



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z CHEMII**

POZIOM PODSTAWOWY

MAJ 2011

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1 – 34). 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 będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Czas pracy:
120 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 50**



MCH-P1_1P-112

Informacja do zadań 1.–3.

Atomy trzech różnych pierwiastków: X, Y i Z mają w stanie podstawowym następujące konfiguracje elektronów walencyjnych:

Pierwiastek X: $2s^2 2p^2$ (L^4) Pierwiastek Y: $3s^1$ (M^1) Pierwiastek Z: $3s^2 3p^4$ (M^6)

Zadanie 1. (1 pkt)

Napisz symbole chemiczne lub nazwy pierwiastków X, Y i Z.

X: Y: Z:

Zadanie 2. (1 pkt)

Zbadano trzy tlenki pierwiastków X, Y i Z. Informacje o ich właściwościach zestawiono w tabeli.

Wzór tlenku	Reakcja z		
	wodą	zasadą	kwasem
XO	—	—	—
Y ₂ O	+	—	+
ZO ₃	+	+	—

Uwaga: Znak „+” oznacza, że tlenek reaguje z daną substancją; znak „—” oznacza, że tlenek nie reaguje z daną substancją.

Korzystając z powyższej informacji, określ charakter chemiczny tlenków.

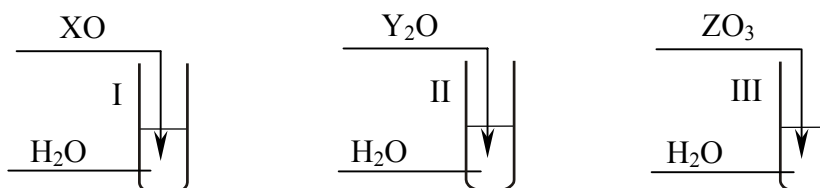
Charakter chemiczny tlenku XO:

Charakter chemiczny tlenku Y₂O:

Charakter chemiczny tlenku ZO₃:

Zadanie 3. (1 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie, do którego użyto tlenków opisanych w powyższym zadaniu, i jego przebieg zilustrowano rysunkiem.



W każdej probówce umieszczono uniwersalny papierek wskaźnikowy.

Określ barwę uniwersalnego papierka wskaźnikowego w każdej probówce.

Probówka I:

Probówka II:

Probówka III:

Zadanie 4. (1 pkt)

Uzupełnij zdania, wpisując określenia wybrane z poniższego zestawu:

zmniejszy się, zwiększy się, nie ulegnie zmianie.

Po emisji cząstki β^- liczba masowa jądra, natomiast ładunek o jeden ładunek elementarny.

W wyniku emisji cząstki α liczba masowa jądra o cztery jednostki, a jego ładunek o dwa ładunki elementarne.

Zadanie 5. (1 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P, jeżeli uznasz zdanie za prawdziwe, lub literę F, jeżeli uznasz je za fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Chlorowodór i metan są związkami dobrze rozpuszczalnymi w wodzie, ponieważ cząsteczki tych związków są silnie polarne.	
2.	W związku o wzorze CS_2 występuje wiązanie kowalencyjne, ponieważ elektroujemność obu pierwiastków jest taka sama.	
3.	Lotność alkanów rośnie wraz ze wzrostem masy ich cząsteczek, dlatego n-heksan jest bardziej lotny niż n-pentan.	

Zadanie 6. (2 pkt)

Termiczny rozkład azotanu(V) ołowiu(II) przebiega według równania:



Oblicz całkowitą objętość gazowych produktów (w przeliczeniu na warunki normalne) wydzielonych podczas reakcji rozkładu 16,55 g azotanu(V) ołowiu(II), zakładając, że przemiana ta przebiegła ze 100% wydajnością. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. W obliczeniach przyjmij wartości mas molowych: $M_{\text{N}} = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{Pb}} = 207,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

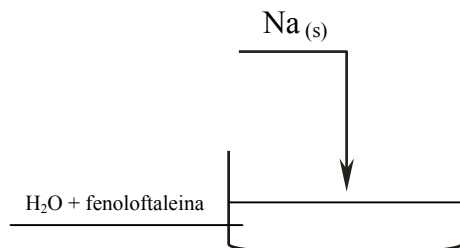
Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

Informacja do zadań 7.–10.

