

**Miejsce
na naklejkę
z kodem szkoły**

dysleksja

11

Liczba pkt:

Wynik %:

©Dariusz Witowski
www.NowaMatura.edu.pl
Oficina Wydawnicza
NOWA MATURA
oraz ILO w Łańcucie

MCH-2 A2R-2012

V OGÓLNOPOLSKA PRÓBNA MATURA Z CHEMII

Arkusz II

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron. 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 (tu: oddzielna karta) nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi (poniżej) wpisz swoje imię i nazwisko oraz kod.

**Arkuszy opracowany przez OFICYJNĄ WYDAWNICZĄ NOWA MATURA
pod kierunkiem prof. Dariusza Witowskiego.**

**Kopiowanie w całości lub we fragmentach bez zezwolenia wydawcy
ZABRONIONE.**

**Wydawca zezwala na kserowanie zadań przez dyrektorów szkół biorących udział
w V Ogólnopolskiej Próbniej Maturze z Chemii 23 marca 2012 roku.**

Życzymy powodzenia!

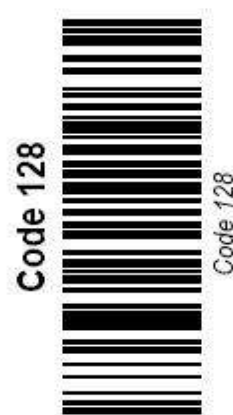
Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

[illegible]

IMIE I NAZWISKO ZDAJĄCEGO

ARKUSZ ROZSZERZONY

**23 MARCA
ROK 2012**



Za rozwiązanie wszystkich
zadań można otrzymać
łącznie
50 punktów

--	--	--

KOD ZDAJĄCEGO		KOD ZAKŁADU		KOD KRAJU	
01	01	01	01	01	01
02	02	02	02	02	02
03	03	03	03	03	03
04	04	04	04	04	04
05	05	05	05	05	05
06	06	06	06	06	06
07	07	07	07	07	07
08	08	08	08	08	08
09	09	09	09	09	09
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73

Zadanie 1 (2 pkt.)

- a) Podaj wzór strukturalny lub półstrukturalny węglowodoru, opisanego sumarycznie C_3H_6 , który w swojej budowie nie ma wiązań π .

Wzór węglowodoru:

- b) Zapisz, używając postaci wzoru z odpowiedzi powyżej, reakcję katalitycznej (katalizator nikłowy, odpowiednie ciśnienie i temperatura) hydrogenacji tego związku.

Miejsce na reakcję:

Zadanie 2 (3 pkt.)

Przeanalizuj budowę następujących cząsteczek i jonów: SO_2 , CBr_4 , NH_4^+ , H_2O , $CH_3-C\equiv CH$ i napisz wzór jednej drobiny,

- a) w której znajduje się dwa rodzaje wiązań kowalencyjnych (atomowych):
 b) która nie ma momentu dipolowego:
 c) która między wiązaniami sigma ma kąt wynoszący 120° :

Zadanie 3 (2 pkt.)

W ściśle określonej temperaturze w czterech (1 – 4) zlewkach zawierających po 1000 cm^3 wody czystej do analizy każda, rozpuszczono kolejno:

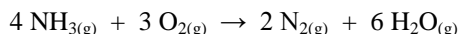
1) 5,85 g $NaCl$ 2) 0,1 mola $Zn(NO_3)_2$ 3) 0,05 mola sacharozy 4) 9,2 g etanolu

- a) Wskaż zlewkę (1 – 4), w której uzyskany roztwór ma najwyższą temperaturę krzepnięcia:
 b) Wskaż zlewkę (1 – 4), w której roztwór spośród podanych nie charakteryzuje się najwyższą temperaturą krzepnięcia ani jednocześnie najwyższą temperaturą wrzenia:

W odpowiedzi wystarczy użyć oznaczeń roztworów 1 – 4.

Zadanie 4 (2 pkt.)

Efekt energetyczny reakcji można wyznaczyć korzystając z wartości energii wiązań. Każdą reakcję można traktować jako endoenergetyczny proces rozrywania wiązań w cząsteczkach substratów oraz egzoenergetyczny proces powstawania wiązań w cząsteczkach produktów. Jeżeli energia wiązania: $N-H$ wynosi $390\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $O=O$ wynosi $499\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $N\equiv N$ wynosi $947\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $H-O$ wynosi $465\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, oblicz efekt energetyczny reakcji:



Miejsce na wykonanie obliczeń:

Zadanie 5 (2 pkt.)

Poniżej podano wartości stężeniowych stałych równowagi reakcji katalitycznego otrzymywania amoniaku z wodoru i azotu w trzech wybranych temperaturach: 90K, 190K i 290K zmierzone pod ciśnieniem 1000 hPa.

$$K_c(90K) = 7,4 \cdot 10^6 \quad K_c(190K) = 3,8 \cdot 10^{-2} \quad K_c(290K) = 6,2 \cdot 10^{-5}$$

Określ, jak zmieni się – *wzrośnie* czy *zmaleje* – wydajność reakcji otrzymywania amoniaku, jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi nastąpi:

- a) wzrost temperatury w warunkach izobarycznych ($p = \text{const}$).

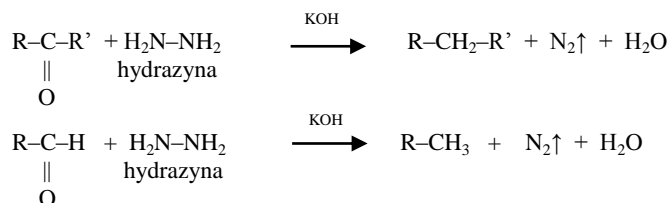
.....

- b) wzrost objętości przestrzeni reakcyjnej w warunkach izotermicznych ($T = \text{const}$).

.....

Zadanie 10 (3 pkt.)

Reakcja Wolffa – Kiznera odkryta w 1911 roku jest cenną metodą syntetyczną, pozwalającą na przekształcenie ketonów lub aldehydów w alkanę. Prowadzi się ją w obecności wodorotlenku potasu i w temperaturze pokojowej:



Na podstawie: J. McMurry, *Chemia Organiczna*, Tom 4, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009

1. W oparciu o powyższe informacje zapisz za pomocą wzorów półstrukturalnych reakcję hydrazyny z butanonem.

Miejsce na reakcję Wolffa – Kiznera:

2. Podaj wzór półstrukturalny aldehydu, jaki poddano reakcji Wolffa – Kiznera jeżeli produktem organicznym reakcji jest etan.

.....

3. Na podstawie obliczeń ustal, ile moli hydrazyny użyto do reakcji Wolffa – Kiznera z propanonem, jeśli obok ciekłej wody wydzielilo się 4,48 dm³ gazów. Objętości mierzono w przeliczeniu na warunki normalne.

Miejsce na obliczenia:

Liczba moli hydrazyny: moli.

Zadanie 11 (2 pkt.)

Oblicz maksymalną objętość tlenu azotu (V), jaka może być związana przez wodny roztwór zawierający 2,5 mola wodorotlenku baru w temperaturze 25°C i pod ciśnieniem 1013 hPa. Załóż, że produktem reakcji jest sól obojętna.

Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Wartość stałej gazowej R wynosi 83,14 hPa · dm³ · K⁻¹ · mol⁻¹.

Miejsce na obliczenia:

Zadanie 12 (1 pkt.)

Do ilościowego oznaczania alkoholi wielowodorotlenowych ze względu na bardzo dużą wydajność stosuje się reakcję Malaprade'a. Jest to typowa reakcja dla α – glikoli i polega na oksydacyjnym rozerwaniu wiązania C – C za pomocą kwasu jodowego (VII).

