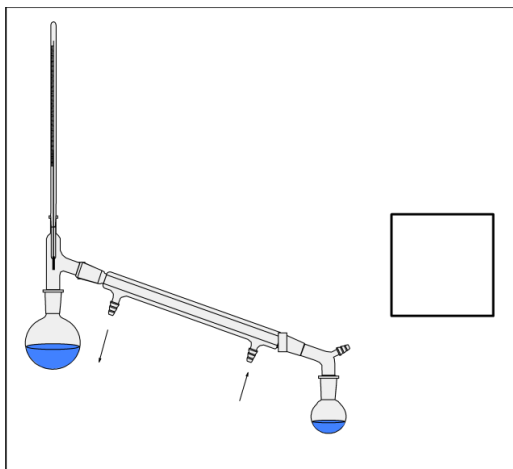
Zadanie 7. (2 pkt)

Wskaż, które z podanych niżej w tabeli stwierdzeń są prawdą (**P**), a które są fałszem (**F**):

Ze wzrostem temperatury szybkość reakcji egzotermicznej maleje a endotermicznej rośnie.	
Czterocząsteczkowe akty elementarne są powszechne w chemii.	
Równanie kinetyczne dowolnej reakcji wyprowadza się na podstawie zbilansowanego równania reakcji chemicznej.	
Szybkość reakcji 0 rzędu nie zależy od stężeń substratów.	

Zadanie 8. (3 pkt)

Wśród poniższego szkła i sprzętu laboratoryjnego znajdują się gotowe zestawy do kilku podstawowych metod rozdzielania mieszanin. Wskaż te zestawy przez postawienie znaku **X** w kwadracie należącym do odpowiedniego zestawu.



Zadanie 9. (3 pkt)

Sporządzono roztwór przez rozpuszczenie uwodnionej soli $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ w wodzie. Roztwór otrzymano w ten sposób, że na każdy 1 mol jonów Na^+ z soli uwodnionej użyto 20 moli wody rozpuszczalnikowej. Stężenie procentowe siarczanu(IV) sodu w otrzymanym roztworze wyniosło 12,96 %. Oblicz, ile wynosi współczynnik x we wzorze hydratu (x jest liczbą całkowitą).

Obliczenia:

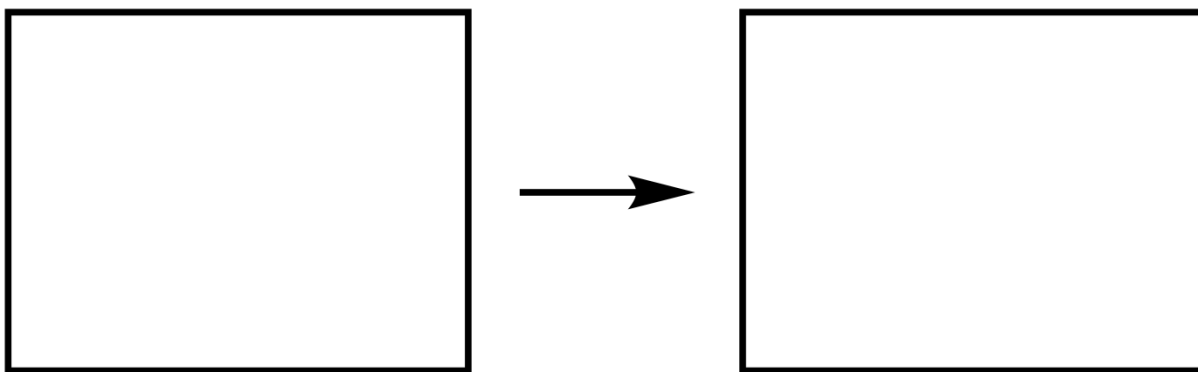
Ostateczny wzór hydratu: $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot \text{.....H}_2\text{O}$

Zadanie 10. (3 pkt)