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Zaobserwowano, że metal stapia się, tworząc kulkę, i pływa po powierzchni wody. Wskutek reakcji objętość kulki zmniejszała się.

Zadanie 7. (1 pkt)

Zapisz w formie jonowej równanie reakcji przebiegającej podczas tego doświadczenia.

.....

Zadanie 8. (2 pkt)

a) Napisz, co zaobserwowano podczas doświadczenia. Wpisz do tabeli barwę roztworu przed reakcją i po reakcji.

Barwa roztworu przed reakcją	Barwa roztworu po reakcji

b) Określ odczyn powstałego roztworu.

.....

Zadanie 9. (1 pkt)

Korzystając z informacji wprowadzającej, określ, czy reakcja jest egzoenergetyczna, czy endoenergetyczna.

.....

Zadanie 10. (1 pkt)

Uzupełnij poniższe zdanie. W każdym nawiasie wybierz i podkreśl właściwe słowo.

Po wrzuceniu do wody małego kawałka sodu przebiega gwałtowna reakcja. Zachowanie sodu, który przybiera kształt kulisty i pływa na powierzchni wody, wskazuje na jego (niską / wysoką) temperaturę topnienia oraz gęstość (mniejszą / większą) od gęstości wody.

Zadanie 11. (3 pkt)

Siarkowodór (H_2S) można otrzymać w laboratorium w wyniku działania kwasu solnego na siarczek żelaza(II). Oprócz siarkowodoru produktem tej reakcji jest chlorek żelaza(II). Siarkowodór spala się w powietrzu słabym płomieniem, dając w przypadku dostatecznego dopływu tlenu tlenek siarki(IV) i parę wodną. Przy ograniczonym dopływie tlenu wydzielą się siarka i para wodna.

Korzystając z powyższej informacji, napisz w formie cząsteczkowej

a) równanie reakcji otrzymywania siarkowodoru w laboratorium.

b) równanie reakcji spalania siarkowodoru przy ograniczonym dostępie tlenu i podaj stopień utlenienia siarki przed reakcją oraz stopień utlenienia siarki po zakończeniu przemiany.

Równanie reakcji:

Stopień utlenienia siarki przed reakcją:

Stopień utlenienia siarki po reakcji:

Zadanie 12. (1 pkt)

Spośród soli o wzorach: K_2CO_3 , MgSO_3 , Na_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$, AlCl_3 wybierz tę, której aniony mają właściwości redukujące, a kationy mają konfigurację elektronową argonu. Napisz jej wzór.

Zadanie 13. (2 pkt)

W wodnym roztworze fruktozy ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) na jeden mol cząsteczek tego cukru przypada $9,03 \cdot 10^{24}$ cząsteczek wody.

Oblicz stężenie procentowe tego roztworu w procentach masowych. Wynik podaj z dokładnością do liczby całkowitej. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

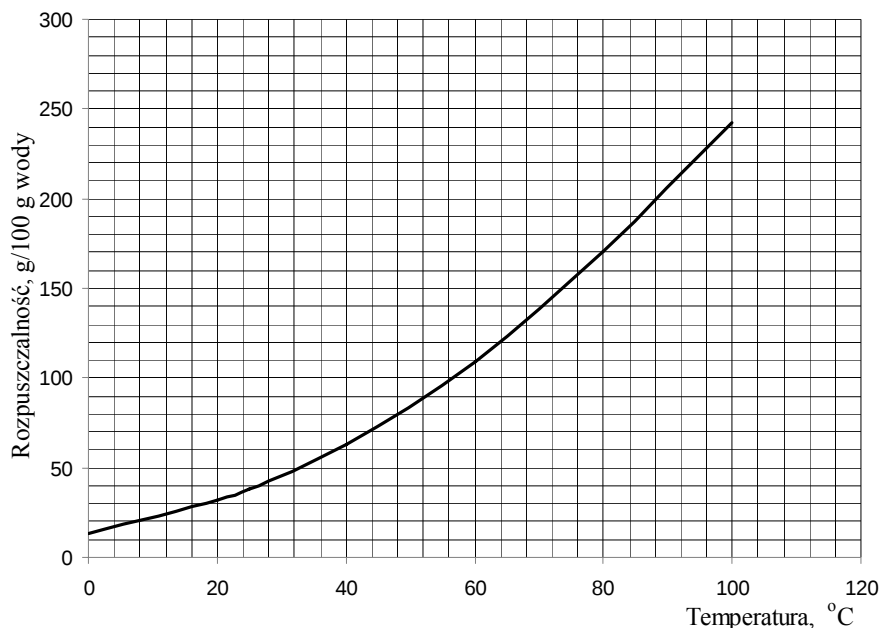
Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	7.	8a)	8b)	9.	10.	11a)	11b)	12.	13.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt									

Zadanie 14. (2 pkt)

Poniższy wykres przedstawia temperaturową zależność rozpuszczalności azotanu(V) potasu w wodzie.



Do 50 g wody dodano 85 g azotanu(V) potasu i otrzymaną mieszaninę ogrzano do 60 °C.

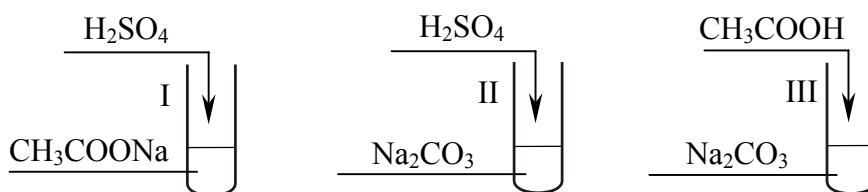
Korzystając z wykresu, określ,

a) ile gramów azotanu(V) potasu nie rozpuściło się.

b) do jakiej najniższej temperatury należy ogrzać mieszaninę, aby pozostała sól uległa rozpuszczeniu.

Informacja do zadań 15.–17.

Przeprowadzono doświadczenia, których przebieg zilustrowano na poniższym rysunku.



- W probówce I wyczuwało się charakterystyczny zapach octu.
- W probówce II i III reakcje przebiegły gwałtownie i wydzielił się bezbarwny gaz.

Zadanie 15. (1 pkt)

Na podstawie informacji wprowadzającej uzupełnij poniższe zdanie. W każdym nawiasie wybierz i podkreśl nazwę właściwego kwasu.

Najmocniejszym kwasem jest kwas (etanowy / siarkowy(VI) / węglowy), a najslabszym kwasem jest kwas (etanowy / siarkowy(VI) / węglowy).

Zadanie 16. (2 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących w probówkach I i II.

Probówka I:

Probówka II:

Zadanie 17. (2 pkt)

Powstający w probówce III bezbarwny gaz wprowadzono do zlewki, w której znajdował się wodny roztwór wodorotlenku wapnia.

a) Napisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia.

.....

b) Przedstaw w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w zlewce.

.....

Zadanie 18. (3 pkt)

W trzech probówkach oznaczonych numerami I, II i III znajdują się oddzielnie wodne roztwory następujących substancji: NaCl, MgCl₂, CuCl₂. Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego do każdej probówki dodano wodny roztwór NaOH, i w tabeli zanotowano obserwacje.

Numer probówki	Opis obserwacji
I	Wytrącił się biały osad.
II	Wytrącił się niebieski osad.
III	Brak objawów reakcji.

a) Napisz wzór chemiczny substancji, której roztwór znajdował się w probówce III przed dodaniem wodnego roztworu NaOH.

.....

b) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce I.

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego odparowanie nie jest odpowiednią metodą, którą można zastosować do oddzielenia powstałego w probówce II osadu od pozostałych składników mieszaniny poreakcyjnej.

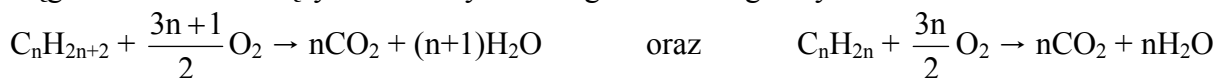
.....

.....

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

Zadanie 19. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono ogólne schematy ilustrujące reakcje całkowitego spalania węglowodorów należących do różnych szeregów homologicznych.



Określ, o ile mniej moli tlenu cząsteczkowego zużywa się do całkowitego spalania 1 mola alkeny niż do całkowitego spalania 1 mola alkanu o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce.

.....

Informacja do zadania 20. i 21.

Alkany pod wpływem promieniowania ultrafioletowego reagują z bromem. Z każdego alkanu zawierającego więcej niż 2 atomy węgla może powstać różna liczba izomerycznych monobromopochodnych, zależnie od tego, który atom wodoru zostaje zastąpiony przez atom bromu. W temperaturze około 100 °C głównym produktem jest ten, w którym atom bromu został podstawiony do atomu węgla połączonego z mniejszą liczbą atomów wodoru.

Zadanie 20. (2 pkt)

W reakcji 2-metylopropanu z bromem przebiegającej pod wpływem promieniowania ultrafioletowego powstała mieszanina izomerycznych monobromopochodnych.

Ustal, ile izomerów powstanie w wyniku opisanej przemiany. Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) jednego izomeru oraz podaj jego nazwę systematyczną.

Liczba powstałych izomerów:

Wzór półstrukturalny:	Nazwa systematyczna:

Zadanie 21. (2 pkt)

a) Stosując wzory sumaryczne związków organicznych, napisz równanie reakcji bromu z n-butanem (zmieszanych w stosunku objętościowym 1 : 1) przebiegającej pod wpływem promieniowania ultrafioletowego w temperaturze około 100 °C.

.....

b) Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) głównego produktu tej przemiany.

.....

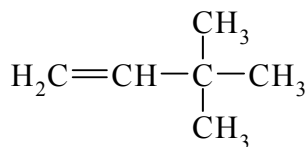
Informacja do zadań 22.–24.

Do całkowitego uwodornienia 1 mola cząsteczek węglowodoru X zużyto 2 mole cząsteczek wodoru. Produktem tej reakcji jest 2,2-dimetylobutan.

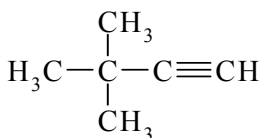
Zadanie 22. (1 pkt)

Spośród przedstawionych poniżej wzorów wybierz i podkreśl ten, który przedstawia węglowódor X.

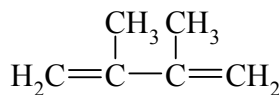
A.



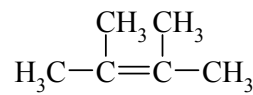
B.



C.



D.



Zadanie 23. (1 pkt)

Napisz, stosując wzory sumaryczne związków organicznych, równanie reakcji całkowitego uwodornienia węglowodoru X.

.....

Zadanie 24. (1 pkt)

Oblicz w procentach masowych zawartość węgla w produkcie reakcji całkowitego uwodornienia węglowodoru X. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. W obliczeniach przyjmij wartości mas molowych: $M_{\text{C}} = 12,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{H}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 25. (1 pkt)

Pewna substancja organiczna składająca się z węgla, wodoru i tlenu jest bezbarwną cieczą o dużej lepkości, mieszającą się z wodą w każdym stosunku i nieulegającą dysocjacji. Jest silną trucizną. Reaguje z zawiesiną wodorotlenku miedzi(II), powodując rozpuszczanie się osadu i powstanie roztworu o barwie szafirowej. W cząsteczce tego związku organicznego stosunek liczby atomów węgla, wodoru i tlenu wynosi 1 : 3 : 1.

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) opisanego związku.

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	19.	20.	21a)	21b)	22.	23.	24.	25.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt								

Zadanie 26. (2 pkt)

W tabeli przedstawiono wybrane właściwości alkanali (pod ciśnieniem 1013 hPa).

Nazwa alkanalu	Temperatura topnienia, °C	Temperatura wrzenia, °C
Metanal	– 92	– 19
Etanal	– 123	21
Propanal	– 80	48
Butanal	– 96	75

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003

Korzystając z powyższej tabeli, określ stan skupienia

a) metanal oraz etanal w warunkach normalnych.

Metanal:

Etanal:

b) propanal oraz butanal w temperaturze – 90 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa.

Propanal:

Butanal:

Zadanie 27. (1 pkt)

Pewien związek organiczny w obecności kwasu siarkowego(VI) reaguje z etanolem, dając substancję chemiczną o wzorze sumarycznym $C_3H_6O_2$. Substancja ta ma charakterystyczny zapach. Drugim produktem reakcji jest woda.

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie opisanej przemiany. W równaniu nad strzałką napisz warunki, w jakich zachodzi ta reakcja.

.....

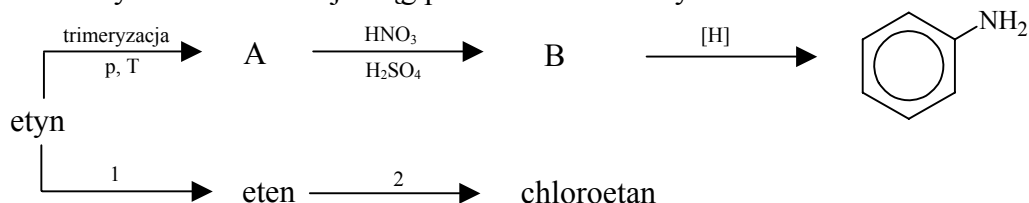
Zadanie 28. (1 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P, jeżeli uznasz zdanie za prawdziwe, lub literę F, jeżeli uznasz je za fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	W tłuszczach ciekłych łańcuchy reszt kwasowych są w większości nasycone, natomiast w tłuszczach stałych przeważają łańcuchy z jednym lub większą liczbą wiązań podwójnych.	
2.	Tłuszcze ciekłe można przekształcić w tłuszcze stałe w reakcji katalitycznego uwodornienia wiązań podwójnych w tzw. procesie utwardzania tłuszczów.	
3.	W reakcji kwasu oleinowego z glicerolem powstaje tłuszcz nienasycony, który powoduje odbarwienie wody bromowej.	

Informacja do zadań 29.–31.

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych.



Zadanie 29. (2 pkt)

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji otrzymywania związku A z etynu oraz równanie reakcji otrzymywania związku B ze związku A.

Równanie reakcji otrzymywania związku A:

.....

Równanie reakcji otrzymywania związku B:

.....

Zadanie 30. (1 pkt)

Jeden mol etynu poddano przemianom prowadzącym do powstania chloroetanu.

Korzystając z informacji, wybierz i podkreśl wiersz A–D, w którym poprawnie zapisano wzory i liczby moli nieorganicznych substratów przemian oznaczonych na schemacie numerami 1 i 2.

	Przemiana 1	Przemiana 2
A.	H ₂	HCl
B.	H ₂	Cl ₂
C.	2H ₂	HCl
D.	2H ₂	Cl ₂

Zadanie 31. (1 pkt)

Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, określ typ reakcji, w wyniku której powstaje związek B, oraz typ reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2.

Typ reakcji, w wyniku której powstaje związek B:

.....

Typ reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2:

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	26a)	26b)	27.	28.	29.	30.	31.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 32. (1 pkt)

Aminokwasy wchodzące w skład białek noszą nazwy zwyczajowe i często oznaczane są trzyliterowymi symbolami stosowanymi do zwięzłego zapisywania struktury białek, np. glicyna (Gly), alanina (Ala). Jeżeli w reakcji kondensacji uczestniczą te dwa aminokwasy, to w produktach reakcji można wykryć cztery rodzaje dipeptydów zapisanych umownie: Gly-Ala, Ala-Gly, Gly-Gly i Ala-Ala.

Podaj liczbę łańcuchowych tripeptydów, które mogą powstać w wyniku kondensacji zachodzącej w mieszaninie glicyny (Gly) i seryny (Ser).

Liczba możliwych tripeptydów:

Zadanie 33. (2 pkt)

Białka stanowią podstawowy budulec wszystkich organizmów, są składnikiem włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego, np. wełny i jedwabiu naturalnego.

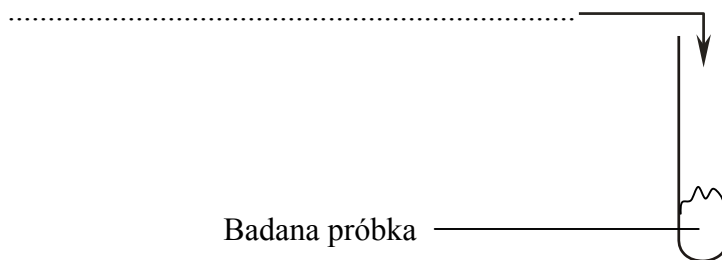
W probówce znajduje się biała próbka jedwabiu naturalnego.

Zaprojektuj doświadczenie, które potwierdzi obecność białka w badanej próbce.

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę odczynnika wybranego z listy:

- wodny roztwór manganianu(VII) potasu
- stężony kwas azotowy(V)
- woda bromowa.

Schemat doświadczenia:



b) Napisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia.

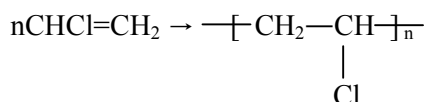
.....

.....

Zadanie 34. (2 pkt)

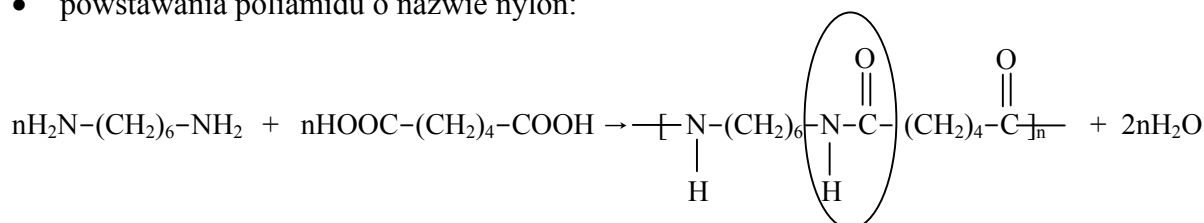
Pomysł otrzymania tworzyw o strukturze polimerowej zawdzięczamy analizie budowy naturalnych polimerów, takich jak kauczuk czy wełna. Wyróżnia się polimery addycyjne oraz polimery kondensacyjne. Polimery addycyjne powstają wtedy, gdy w reakcji następuje łączenie się monomerów bez równoczesnego wydzielania się cząsteczek produktu ubocznego. Polimery kondensacyjne powstają w reakcjach, w których oprócz polimeru wydzielają się niewielkie cząsteczki produktu ubocznego, którym najczęściej jest woda. Poniżej przedstawione są dwie przemiany chemiczne:

- powstawania polichlorku winylu (popularnego PCW):



oraz

- powstawania poliamidu o nazwie nylon:



a) Określ, jakim polimerem (addycyjnym czy kondensacyjnym) jest:

- polichlorek winylu
- nylon.

Polichlorek winylu:

Nylon:

b) Podaj nazwę zaznaczonego wiązania, które występuje w polimerze o nazwie nylon.

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	32.	33a)	33b)	34a)	34b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

BRUDNOPIS



PESEL

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

MCH-P1_1P-112

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

Miejsce na naklejkę
z nr PESEL

Nr zad.	Punkty		
	0	1	2
1	☐	☐	
2	☐	☐	
3	☐	☐	
4	☐	☐	
5	☐	☐	
6	☐	☐	☐
7	☐	☐	
8a	☐	☐	
8b	☐	☐	
9	☐	☐	
10	☐	☐	
11a	☐	☐	
11b	☐	☐	☐
12	☐	☐	
13	☐	☐	☐
14	☐	☐	☐
15	☐	☐	
16	☐	☐	☐
17a	☐	☐	
17b	☐	☐	
18a	☐	☐	
18b	☐	☐	
18c	☐	☐	
19	☐	☐	
20	☐	☐	☐

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Nr zad.	Punkty		
	0	1	2
21a	☐	☐	
21b	☐	☐	
22	☐	☐	
23	☐	☐	
24	☐	☐	
25	☐	☐	
26a	☐	☐	
26b	☐	☐	
27	☐	☐	
28	☐	☐	
29	☐	☐	☐
30	☐	☐	
31	☐	☐	
32	☐	☐	
33a	☐	☐	
33b	☐	☐	
34a	☐	☐	
34b	☐	☐	

SUMA
PUNKTÓW

D☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐
0123456789
J☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐
0123456789

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

KOD EGZAMINATORA

.....
Czytelny podpis egzaminatora

--	--	--

KOD ZDAJĄCEGO