Na podstawie: A. Kirmann (...), *Chemia organiczna*, PWN, Warszawa 1982

Z glukozy (zapis w formie rzutowej) pod wpływem kwasu jodowego (VII) HIO₄ następuje oderwanie węgla karbonylowego i tworzy on metanal. Każdy z pozostałych węgli cukru zamienia się w postać kwasu metanowego. Kwas jodowy (VII) redukuje się do kwasu jodowego (V).

Na podstawie powyższych informacji za pomocą wzorów półstrukturalnych zapisz reakcję Malaprade'a dla glukozy.

Miejsce na reakcję:

Zadanie 13 (3 pkt.)

Poniższa tabela zawiera wzory chemiczne czterech związków chemicznych. Do każdego z poniższych związków dopisz jego nazwę systematyczną.

$[\text{Fe}(\text{OH})_2]_3\text{PO}_4$	$\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$	$(\text{COO})_2(\text{NH}_4)_2$	$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Br}_3$

Zadanie 14 (3 pkt.)

Reakcje kationów chromu (III) z nadtlenkiem wodoru w środowisku zasadowym przebiega zgodnie ze schematem:

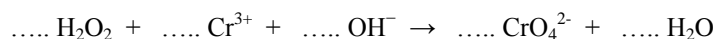


- a) Zapisz w formie jonowo – elektronowej (z uwzględnieniem pobranych lub oddanych elektronów) równania procesów: utleniania i redukcji, jaki zachodzą w powyższej reakcji.

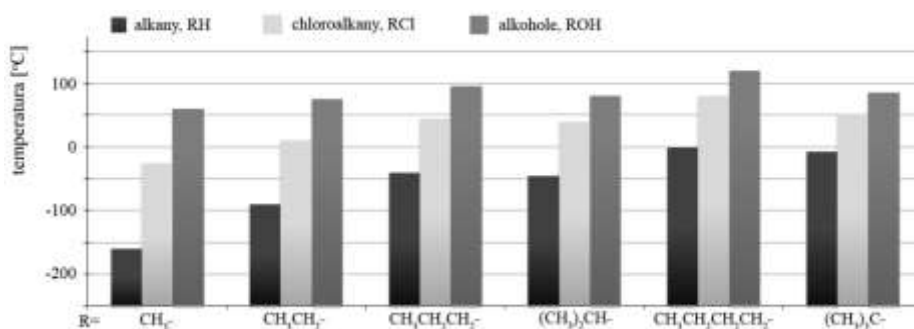
Równanie procesu utleniania:

Równanie procesu redukcji:

- b) Dobierz współczynniki stechiometryczne w tej reakcji.

**Zadanie 15 (3 pkt.)**

Alkohole i fenole znacznie różnią się od węglowodorów i halogenków alkilowych pod względem nie tylko właściwości chemicznych ale również właściwości fizycznych. Poniższy schemat przedstawia porównanie temperatur wrzenia niektórych prostych alkoholi, alkanów i chloroalkanów.



Źródło: J. McMurry, *Chemia Organiczna*, Tom 3, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009

1. Na podstawie powyższego schematu porównaj alkohol, alkan i chloroalkan o podobnej masie i określ, czy podobieństwo masy ma wpływ na wartości temperatur. Swoją odpowiedź krótko uzasadnij. Pamiętaj by w odpowiedzi zawrzeć nazwy systematyczne porównywanych związków.

.....

2. Porównaj, korzystając ze schematu, izomeryczne butanole i sformułuj wniosek dotyczący zależności rzędowości alkoholu i jego temperatury wrzenia.

.....

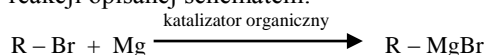
3. Określ, jak zmienia się (rośnie czy maleje) temperatura wrzenia alkoholi wraz ze zmniejszaniem się ich masy cząsteczkowej.

.....

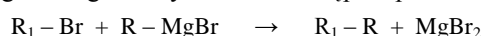
Zadanie 16 (2 pkt.)

