ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!

Miejsce na naklejkę

MCH-R1_1P-092

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

MAJ ROK 2009

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron (zadania 1 – 36). 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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 1. *(2 pkt)*

W atomie pewnego pierwiastka w stanie podstawowym trzy spośród elektronów walencyjnych znajdują się na podpowłoce 4p ($4p^3$).

a) Opisz stan kwantowo-mechaniczny tych elektronów, wpisując do tabeli odpowiednie wartości trzech liczb kwantowych.

Liczby kwantowe	**Główna liczba kwantowa [n]**	**Poboczna liczba kwantowa [l]**	**Magnetyczna liczba kwantowa [m]**		
Wartości liczb kwantowych					

b) Podaj symbol tego pierwiastka i przedstaw <u>w formie skróconej</u> (z symbolem helowca) konfigurację elektronową jego atomu w stanie podstawowym.

Symbol pierwiastka: .....

<u>Skrócona</u> konfiguracja elektronowa: .....

Zadanie 2. *(2 pkt)*

Próbka metalicznego kobaltu o masie 20 g zawiera 10% masowych promieniotwórczego izotopu ^{60}Co, którego okres półtrwania $\tau_{1/2}$ = 5,3 lat. Pozostałą masę próbki stanowią trwałe izotopy kobaltu.

Oblicz, jaka będzie <u>całkowita</u> masa kobaltu zawartego w próbce po upływie 15,9 lat.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Wolny krzem można otrzymać w laboratorium, redukując SiO_2 za pomocą metalicznego magnezu. Proces ten ilustruje równanie reakcji:

$$SiO_2 + 2Mg \xrightarrow{temperatura} Si + 2MgO$$

Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca obliczone liczby moli oraz masy substratów i produktów tej reakcji. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_{Si} = 28\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{Mg} = 24\ g \cdot mol^{-1}$, $M_O = 16\ g \cdot mol^{-1}$.

	SiO_2	**Mg**	**Si**	**MgO**
Liczba moli, *mol*		**1**		
Masa, *g*	**30**			

Zadanie 4. *(2 pkt)*

Poniżej przedstawiono wzory pięciu tlenków.

$$Na_2O \quad P_4O_{10} \quad ZnO \quad CO \quad SO_3$$

Wpisz w odpowiednie miejsca tabeli wzory <u>wszystkich</u> tlenków reagujących z substancjami, których nazwy podano w tytule każdej kolumny.

Uwaga: jeżeli dany tlenek reaguje z więcej niż jedną substancją, należy to uwzględnić.

Tlenki reagujące z		
mocnymi kwasami	**wodą**	**mocnymi zasadami**

Zadanie 5. *(2 pkt)*

Określ, jaką rolę (kwasu czy zasady) pełnią według teorii Brönsteda siarkowodór i amoniak w roztworach wodnych. Uzasadnij swoją odpowiedź, zapisując w formie jonowej równania reakcji tych gazów z wodą.

Wzór związku	**Rola związku**	**Równanie reakcji**
H_2S		
NH_3		

Wypełnia egzaminator!	**Nr zadania**	**1a**	**1b**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**
	Uzyskana liczba pkt						

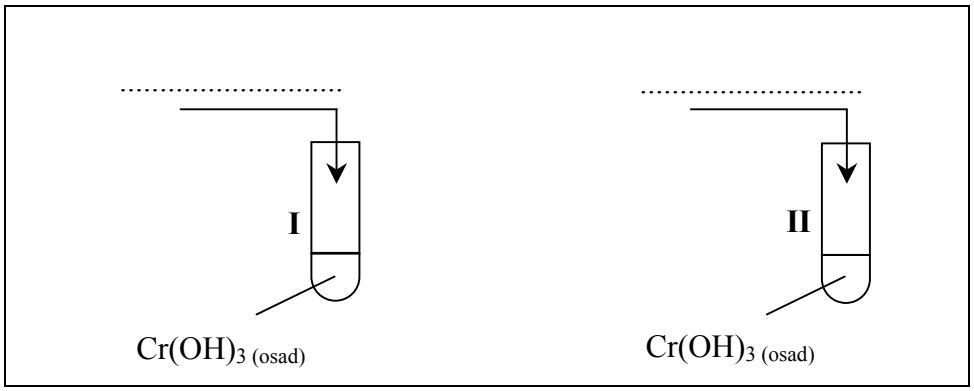
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 6. *(4 pkt)*

Przedstaw projekt doświadczenia, które wykaże amfoteryczny charakter wodorotlenku chromu(III).