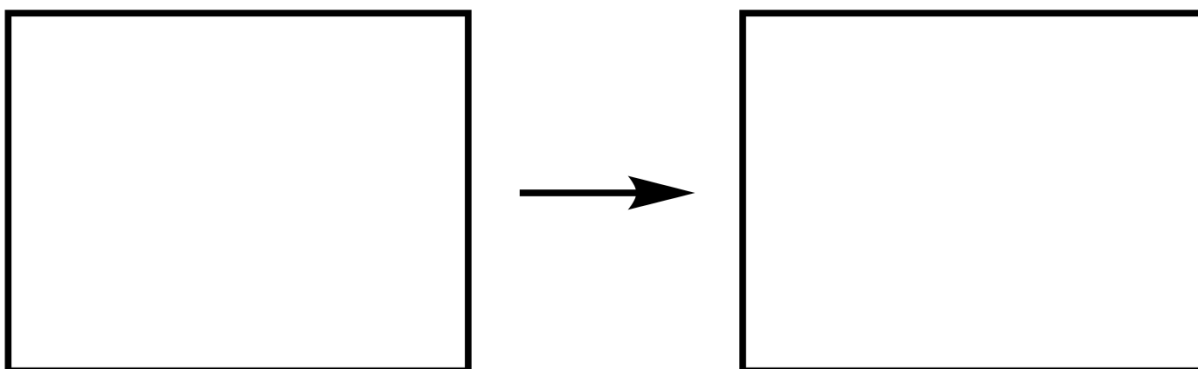
Przeprowadzono elektrolizę wodnego roztworu soli sodowej pewnego kwasu karboksylowego Z. Na katodzie otrzymano wodór, a na anodzie jeden związek chemiczny - bezbarwny, bezwonny gaz powodujący zmętnienie wody wapiennej. Bazując na podanych informacjach, napisz wzór sumaryczny soli poddanej elektrolizie oraz zapisz równania reakcji elektrodowych, jakie zachodziły podczas elektrolizy na anodzie i katodzie. W równaniach reakcji reagenty organiczne zapisz za pomocą wzorów strukturalnych.

Wzór sumaryczny soli poddanej elektrolizie:

Równanie półkowe procesu biegnącego na katodzie:



Równanie półkowe procesu biegnącego na anodzie:



Zadanie 11. (3 pkt)

Określ, jaki odczyn (**kwasowy, zasadowy, obojętny**) mają wodne roztwory poniższych związków. W przypadku odczynu zbliżonego do obojętnego napisz: **obojętny**.

- a.) **wodorosiarczek litu** - odczyn:
- b.) **cyjanek amonu** - odczyn:
- c.) **fenolan sodu** - odczyn:
- d.) **bromek metyloamoniowy** - odczyn:

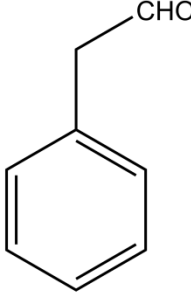
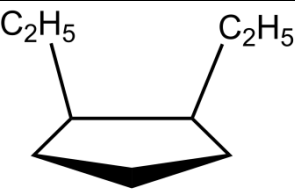
Zadanie 12. (2 pkt)

Podaj stopnie utlenienia wskazanych atomów węgla:

$\text{Al}_4\underline{\text{C}}_3$	$\underline{\text{C}}\text{OS}$	$(\text{CH}_3)_3\underline{\text{C}}\text{CH}_2\text{CHO}$

Zadanie 13. (3 pkt)

Podaj nazwy systematyczne następujących związków organicznych:

Wzór	Nazwa
	
	
$\text{CH}\equiv\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\overset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{COOH}$	

Zadanie 14. (1 pkt)

W przypadku, którego z podpunktów, wszystkie elektrolity z danego podpunktu są uporządkowane zgodnie z rosnącą mocą?

- a.) HBr, HCl, HI, HF
- b.) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, HOCH_2COOH
- c.) HClO_4 , HClO_3 , HClO_2 , HClO
- d.) H_3PO_4 , HPO_3 , HNO_3 , HNO_2

Informacja wstępna 15 i 16.

Mocznik i wodorowęglan amonu są bezbarwnymi (sposzokowane są białe), krystalicznymi ciałami stałymi, dobrze rozpuszczalnymi w wodzie. Ich wodne roztwory mają praktycznie obojętny odczyn.

Zadanie 15. (2 pkt)

Zaproponuj proste doświadczenie/ia mające na celu odróżnienie obu związków od siebie. W tym celu wypisz potrzebne Ci odczynniki (oprócz mocznika i wodorowęglanu amonowego) i/lub prosty sprzęt laboratoryjny. Napisz, w jaki sposób tego dokonasz. Opisz obserwacje i wnioski, jakie będą wynikać z Twojego doświadczenia. Jeśli podczas Twoich doświadczeń zachodzą jakieś reakcje, napisz je.

Potrzebne odczynniki i/lub sprzęt laboratoryjny:

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

Opis doświadczenia:

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

Obserwacje:

.....
.....

Wnioski:

.....
.....

Równania zachodzących reakcji:

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

Zadanie 16. (1pkt)

Czy mocznik i wodorowęglan amonu są izomerami? Odpowiedź krótko uzasadnij.

.....

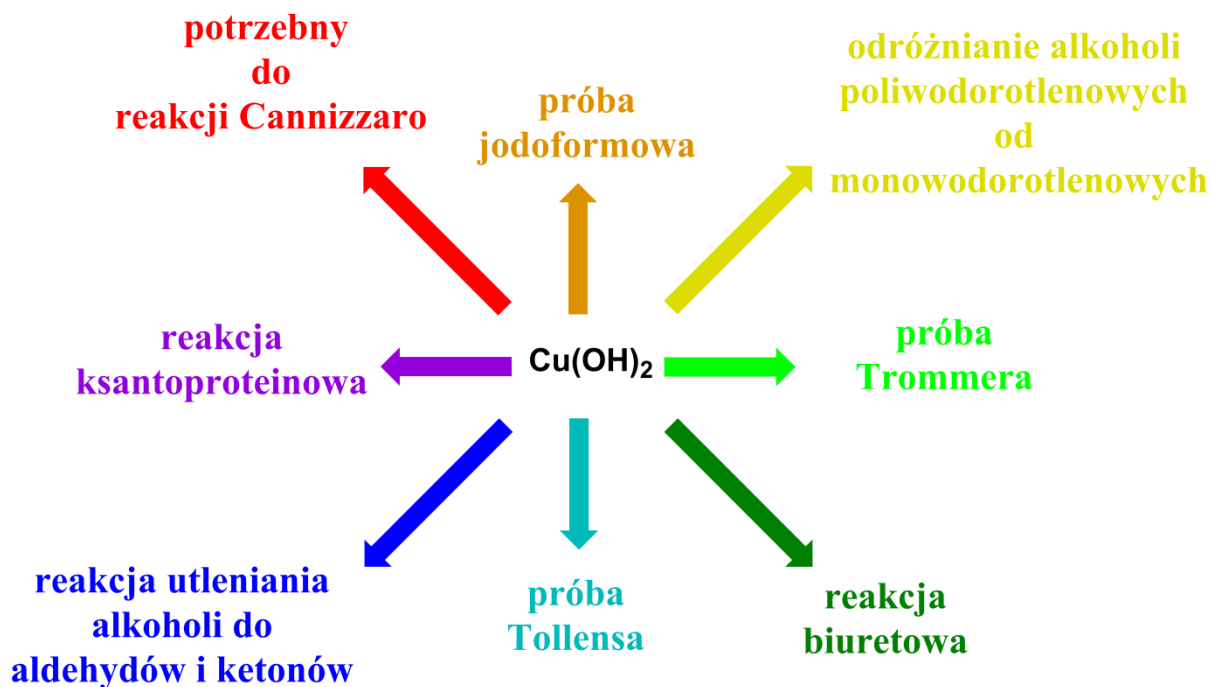
.....

.....

.....

Zadanie 17. (3 pkt)

Tomek miał wypisać na tablicy bogactwo zastosowań wodorotlenku miedzi(II) w chemii. Tomek popełnił kilka błędów i wpisał tam zastosowania, do których $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nie może być użyty. Popraw to, skreślając strzałki prowadzące do błędnych zastosowań.



Informacja wstępna do zadań 18, 19 i 20

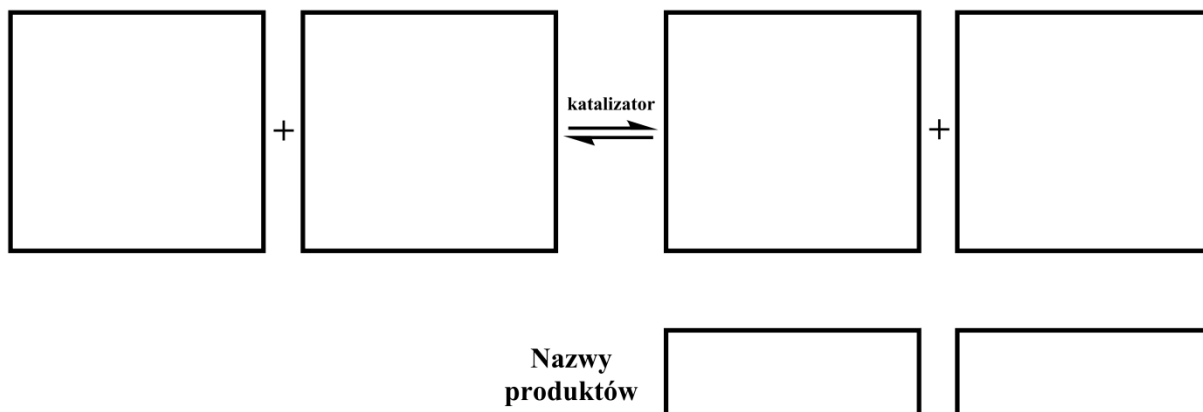
Reakcja transestryfikacji jest reakcją pomiędzy estrem a alkoholem lub fenolem, prowadzącą do powstania nowego estru i nowego alkoholu (lub fenolu) wg poniższego schematu:



Reakcja ta może być katalizowana kwasami, zasadami lub w pewnych sytuacjach enzymami. Reakcję tę wykorzystuje się, gdy mamy np. dostęp do dużych ilości taniego estru 1 i alkoholu 1 (fenolu) i chcemy uzyskać bardzo cenny ester 2. Obecnie na dużą skalę wykorzystuje się reakcję transestryfikacji do produkcji biopaliwa z olejów roślinnych. Biorąc do reakcji np. olej rzepakowy i metanol (reakcja katalizowana zasadą) otrzymuje się biopaliwo oraz glicerynę, jako produkt uboczny.

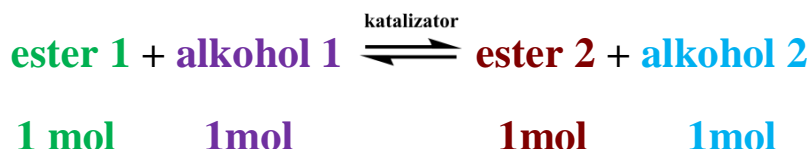
Zadanie 18. (2 pkt)

Napisz równanie reakcji transestryfikacji, w której biorą udział: benzoesan fenylu i alkohol benzylowy. Podaj nazwy systematyczne produktów tej reakcji.



Zadanie 19. (2 pkt)

Mieszaninę 7 moli **estru 1**, 3 moli **alkoholu 1** oraz 2 moli **alkoholu 2** wprowadzono do reaktora. Dodano katalizator i rozpoczęto prowadzenie transestryfikacji:



Objętość ciekłej mieszaniny wynosiła 1 dm³ i praktycznie nie zmieniała się podczas prowadzenia procesu. Stała równowagi reakcji z lewa na prawą wynosi **0,560** , a z prawa na lewą: **1,786** .

a.) W którą stronę będzie zachodzić reakcja? (L → P czy P → L)

Reakcja zachodziła w kierunku:

b.) Na podstawie danych w treści zadania i odpowiedzi z punktu a.), oblicz stężenia molowe wszystkich reagentów w stanie równowagi. Końcowe wartości podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odp.:

.....

Zadanie 20. (2 pkt)

Wyjaśnij, jaki czynnik związany z budową cząsteczek substancji zawartych w oleju rzepakowym powoduje, że jest on nierozpuszczalny w wodzie.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Do jakiej grupy związków organicznych należą główne składniki oleju rzepakowego? **(węglowodory, halogenowe pochodne węglowodorów, alkohole, fenole, eter, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy).**

Główne składniki oleju rzepakowego należą do:

.....

Zadanie 21. (2 pkt)

W zlewce o pojemności 100 cm³ znajduje się 25 cm³ 7.59•10⁻² M wodnego roztworu CaCl₂.

a.) Oblicz, jakie pH musiałby osiągnąć ten roztwór, aby rozpoczął się wytrącać wodorotlenek wapnia.

b.) Oblicz, ile cm³ 0,1 M NaOH należałoby dolać do tego roztworu, aby osiągnąć to pH (z punktu a.)

Zaniedbaj zmiany objętości przy mieszaniu roztworów. Iloczyn rozpuszczalności dla Ca(OH)₂ i równowagi:



wynosi: $K_s = 7.59 \cdot 10^{-6}$.

Obliczenia:

Brudnopis