Jednymi z najważniejszych w chemii organicznej reakcjami są te, które prowadzą do przedłużenia łańcucha węglowego. Stosuje się w tym celu wiele metod, z których ważne miejsce zajmują te, które wykorzystują tzw. związki magnezoorganiczne $\text{R} - \text{MgBr}$.

Można je otrzymać w reakcji opisanej schematem:



Takim związkiem magnezoorganicznym można następnie podzielać na inną monobromopochodną:



- a) Na podstawie powyższych informacji, za pomocą wzorów półstrukturalnych, zapisz reakcję, w której otrzymasz związek magnezoorganiczny o wzorze $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$.

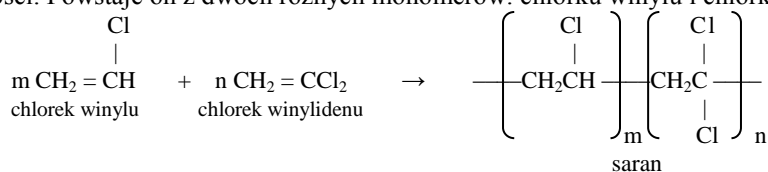
Miejsce na zapisanie reakcji:

- b) Używając związku magnezoorganicznego o wzorze $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$ oraz informacji zawartej we wstępie do zadania, dobierz odpowiednią monobromopochodną tak, aby otrzymać 2-metylopentan. Zapisz za pomocą wzorów półstrukturalnych tę reakcję.

Miejsce na zapisanie reakcji

Zadanie 17 (1 pkt.)

Z punktu widzenia handlowego ważniejsze od homopolimerów – utworzonych z szeregu powtarzających się identycznych jednostek, są kopolimery. Otrzymujemy je, gdy polimeryzację prowadzi się na dwóch lub więcej różnych monomerach. Poniższy przykład pokazuje saran – kopolimer stosowany do produkcji np. opakowań żywności. Powstaje on z dwóch różnych monomerów: chlorku winylu i chlorku winylidenu:



Na podstawie: J. McMurry, *Chemia Organiczna*, Tom 5, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009

Korzystając z powyższych informacji, podaj wzór półstrukturalny kopolimeru o nazwie VITON, stosowanego do produkcji uszczelek. Powstaje on w wyniku polimeryzacji heksafluoropropenu oraz fluorku winylidenu.

Miejsce na wzór Vitonu:

Zadanie 18 (1 pkt.)

Najprostszy sposób wyznaczania pH polega na zastosowaniu wskaźników. Są to substancje organiczne, których barwa zależy od stężenia jonów H_3O^+ w roztworze.

Właściwości niektórych wskaźników przedstawia tabela:

nazwa	zakres pH, w którym następuje zmiana barwy	barwa wskaźników w roztworach	
		kwaśnym	zasadowym
oranż metylowy	3,1 – 4,4	czerwona	żółta
błękit bromotymolowy	6,0 – 7,6	żółta	niebieska
czerwień obojętna	6,8 – 8,0	czerwona	bursztynowa
fenoloftaleina	8,3 – 10,0	bezbarwna	czerwona

Z danych w tabeli wnioskujemy, że oranż metylowy w roztworach o $\text{pH} < 3,1$ ma barwę czerwoną, a w roztworach o $\text{pH} > 4,4$ – barwę żółtą; w roztworach o pH pomiędzy 3,1 a 4,4 przybiera barwy pośrednie pomiędzy barwą żółtą a czerwoną. Błękit bromotymolowy w roztworze o $\text{pH} < 6,0$ jest żółty a w roztworach o $\text{pH} > 7,6$ jest niebieski.

Na podstawie: Bielański A., *Podstawy Chemii Nieorganicznej*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2010

Przygotowano trzy próbki pewnego roztworu i określano jego pH na podstawie zmiany barwy wskaźników. Po dodaniu do pierwszej próbki błękitu bromotymolowego zauważono, że pojawiła się barwa niebieska. Kolejną próbkę tego roztworu potraktowano fenoloftaleiną, która nie zabarwiła się pozostając bezbarwną. Do trzeciej próbki dodano czerwień obojętną, która spowodowała zmianę barwy na bursztynową.

Na podstawie powyższych informacji określ przedział, w jakim zawierało się pH badanego roztworu.

Przedział pH:

Zadanie 19 (2 pkt.)

Molowa rozpuszczalność S wodorotlenku magnezu wynosi $4,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. (Warunki pomiaru ściśle określone i stałe). Na podstawie tych informacji oblicz iloczyn rozpuszczalności tego wodorotlenku.

Miejsce na obliczenia:

Zadanie 20 (2 pkt.)

Rolę, jaką jon H_3O^+ stanowiący hydratowany proton odgrywa w roztworach wodnych, w ciekłym amoniaku odgrywa jon NH_4^+ , w ciekłym fluorowodorze jon H_2F^+ , w ciekłym cyjanowodorze (HCN) jon H_2CN^+ zaś w bezwodnym kwasie siarkowym (VI) jon H_3SO_4^+ .

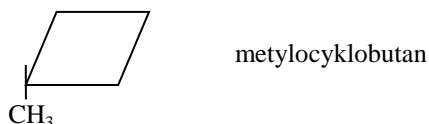
Na podstawie: Bielański A., *Podstawy Chemii Nieorganicznej*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2010

Analizując powyższą informację podaj wzory jonów, które w roztworach niewodnych spełniają tę samą funkcję, jaką w roztworze wodnym pełnią jony hydroksylowe.

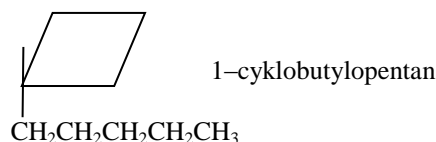
Funkcję jonu OH^- w ciekłym amoniaku pełni jon, w ciekłym fluorowodorze, w ciekłym cyjanowodorze jon, w bezwodnym kwasie siarkowym (VI) jon

Zadanie 21 (3 pkt.)

Jedną z podstawowych umiejętności w tworzeniu nazw węglowodorów jest poprawne zapisywanie ich dla cykloalkanów. Zasada jest taka, że jeśli liczba atomów węgla w pierścieniu jest równa liczbie atomów węgla w największym podstawniku lub większa od niej, związek przyjmuje nazwę od cykloalkanu podstawionego grupą alkilową:

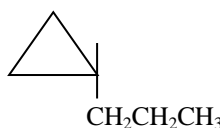
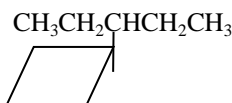
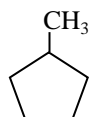


Jeśli liczba atomów węgla w największym podstawniku jest większa od liczby atomów węgla w pierścieniu, związek przyjmuje nazwę od alkanu podstawionego grupą cykloalkilową:



Na podstawie: J. McMurry, *Chemia Organiczna*, Tom 1, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009

Na podstawie powyższych informacji podaj nazwy poniższych związków organicznych:



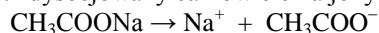
.....

.....

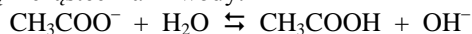
.....

Zadanie 22 (2 pkt.)

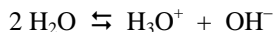
Etanian sodu w roztworze wodnym jest zdysocjowany całkowicie na jony Na^+ oraz jony octanowe CH_3COO^- :



Jony octanowe wchodzić w reakcję z cząsteczkami wody:



Utworzone w nadmiarze jony hydroksylowe zaburzają równowagę dysocjacji wody, jaka ustaliła się w rozpuszczalniku:



Warunkiem ustalenia się nowej równowagi jest związanie części jonów OH^- przez jony H_3O^+ pochodzące z dysocjacji wody, tak by wartość iloczynu jonowego wody została niezmienną. Po ustaleniu się nowej równowagi stężenie jonów OH^- jest większe niż stężenie jonów H_3O^+ .

Na podstawie: Bielański A., *Podstawy Chemii Nieorganicznej*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2010

Spośród poniższych soli wybierz te, które w roztworze wodnym zachowują się dokładnie jak w powyższej informacji etanianu sodu. Swoją odpowiedź podaj używając wyłącznie wzorów chemicznych.

fenolan litu węglan wapnia azotan (III) potasu siarczan (VI) sodu chlorek srebra

Wybrane sole:

Zadanie 23 (1 pkt.)

Podstawniki obecne w pierścieniu aromatycznym mają ogromny wpływ na reaktywność pierścienia aromatycznego w reakcji substytucji elektrofilowej. Niektóre podstawniki aktywują pierścień, czyniąc go bardziej reaktywnym niż benzen, a niektóre dezaktywują pierścień, czyniąc go mniej reaktywnym niż niepodstawiony pierścień benzenowy. Na przykład podczas aromatycznego nitrowania pierścienia podstawnik –OH czyni pierścień 1000 razy bardziej reaktywnym niż benzen, podczas gdy podstawnik –NO₂ czyni pierścień ok. 10 milionów razy mniej reaktywnym, zaś podstawnik –Cl sprawia, że pierścień jest ok. 30 razy mniej reaktywny niż benzen.

Na podstawie: J. McMurry, *Chemia Organiczna*, Tom 3, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009

Na podstawie powyższych informacji ułóż poniższe związki (1 – 4) według rosnącej reaktywności pierścienia aromatycznego na podstawienie elektrofilowej reakcji nitrowania każdego z nich.

1. Chlorobenzen 2. Fenol 3. Nitrobenzen 4. Benzen

.....

Zadanie 24 (2 pkt.)

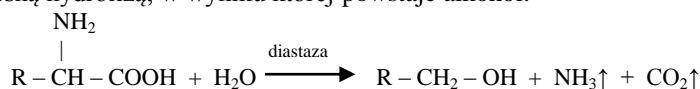
Aldozy, podobnie jak inne aldehydy, łatwo się utleniają, dając kwasy zwane aldonowymi. Aldozy reagują z kilkoma odczynnikami charakterystycznymi dając utleniony cukier i produkty redukcji jonów metalu. Wszystkie te reakcje służą jako proste testy chemiczne na tzw. cukry redukujące.

W poniższej tabeli dopisz, jakich obserwacji oczekuje się podczas prowadzenia wspomnianej próby lub zaznacz, że „próba nie dotyczy cukru redukującego”.

nazwa próby	próba Tollensa	próba Fehlinga	próba Benedicta
użyty odczynnik	Ag ⁺ w roztworze NH ₃	Cu ²⁺ w roztworze winianu sodu	Cu ²⁺ w roztworze cytryniany sodu.
obserwacja			

Zadanie 25 (2 pkt.)

Ważną rolę w chemii aminokwasów pełnią te reakcje, w których udział biorą jednocześnie obie grupy funkcyjne aminokwasu. Jedną z takich reakcji jest reakcja katalizowana diastazą, która jest procesem dekarboksylacji z jednoczesną hydrolizą, w wyniku której powstaje alkohol:



Na podstawie: A. Kirmann (...), *Chemia organiczna*, PWN, Warszawa 1982

Używając wzorów półstrukturalnych związków organicznych, na podstawie powyższych informacji:

- a) zapisz reakcję, której jedynym produktem organicznym będzie heksan-1-ol.

Miejsce na reakcję chemiczną:

- b) podaj nazwę systematyczną związku organicznego, który poddany omawianej reakcji, obok tlenku węgla (IV) i amoniaku dałby etanol.

Nazwa związku: