



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusze 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 2010

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1 – 32). 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-102

Zadanie 1. (1 pkt)

Atomy pewnego pierwiastka w stanie podstawowym mają następującą konfigurację elektronów walencyjnych:



Określ położenie tego pierwiastka w układzie okresowym, wpisując poniżej numer grupy oraz numer okresu.

Numer grupy: Numer okresu:

Zadanie 2. (1 pkt)

W jądrze pierwiastka X znajduje się tyle protonów, ile neutronów zawiera jądro $^{30}_{14}\text{Si}$. Liczba masowa jednego z izotopów pierwiastka X jest równa liczbie elektronów w atomie $^{74}_{34}\text{Se}$.

Korzystając z powyższej informacji, ustal liczbę atomową pierwiastka X oraz liczbę masową opisanego izotopu pierwiastka X.

Liczba atomowa (Z):	Liczba masowa (A):
---------------------	--------------------

Zadanie 3. (1 pkt)

Promieniotwórczy izotop pierwiastka Z uległ przemianie α i przekształcił się w izotop $^{212}_{83}\text{Bi}$.

Korzystając z układu okresowego, ustal symbol pierwiastka Z.

Symbol pierwiastka Z:

Zadanie 4. (2 pkt)

Hemoglobina, złożone białko krwinek czerwonych (erytrocytów) o masie cząsteczkowej 70200 u, zawiera 0,3191% masowych żelaza.

Oblicz liczbę atomów żelaza znajdujących się w jednej cząsteczce tego białka. W obliczeniach przyjmij przybliżoną wartość masy atomowej żelaza $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ u}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadań 5–7

Lit i sód to aktywne metale, które w związkach chemicznych przyjmują stopień utlenienia I. Reakcje litu i sodu z chlorem i siarką przebiegają podobnie – ich produktami są odpowiednie chlorki oraz siarczki. Reakcją, która odróżnia lit od sodu, jest utlenianie obu metali w strumieniu tlenu. Lit tworzy w tych warunkach tlenek o wzorze Li_2O , a sód – nadrtlenek o wzorze Na_2O_2 . Oba metale reagują z wodą, przy czym reakcja sodu z wodą przebiega gwałtowniej niż reakcja litu z wodą.

Zadanie 5. (1 pkt)

Napisz, jakie stopnie utlenienia przyjmują sód i tlen w nadrtlenku sodu (Na_2O_2).

Stopień utlenienia sodu: Stopień utlenienia tlenu:

Zadanie 6. (1 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji otrzymywania siarczku sodu z pierwiastków.

.....

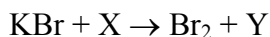
Zadanie 7. (1 pkt)

Ustal, który z metali (lit czy sód) jest mniej reaktywny, i napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji tego metalu z wodą.

.....

Zadanie 8. (1 pkt)

Wśród substancji o wzorach: Cl_2 , I_2 , KCl , KI , HCl , HI znajduje się substrat X oraz produkt Y reakcji opisanej schematem:



Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zilustrowanej schematem, zastępując litery X i Y wzorami substancji wybranymi spośród podanych w informacji (pamiętaj o uzgodnieniu współczynników stechiometrycznych).

.....

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt								

Informacja do zadania 9 i 10

W poniższej tabeli podane są dane fizykochemiczne dotyczące niektórych właściwości tlenu i azotu (pod ciśnieniem 1013 hPa).

	Temperatura topnienia, °C	Temperatura wrzenia, °C	Rozpuszczalność w wodzie*, cm ³ /1 cm ³ wody
Tlen	−218	−183	0,031
Azot	−210	−196	0,015

* w temperaturze 20 °C

Na podstawie: Z. Dobkowska, *Szkolny poradnik chemiczny*, Warszawa 1990

Zadanie 9. (1 pkt)

W przemyśle tlen otrzymuje się przez destylację skroplonego powietrza.

Korzystając z danych zawartych w informacji wprowadzającej, napisz, która substancja (tlen czy azot) pierwsza odparowuje podczas otrzymywania tlenu opisaną metodą, i uzasadnij swoją odpowiedź.

Pierwszy odparowuje

Uzasadnienie:

.....

Zadanie 10. (1 pkt)

Pewną ilość mieszaniny tlenu i azotu (pod ciśnieniem 1013 hPa), w której stosunek objętościowy składników był równy 1 : 1, przepuszczano (w cyklu zamkniętym) przez wodę destylowaną o temperaturze 20 °C aż do nasycenia wody tymi gazami.

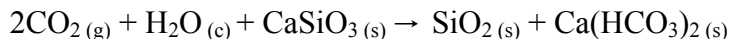
Korzystając z danych zawartych w informacji wprowadzającej, uzupełnij poniższe zdanie, wpisując: *większy niż 1 : 1* albo *mniej niż 1 : 1*, albo *równy 1 : 1*.

Stosunek objętościowy tlenu do azotu w mieszaninie gazów po przepuszczeniu jej przez wodę destylowaną o temperaturze 20 °C (w celu nasycenia wody tymi gazami) jest

.....

Zadanie 11. (2 pkt)

Ilość tlenku węgla(IV) emitowanego do atmosfery w wyniku spalania paliw kopalnych, np. w elektrociepłowniach, można ograniczyć, przepuszczając emitowane gazy przez wodną zawiesinę krzemianu wapnia. Zachodzi wtedy reakcja opisana równaniem:



Oblicz, ile gramów krzemianu wapnia (CaSiO_3) potrzeba do usunięcia $280,0 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2$ (w warunkach normalnych) z gazów emitowanych z elektrociepłowni.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 12. (3 pkt)

Amoniak (NH_3) wytwarza się w przemyśle w drodze bezpośredniej syntezy z pierwiastków (sposób 1). W laboratorium amoniak można otrzymać, działając na chlorek amonu (NH_4Cl) mocną zasadą, np. NaOH (sposób 2), lub przez rozkład termiczny chlorku amonu (sposób 3).

Napisz w formie cząsteczkowej równania opisanych reakcji.

Sposób 1:

Sposób 2:

Sposób 3:

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	9.	10.	11.	12.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	3
	Uzyskana liczba pkt				

Zadanie 13. (2 pkt)

Korzystając z tabeli rozpuszczalności, zaprojektuj doświadczenie umożliwiające odróżnienie umieszczonych w oddzielnych, nieoznakowanych probówkach dwóch wodnych roztworów: chlorku baru (BaCl_2) i chlorku potasu (KCl).

a) Wybierz z podanego poniżej zestawu wodnych roztworów substancji jeden odczynnik potrzebny do przeprowadzenia doświadczenia i napisz jego wzór.

- NaBr
- AgNO_3
- Na_3PO_4

Wzór wybranego odczynnika:

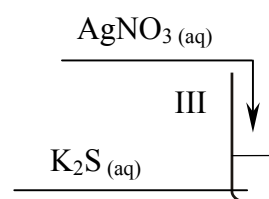
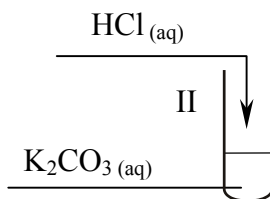
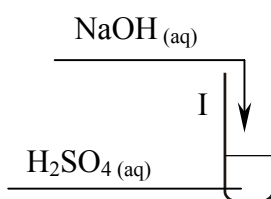
b) Napisz, co zaobserwowano w każdej z probówek po dodaniu wybranego odczynnika.

Probówka z roztworem BaCl_2 :

Probówka z roztworem KCl :

Informacja do zadania 14 i 15

Przeprowadzono trzy doświadczenia, których przebieg zilustrowano na poniższych schematach.



W jednej z probówek zaobserwowano wydzielanie gazu, a w innej wytrącenie osadu.

Zadanie 14. (1 pkt)

Podaj numer probówki, w której wydzielił się gaz, oraz numer probówki, w której wytrącił się osad.

Numer probówki, w której wydzielił się gaz:

Numer probówki, w której wytrącił się osad:

Zadanie 15. (2 pkt)

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji przebiegających w probówkach oznaczonych numerami I i III.

Równanie reakcji w probówce I:

.....

Równanie reakcji w probówce III:

.....

Zadanie 16. (2 pkt)

Przygotowano dwie zlewki zawierające po 300 cm³ wody destylowanej z dodatkiem oranżu metylowego. Do pierwszej zlewki wprowadzono 5 kropli kwasu solnego o stężeniu 1 mol/dm³. Następnie do drugiej zlewki dodawano kroplami (licząc dodawane krople) roztwór kwasu octowego o stężeniu 1 mol/dm³ do momentu uzyskania zabarwienia roztworu identycznego z zabarwieniem roztworu w pierwszej zlewce.

- a) Zakładając, że identyczne barwy wskaźnika oznaczają takie samo pH roztworów w obu zlewkach, porównaj ilości roztworów CH₃COOH i HCl użytych do tego doświadczenia i na tej podstawie napisz wzór tego kwasu, którego użyto więcej.

Więcej użyto

- b) Napisz, jaka jest przyczyna użycia różnych ilości tych kwasów.

.....

Zadanie 17. (3 pkt)

Gęstość wodnego roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu c_p = 20% masowych wynosi 1,22 g/cm³ (w temperaturze 20 °C).

- a) Oblicz, ile gramów NaOH należy odważyć, aby otrzymać 1 dm³ wodnego roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 20% masowych w temperaturze 20 °C.

Obliczenia:

Odpowiedź:

- b) Podaj kolejne czynności, które należy wykonać (po obliczeniu potrzebnej ilości NaOH), aby otrzymać ten roztwór.

.....

.....

.....

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	13a)	13b)	14.	15.	16a)	16b)	17a)	17b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt								

Zadanie 18. (3 pkt)

Po delikatnym ogrzaniu węgiel reaguje ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V) zgodnie ze schematem:



a) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym wyżej schemacie reakcji, stosując metodę bilansu elektronowego.

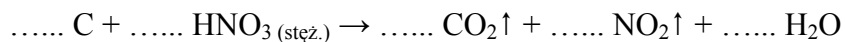
Bilans elektronowy:

.....

.....

.....

Równanie reakcji:



b) Podaj stosunek molowy utleniacza do reduktora.

Stosunek molowy utleniacza do reduktora: :

Zadanie 19. (2 pkt)

W wyniku całkowitego spalania 1 mola cząsteczek węglowodoru X powstały 2 mole cząsteczek wody i 3 mole cząsteczek tlenku węgla(IV).

a) Napisz, stosując wzór sumaryczny węglowodoru X, równanie opisanej reakcji spalania.

.....

b) Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) węglowodoru, który może być związkiem X.

Zadanie 20. (2 pkt)

W wysokiej temperaturze i pod wysokim ciśnieniem węglowodory nasycone (alkany) ulegają tzw. krakingowi termicznemu. Podczas krakingu następuje rozerwanie wiązania węgiel – węgiel, wskutek czego z cząsteczki alkanu powstają dwie cząsteczki: jedna alkanu, a druga alkeny. Rozerwanie wiązania węgiel – węgiel może zachodzić w różnych miejscach łańcucha węglowego cząsteczki alkanu, stąd produktami krakingu są zwykle mieszaniny węglowodorów.

Napisz nazwy systematyczne wszystkich par węglowodorów, które mogą powstać w procesie krakingu termicznego n-butanu.

..... i

..... i

Zadanie 21. (1 pkt)

Podkreśl właściwe zakończenie zdania.

Dwa węglowodory pent-1-en i but-1-en

- A. zawierają w cząsteczkach różną liczbę grup metylowych $-CH_3$.
- B. różnią się (wyrażoną w % masowych) zawartością węgla i wodoru.
- C. są względem siebie izomerami.
- D. są homologami etenu.

Zadanie 22. (1 pkt)

Ważną reakcją, której ulega etyn (acetylen), jest przyłączanie wody. Przemiana ta zachodzi w obecności mieszaniny H_2SO_4 i $HgSO_4$ jako katalizatora. Produktem tej reakcji jest aldehyd zawierający dwa atomy węgla w cząsteczce.

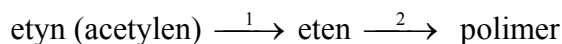
Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie opisanej przemiany. W równaniu nad strzałką napisz warunki, w jakich zachodzi ta reakcja.

.....

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	18a)	18b)	19a)	19b)	20.	21.	22.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Informacja do zadania 23 i 24

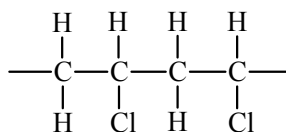
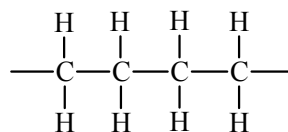
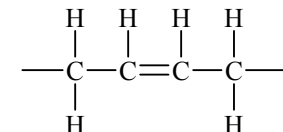
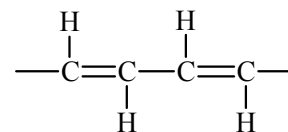
Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian, których początkowym substratem jest etyn (acetylen):

**Zadanie 23. (1 pkt)**

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 1.

Zadanie 24. (1 pkt)

Spośród przedstawionych poniżej wzorów podkreśl ten, który przedstawia budowę fragmentu łańcucha polimeru stanowiącego produkt reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2.

A.**B.****C.****D.****Zadanie 25. (2 pkt)**

W wysokiej temperaturze w obecności Al_2O_3 alkohole ulegają reakcji dehydratacji (odwodnienia). Podczas dehydratacji nasyconych alkoholi (alkanoli) o wzorze ogólnym $\text{R}_1\text{-CH(OH)-R}_2$ (gdzie $\text{R}_1 \neq \text{R}_2$) oprócz wody powstaje mieszanina nierozgałęzionych alkenów, które są względem siebie izomerami konstytucyjnymi.

Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch alkenów będących izomerami konstytucyjnymi, które mogą powstać w wyniku dehydratacji butan-2-olu.

Wzór I:	Wzór II:

Informacja do zadania 26 i 27

Właściwości substancji są uwarunkowane budową ich cząsteczek i charakterem występujących wiązań. W cząsteczkach kwasów karboksylowych można wyróżnić dwa fragmenty o przeciwstawnych właściwościach: polarną grupę karboksylową $-\text{COOH}$ i niepolarny fragment węglowodorowy $-\text{R}$. W kwasach o krótkich łańcuchach węglowych dominuje grupa polarna. W miarę wzrostu długości łańcucha węglowego maleje wpływ grupy karboksylowej na właściwości związków.

W poniższej tabeli zestawiono temperatury wrzenia wybranych kwasów karboksylowych (pod ciśnieniem 1013 hPa).

Wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu	Temperatura wrzenia, °C
CH_3COOH	118
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	163
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	206

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

Zadanie 26. (1 pkt)

Na podstawie analizy danych zawartych w informacji wprowadzającej sformułuj wniosek, który określa związek pomiędzy długością łańcucha węglowego a lotnością kwasów karboksylowych.

.....

.....

Zadanie 27. (1 pkt)

Ustal, który z kwasów karboksylowych wymienionych w informacji wprowadzającej jest najlepiej rozpuszczalny w wodzie, i napisz jego wzór półstrukturalny (grupowy).

.....

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	23.	24.	25.	26.	27.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Informacja do zadania 28 i 29

Kwasy tłuszczowe o wzorach $C_{17}H_{35}COOH$ (kwas stearynowy) i $C_{17}H_{33}COOH$ (kwas oleinowy) należą do różnych szeregów homologicznych.

Zadanie 28. (1 pkt)

Określ różnicę w budowie cząsteczek tych związków. W tym celu w każdym nawiasie wybierz i podkreśl właściwe określenie.

Kwas oleinowy, w przeciwieństwie do kwasu stearynowego, jest kwasem (nasyconym / nienasyconym).

W cząsteczce kwasu stearynowego pomiędzy atomami węgla (występuje jedno wiązanie podwójne / występują tylko wiązania pojedyncze).

Zadanie 29. (2 pkt)

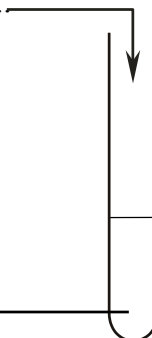
Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli potwierdzić nienasycony charakter kwasu tłuszczowego.

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując wzory odczynników wybranych z poniższej listy:

- $C_{17}H_{33}COOH$
- $C_{17}H_{35}COOH$
- Br_2 (aq)
- $NaOH$ (aq)
- $FeCl_3$ (aq)

Schemat doświadczenia:

Kwas tłuszczowy o wzorze



.....

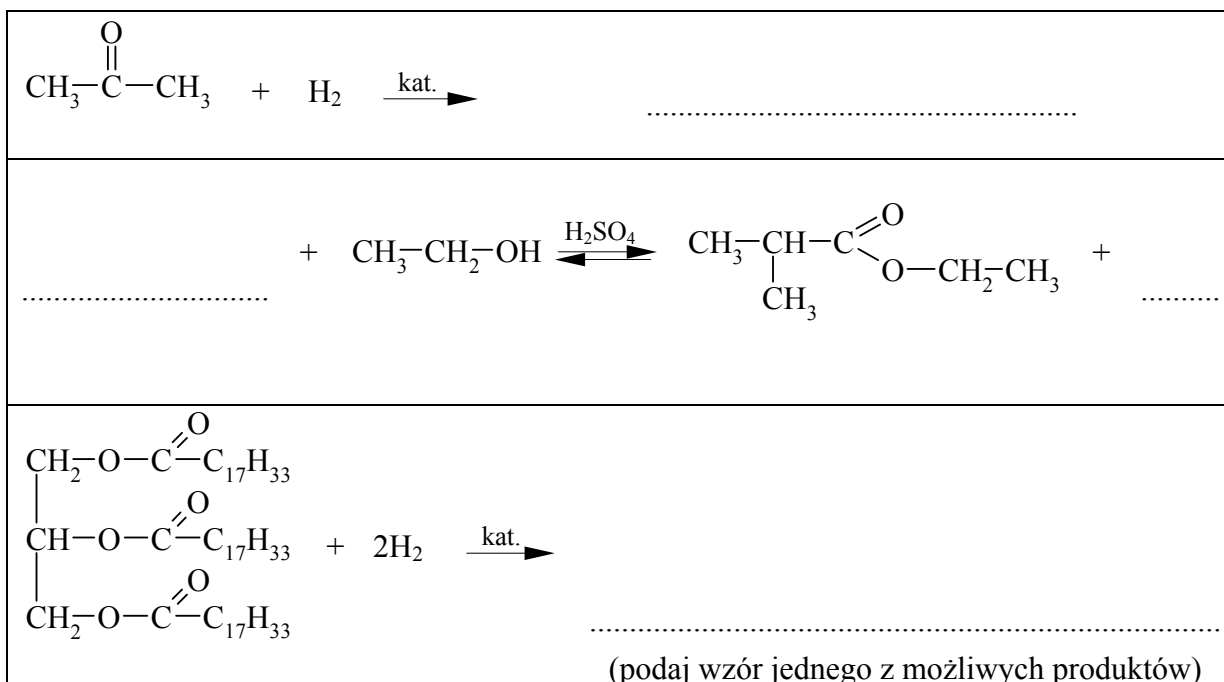
b) Napisz, co zaobserwowano podczas tego doświadczenia.

.....

.....

Zadanie 30. (3 pkt)

Przeanalizuj poniższe schematy przedstawiające trzy reakcje chemiczne i wpisz wzory brakujących substratów lub produktów. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych).



Zadanie 31. (2 pkt)

Aminy alifatyczne otrzymuje się w reakcji chlorowcopochodnych węglowodorów z amoniakiem. Przemianę tę przeprowadza się dwuetapowo. W pierwszym etapie powstaje sól amoniowa $\text{RNH}_3^+ \text{Cl}^-$. W drugim etapie powstałą sól poddaje się działaniu NaOH.

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równania reakcji przedstawiające dwuetapowy proces otrzymywania metyloaminy.

Etap I:

Etap II:

Zadanie 32. (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.

1. Glukoza i fruktoza dobrze rozpuszczają się w wodzie, a ich wodne roztwory mają odczyn obojętny.	
2. Glukoza jest przedstawicielem cukrów prostych, a fruktoza dwucukrów.	
3. Glukoza i fruktoza mają takie same masy molowe.	

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	28.	29a)	29b)	30.	31.	32.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	3	2	1
	Uzyskana liczba pkt						

BRUDNOPIS

[illegible]

Miejsce na naklejkę
z nr PESEL

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

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

Nr zad.	Punkty			
	0	1	2	3
19a	☐	☐		
19b	☐	☐		
20	☐	☐	☐	
21	☐	☐		
22	☐	☐		
23	☐	☐		
24	☐	☐		
25	☐	☐	☐	
26	☐	☐		
27	☐	☐		
28	☐	☐		
29a	☐	☐		
29b	☐	☐		
30	☐	☐	☐	☐
31	☐	☐	☐	
32	☐	☐		

--	--

D	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

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

KOD EGZAMINATORA

.....
Czytelny podpis egzaminatora

--	--	--

KOD ZDAJĄCEGO