W tym celu:

a) uzupełnij poniższy opis doświadczenia, wpisując wzory lub nazwy potrzebnych odczynników, wybranych spośród następujących: kwas solny, chlorek sodu$_{(aq)}$, wodorotlenek sodu$_{(aq)}$



b) wymień obserwacje, które umożliwią wykazanie amfoterycznego charakteru wodorotlenku chromu(III)

.....

.....

.....

c) zapisz w formie jonowej skróconej równania zachodzących reakcji, wiedząc, że produktem jednej z reakcji jest jon heksahydroksochromianowy(III).

Równanie reakcji zachodzącej w probówce I:

.....

Równanie reakcji zachodzącej w probówce II:

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 7. *(1 pkt)*

Tlenki niektórych pierwiastków bloku d wykazują różny charakter chemiczny w zależności od stopnia utlenienia pierwiastka. W poniższej tabeli przedstawiono charakter chemiczny wybranych tlenków chromu i manganu.

Wzory tlenków	*CrO* *MnO*	*Cr_2O_3* *MnO_2*	*CrO_3* *Mn_2O_7*
Charakter chemiczny tlenków	*zasadowy*	*amfoteryczny*	*kwasowy*

Określ zależność pomiędzy wartościami stopni utlenienia chromu i manganu w tlenkach a charakterem chemicznym tlenków tych pierwiastków.

.....

.....

Zadanie 8. *(2 pkt)*

Oblicz standardową entalpię (ΔH^o) reakcji opisanej równaniem:

$$\mathbf{Al_2O_{3\,(korund)} + 3SO_{3\,(g)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3\,(krystaliczny)}}$$

znając standardowe entalpie tworzenia:

1) $2Al_{(s)} + \frac{3}{2} O_{2\,(g)} \rightarrow Al_2O_{3\,(korund)}$ $\quad \Delta H_1^o = -1671{,}0\ kJ \cdot mol^{-1}$

2) $S_{(rombowa)} + \frac{3}{2} O_{2\,(g)} \rightarrow SO_{3\,(g)}$ $\quad \Delta H_2^o = -395{,}5\ kJ \cdot mol^{-1}$

3) $2Al_{(s)} + 3S_{(rombowa)} + 6O_{2\,(g)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3\,(krystaliczny)}$ $\quad \Delta H_3^o = -3437{,}4\ kJ \cdot mol^{-1}$

Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator!	**Nr zadania**	**6a**	**6b**	**6c**	**7.**	**8.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**
	Uzyskana liczba pkt					

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 9. *(1 pkt)*

Oceń, jak zmieni się (wzrośnie czy zmaleje) wydajność reakcji tworzenia SO_2 zilustrowanej równaniem:

$$2H_2S_{(g)} + 3O_{2\,(g)} \rightleftarrows 2SO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \qquad \Delta H = -1038\ kJ$$

jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi

a) podwyższymy temperaturę:

.....

b) usuniemy część wody:

.....

Zadanie 10. *(2 pkt)*

W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdował się stężony i rozcieńczony roztwór kwasu azotowego(V). W celu zidentyfikowania tych roztworów przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.

Sformułowano następujące spostrzeżenia:

***probówka I**: roztwór zabarwił się na kolor niebieskozielony i wydzielał się czerwonobrunatny gaz,*

***probówka II**: roztwór zabarwił się na kolor niebieski i wydzielał się bezbarwny gaz, który w kontakcie z powietrzem zabarwiał się na kolor czerwonobrunatny.*

Uzupełnij poniższe zdania, wybierając brakujące określenia spośród podanych:

rozcieńczony ***stężony*** ***NO*** ***NO_2***

Roztwór A to ..... kwas azotowy(V), a roztwór B to ..... kwas azotowy(V). Czerwonobrunatnym gazem, który wydzielał się w probówce I, jest tlenek azotu o wzorze ..... W probówce II powstał bezbarwny tlenek o wzorze .....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

➲ *Informacja do zadania 11 i 12*

Przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie, które opisano poniżej.
Do roztworu chlorku żelaza(II) dodano roztwór wodorotlenku sodu (etap 1). Następnie do otrzymanej mieszaniny wprowadzono roztwór nadtlenku wodoru (etap 2).

Zadanie 11. *(2 pkt)*

Opisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia.

Etap 1: .....

.....

Etap 2: .....

.....

Zadanie 12. *(2 pkt)*

Napisz równania reakcji, które zachodzą podczas tego doświadczenia. Równanie reakcji zachodzącej podczas etapu 1 zapisz w formie jonowej skróconej, a równanie reakcji etapu 2 w formie cząsteczkowej.

Równanie reakcji etapu 1 (w formie jonowej skróconej):

.....

Równanie reakcji etapu 2 (w formie cząsteczkowej):

.....

Zadanie 13. *(2 pkt)*

Do roztworu chlorku sodu o nieznanym stężeniu (roztwór I) dodano 22,00 g stałego NaCl. Otrzymano 400,00 g roztworu o stężeniu 20% masowych.

Oblicz stężenie procentowe roztworu I w procentach masowych. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

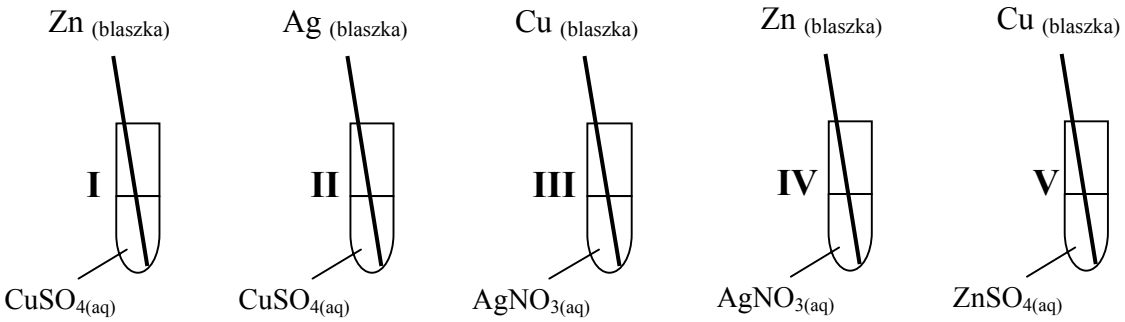
Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	9.	10.	11.	12.	13.
	Maks. liczba pkt	1	2	2	2	2
	Uzyskana liczba pkt					

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 14. *(1 pkt)*

Zbadano zachowanie cynku, miedzi i srebra w roztworach soli.



Podaj numery probówek, w których zaobserwowano objawy reakcji.

.....

Zadanie 15. *(2 pkt)*

Korzystając z tabeli rozpuszczalności, zaproponuj sposób usunięcia kationów Ba^{2+} z roztworu zawierającego jony Ba^{2+} i Mg^{2+}.

a) Spośród odczynników o podanych niżej wzorach wybierz jeden, który pozwoli usunąć wyłącznie jony Ba^{2+}, i uzasadnij wybór.

$Na_2CO_{3\,(aq)}$ $Na_2SO_{4\,(aq)}$ $Na_3PO_{4\,(aq)}$

Wybrany odczynnik: .....

Uzasadnienie wyboru odczynnika: .....

.....

.....

b) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji.

.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 16. *(2 pkt)*

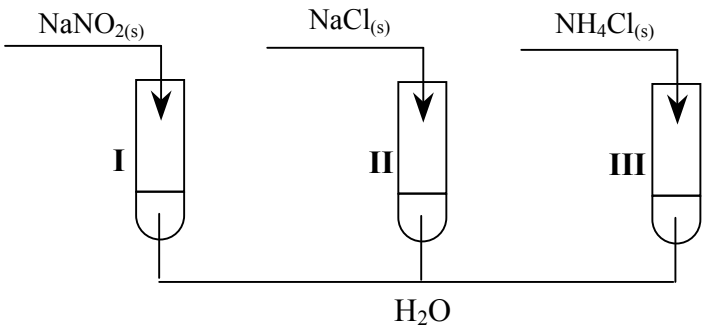
Oblicz pH roztworu kwasu o wzorze ogólnym HR i stężeniu c_0 = 0,2 mol · dm^{-3}, jeżeli stopień dysocjacji tego kwasu α = 5%.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 17. *(1 pkt)*

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Określ odczyn wodnych roztworów soli w probówkach I, II i III.

Probówka I: .....

Probówka II: .....

Probówka III: .....

Zadanie 18. *(1 pkt)*

Określ, jaką rolę (utleniacza czy reduktora) spełnia nadtlenek wodoru w reakcjach opisanych równaniami:

1. $PbO_2 + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O + O_2$
2. $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$

W reakcji **1** nadtlenek wodoru pełni rolę .....

W reakcji **2** nadtlenek wodoru pełni rolę .....

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	14.	15a	15b	16.	17.	18.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 19. *(2 pkt)*

Tlenek żelaza(III) reaguje w obecności mocnych zasad z silnymi utleniaczami, np. z chlorem, według następującego schematu:

$$Fe_2O_3 + Cl_2 + OH^- \rightarrow FeO_4^{2-} + Cl^- + H_2O$$

Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym wyżej schemacie reakcji. Zastosuj metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:

.....

.....

Równanie reakcji:

..... Fe_2O_3 + ... Cl_2 + ... OH^- → ..... FeO_4^{2-} + ... Cl^- + ... H_2O

Zadanie 20. *(2 pkt)*

Przeprowadzono elektrolizę wodnych roztworów czterech elektrolitów z użyciem elektrod platynowych. Informacje dotyczące produktów wydzielających się na elektrodach oraz odczynu roztworów w elektrolizerze (po wymieszaniu katolitu z anolitem) przedstawiono w poniższej tabeli.

Nr elektrolitu	*I*	*II*	*III*	*IV*
Produkt wydzielający się na katodzie	*wodór*	*wodór*	*wodór*	*wodór*
Produkt wydzielający się na anodzie	*chlor*	*tlen*	*tlen*	*tlen*
Odczyn roztworu w elektrolizerze	*stał się zasadowy*	*pozostał zasadowy*	*pozostał kwasowy*	*pozostał obojętny*

Spośród związków o podanych niżej wzorach:

$CuSO_4$ Na_2SO_4 H_2SO_4 HCl NaCl NaOH

wybierz te elektrolity, których wodne roztwory poddano elektrolizie. Wpisz wzory odpowiednich związków do poniższej tabeli.

Nr elektrolitu	**I**	**II**	**III**	**IV**
Wzór elektrolitu				

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 21. *(2 pkt)*

Zapisz równania reakcji zachodzących podczas elektrolizy wodnego roztworu NaOH na elektrodach platynowych.

Równanie reakcji przebiegającej na katodzie:

.....

Równanie reakcji przebiegającej na anodzie:

.....

Zadanie 22. *(2 pkt)*

Podczas pracy pewnego ogniwa zachodzą procesy elektrodowe, których przebieg można przedstawić sumarycznym równaniem reakcji:

$$Zn + 2Ag^{+} \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag$$

a) Korzystając z szeregu elektrochemicznego metali, przedstaw schemat ogniwa, w którym zachodzi powyższa reakcja.

.....

b) Oblicz SEM tego ogniwa dla warunków standardowych.

Obliczenia: Odpowiedź:

Zadanie 23. *(2 pkt)*

Zaprojektuj doświadczenie, które umożliwi redukcję jonów manganianowych(VII) do jonów manganu(II).

W tym celu:

a) wybierz potrzebne odczynniki spośród wodnych roztworów: kwasu siarkowego(VI), manganianu(VII) potasu, wodorotlenku potasu, siarczanu(IV) sodu

.....

b) napisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia.

.....

.....

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	19.	20.	21.	22a	22b	23a	23b
	Maks. liczba pkt	2	2	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 24. *(2 pkt)*

Szybkość pewnej reakcji zachodzącej w fazie gazowej wyraża się równaniem kinetycznym $v = k \cdot c_A^2 \cdot c_B$.

Przedstaw zależność między początkową i końcową szybkością tej reakcji oraz oblicz, jak zmieni się szybkość reakcji, jeżeli przy niezmienionej ilości reagentów i niezmienionej temperaturze ciśnienie reagujących gazów zmaleje dwukrotnie.

Zależność między początkową i końcową szybkością reakcji (obliczenia):

Odpowiedź:

Zadanie 25. *(3 pkt)*

Pent-2-en otrzymano z pent-1-enu w wyniku dwuetapowego procesu. W etapie 1 dokonano addycji chlorowodoru do pent-1-enu i otrzymano monochloropochodną pentanu (produkt główny). W etapie 2, w podwyższonej temperaturze i w alkoholowym roztworze wodorotlenku potasu, przeprowadzono reakcję eliminacji chlorowodoru z tej monochloropochodnej. Głównym produktem tej reakcji był pent-2-en.

a) Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równania reakcji tego procesu. W równaniu reakcji etapu 2 uwzględnij warunki procesu.

Równanie reakcji etapu 1:

.....

Równanie reakcji etapu 2:

.....

W procesie eliminacji HCl z monochloropochodnej atom wodoru odrywa się od jednego z dwóch atomów węgla sąsiadujących z tym atomem węgla, który połączony jest z atomem chloru.

b) Dokonaj analizy równania reakcji etapu 2 i sformułuj regułę dotyczącą przebiegu reakcji eliminacji (podobną do reguły Markownikowa dla reakcji addycji). Uzupełnij poniższe zdanie, wpisując w wolne miejsce słowo *mniejszą* albo *większą*.

Głównym produktem eliminacji HCl z monochloropochodnej jest związek, który powstaje

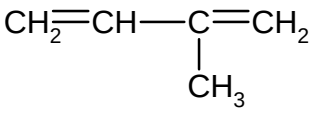
w wyniku oderwania atomu wodoru od atomu węgla połączonego z .....

liczbą atomów wodoru.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 26. *(1 pkt)*

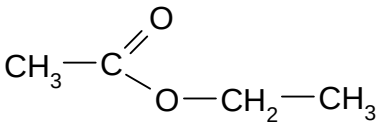
Podaj liczbę <u>wszystkich</u> wiązań σ i wiązań π w cząsteczce węglowodoru o wzorze:



Liczba wiązań σ: ..... Liczba wiązań π: .....

Zadanie 27. *(2 pkt)*

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny (grupowy) etanianu (octanu) etylu.



Zapisz wzory półstrukturalne (grupowe) jednego estru i jednego kwasu będących izomerami octanu etylu.

Wzór estru	Wzór kwasu

Zadanie 28. *(1 pkt)*

Glicerol (propan-1,2,3-triol) ulega termicznej dehydratacji. W wyniku odwodnienia glicerolu powstaje nienasycony aldehyd – propenal (akroleina).

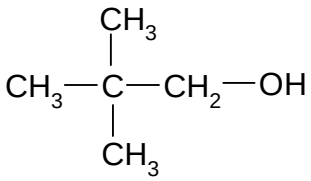
Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji otrzymywania propenalu opisaną metodą.

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	24.	25a	25b	26.	27.	28.
	Maks. liczba pkt	2	2	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt						

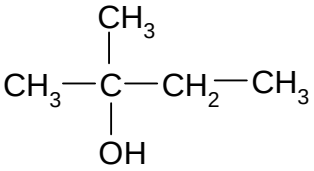
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

➲ *Informacja do zadań 29 – 32*

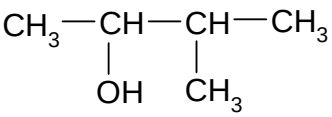
Poniżej przedstawiono wzory grupowe czterech wybranych izomerów pentanolu.



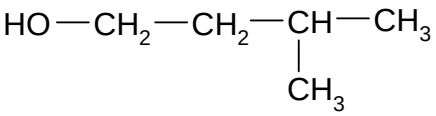
I



II



III



IV

Zadanie 29. *(1 pkt)*

Podaj nazwy systematyczne związków, których wzory oznaczono numerami III i IV.

Nazwa związku III: .....

Nazwa związku IV: .....

Zadanie 30. *(1 pkt)*

Określ rzędowość alkoholi I, II i III.

Rzędowość alkoholu I: .....

Rzędowość alkoholu II: .....

Rzędowość alkoholu III: .....

Zadanie 31. *(1 pkt)*

Zapisz numer oznaczający wzór tego związku, który może występować w postaci enancjomerów.

.....

Zadanie 32. *(1 pkt)*

Napisz, posługując się wzorami półstrukturalnymi (grupowymi) związków organicznych, równanie reakcji utleniania alkoholu I za pomocą tlenku miedzi(II) w podwyższonej temperaturze.

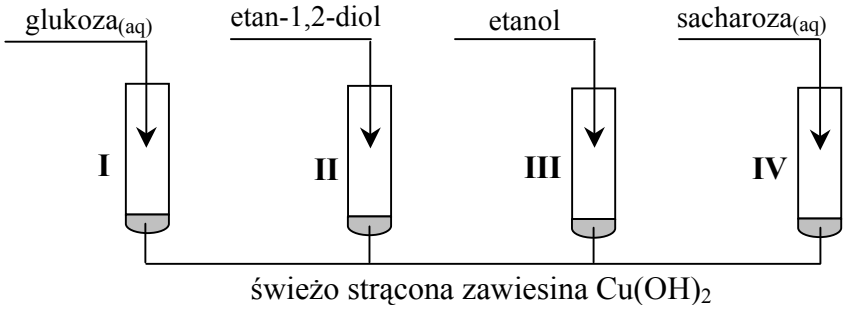
.....

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

➲ *Informacja do zadania 33 i 34*

W celu porównania właściwości glukozy, etan-1,2-diolu, etanolu oraz sacharozy wykonano następujące doświadczenie.

Etap 1. Tę część doświadczenia przeprowadzono w temperaturze pokojowej zgodnie z poniższym schematem.



Objawy reakcji zaobserwowano w probówkach I, II i IV.

Etap 2. Zawartość każdej probówki dodatkowo zalkalizowano i ogrzano. Stwierdzono, że w jednej probówce powstał ceglastoczerwony osad.

Zadanie 33. *(2 pkt)*

Przeanalizuj przebieg pierwszego etapu doświadczenia.

a) Wyjaśnij, porównując budowę cząsteczek związków, które znajdowały się w probówkach I – IV, dlaczego w probówce III nie zaszła reakcja chemiczna.

.....

.....

.....

b) Opisz zmiany, jakie zaobserwowano w probówkach I, II i IV.

.....

.....

.....

Zadanie 34. *(1 pkt)*

Podaj numer probówki, w której w drugim etapie doświadczenia powstał ceglastoczerwony osad Cu_2O.

Osad powstał w probówce .....

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	29.	30.	31.	32.	33a	33b	34.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

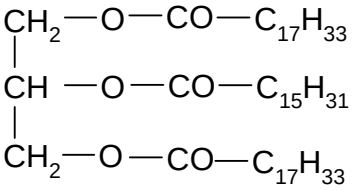
Zadanie 35. *(1 pkt)*

Zapisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji kwasu 2-hydroksypropanowego (mlekowego) z wodnym roztworem wodorotlenku sodu.

.....

Zadanie 36. *(1 pkt)*

Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) wszystkich produktów całkowitej hydrolizy zasadowej (w roztworze wodnym NaOH) związku o wzorze:



Uwaga: Grupy alkilowe przedstaw w postaci wzorów sumarycznych, tak jak w powyższym wzorze.

Wzory grupowe związków:

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	35.	36.
	Maks. liczba pkt	1	1
	Uzyskana liczba pkt		

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

BRUDNOPIS

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl