

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2013

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

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

*miejsce  
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z CHEMII**

**POZIOM PODSTAWOWY**

**16 MAJA 2018**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1–31). 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 prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Godzina rozpoczęcia:  
9:00**

**Czas pracy:  
120 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**



**Zadanie 1. (1 pkt)**

W stanie podstawowym atomy pewnego pierwiastka mają następującą konfigurację elektronów walencyjnych:



Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz symbol tego pierwiastka oraz dane dotyczące jego położenia w układzie okresowym.

Symbol pierwiastka	Numer grupy	Numer okresu

**Zadanie 2. (1 pkt)**

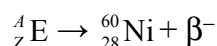
W jądrze pierwiastka X znajduje się tyle protonów, ile neutronów zawiera jądro izotopu  ${}^{48}_{22}\text{Ti}$ . Liczba masowa jednego z izotopów pierwiastka X jest równa liczbie elektronów w atomie izotopu  ${}^{138}_{56}\text{Ba}$ .

Na podstawie powyższej informacji ustal liczbę atomową pierwiastka X oraz liczbę neutronów w jądrze opisanego izotopu pierwiastka X.

Liczba atomowa (Z): ..... Liczba neutronów: .....

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Jądro promieniotwórczego izotopu pierwiastka E uległo przemianom  $\beta^-$  zgodnie z poniższym schematem



Na podstawie: A. Czerwiński, *Energia jądrowa i promieniotwórczość*, Warszawa 1988.

Korzystając z układu okresowego, ustal symbol pierwiastka E lub podaj jego nazwę.

.....

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Elektrony w atomach są przyciągane przez jądro, więc usunięcie elektronu z powłoki wymaga nakładu energii, która jest nazywana energią jonizacji. Pierwsza energia jonizacji to minimalna energia potrzebna do oderwania jednego elektronu od atomu.

Poniżej podane są wartości pierwszej energii jonizacji litu, sodu i rubidu.

Symbol litowca	Li	Na	K	Rb
Pierwsza energia jonizacji, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	520	496	?	403

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

**Uzupełnij poniższe zdania, tak aby otrzymane informacje były prawdziwe.**

Lit ma (niższą / wyższą) wartość pierwszej energii jonizacji niż sód, ponieważ w jego atomie elektron walencyjny znajduje się (bliżej jądra / dalej od jądra) niż elektron walencyjny w atomie sodu. Im mniejszy jest promień atomu litowca, tym (mniejsza / większa) jest energia potrzebna do oderwania elektronu od atomu. Pierwsza energia jonizacji potasu jest równa (510 / 419 / 376)  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Informacja do zadań 5.–7.**

Sód to aktywny metal, który w związkach chemicznych przyjmuje stopień utlenienia I. Spalany w powietrzu tworzy nadtlenek o wzorze  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (reakcja 1.). W reakcji nadtlenku sodu z tlenkiem węgla(IV) powstają węglan sodu oraz bezbarwny i bezwonny gaz podtrzymujący palenie (reakcja 2.).

**Zadanie 5. (1 pkt)**

**Napisz, jakie stopnie utlenienia przyjmują sód i tlen w nadtlenku sodu ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ).**

Stopień utlenienia sodu: ..... Stopień utlenienia tlenu: .....

**Zadanie 6. (2 pkt)**

**Napisz w formie czasteczkowej równania dwóch opisanych przemian.**

Równanie reakcji 1.: .....

Równanie reakcji 2.: .....

**Zadanie 7. (2 pkt)**

Stwierdzono, że w pewnym związku chemicznym zawartość sodu wyrażona w procentach masowych jest równa 74,2%.

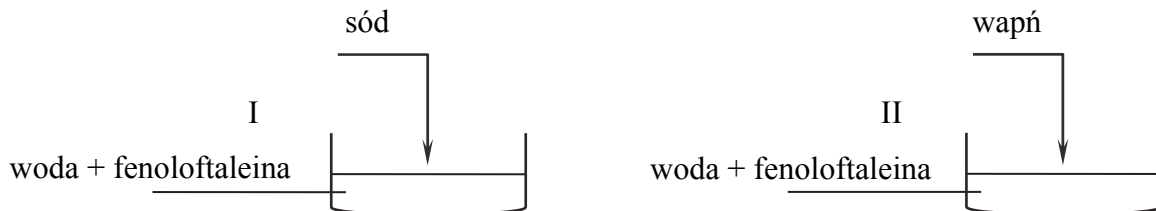
**Wykonaj odpowiednie obliczenia i ustal, czy opisanym związkiem jest nadtlenek sodu, czy – tlenek sodu.**

Obliczenia:																	

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

### Informacja do zadań 8.–10.

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie. Do obu naczyń wprowadzono oczyszczone z nalotu niewielkie kawałki sodu i wapnia. Początkowa temperatura wody w każdym naczyniu była równa 20 °C.



Podczas przeprowadzonego doświadczenia przebiegły reakcje chemiczne zilustrowane poniższymi równaniami:



Stwierdzono, że:

- w obu naczyniach wydzieliał się gaz
- temperatura obu roztworów wzrosła.

### Zadanie 8. (1 pkt)

Określ, czy reakcje przebiegające w naczyniach I i II są egzotermiczne, czy – endotermiczne.

.....

### Zadanie 9. (1 pkt)

Uzupełnij poniższą tabelę. Opisz wygląd zawartości naczyń I i II przed reakcją oraz po reakcji (uwzględnij barwę zawartości naczyń lub napisz, że zawartości naczyń były bezbarwne).

	Barwa zawartości naczynia przed reakcją	Barwa zawartości naczynia po reakcji
naczynie I		
naczynie II		

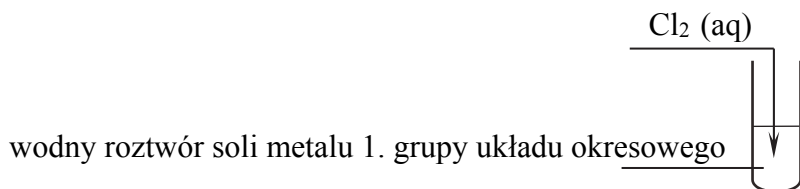
**Zadanie 10. (1 pkt)**

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Po zakończeniu reakcji chemicznych w naczyniach I i II powstały roztwory o odczynie zasadowym.	P	F
2.	Otrzymany w obu reakcjach gaz jest bezbarwny, bezwonny i palny.	P	F
3.	W celu zidentyfikowania wydzielającego się w obu reakcjach gazu należy zebrany gaz wprowadzić do probówki z nasyceniem wodnym roztworem wodorotlenku wapnia.	P	F

**Zadanie 11. (1 pkt)**

Masa molowa pewnej soli jednego z metali 1. grupy układu okresowego pierwiastków jest równa  $150 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Sporządzono wodny roztwór tej soli i wykonano doświadczenie zgodnie z poniższym schematem



Po zakończeniu reakcji do otrzymanego roztworu dodano kleik skrobiowy i zaobserwowano pojawienie się granatowego zabarwienia.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w roztworze podczas przeprowadzonego doświadczenia.

**Zadanie 12. (2 pkt)**

Siarczek magnezu (MgS) można otrzymać w bezpośredniej syntezie z pierwiastków (reakcja 1.). Siarczek wapnia (CaS) natomiast otrzymuje się przez redukcję siarczanu(VI) wapnia (CaSO<sub>4</sub>) węglem; drugim produktem tej przemiany jest tlenek węgla(II) (reakcja 2.).

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2013.

Napisz w formie cząsteczkowej równania dwóch opisanych przemian.

Równanie reakcji 1.: .....

Równanie reakcji 2.: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	8.	9.	10.	11.	12.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt					



**Zadanie 15. (1 pkt)**

Napisz, dlaczego gaz wydzielający się w opisanej reakcji można zbierać nad wodą.

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Oceń, czy zmieni się (wzrośnie albo zmaleje), czy też nie ulegnie zmianie szybkość opisanej reakcji magnezu z kwasem solnym, jeżeli

- zamiast użytych w doświadczeniu wiórków magnezu użyje się pyłu magnezowego
- zamiast użytego do reakcji kwasu solnego o stężeniu  $c_m$  użyje się kwasu solnego o stężeniu  $\frac{1}{2}c_m$ .

**Zadanie 17.**

W probówkach 1–3 znajdują się (w nieznannej kolejności) bezbarwne wodne roztwory następujących substancji: chlorku sodu, siarczanu(VI) magnezu i węglanu sodu. Ponieważ probówki z roztworami nie były opisane, aby zidentyfikować ich zawartość, wybrano dwa odczynniki: wodny roztwór HCl i wodny roztwór BaCl<sub>2</sub>. Roztwór z każdej probówki podzielono na dwie części i do każdej części dodano inny odczynnik. Wyniki eksperymentu zestawiono w tabeli:

Numer probówki	Odczynnik	
	HCl (aq)	BaCl <sub>2</sub> (aq)
1	brak objawów reakcji	brak objawów reakcji
2	zaobserwowano objawy reakcji	zaobserwowano objawy reakcji
3	brak objawów reakcji	zaobserwowano objawy reakcji

**Zadanie 17.1. (1 pkt)**

Napisz wzory lub nazwy substancji znajdujących się w probówkach 1–3.

Probówki:

1: ..... 2: ..... 3: .....

**Zadanie 17.2. (2 pkt)**

Napisz w formie jonowej skróconej równania obu reakcji, które umożliwiły identyfikację substancji znajdującej się w próbówce 2.

Równania reakcji:

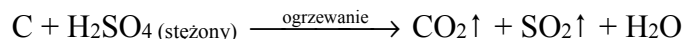
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	13.	14.	15.	16.	17.1.	17.2.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						





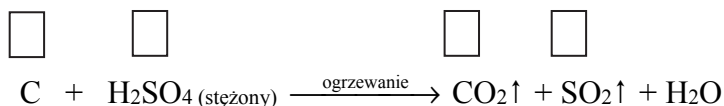
**Zadanie 20.**

Gorący, stężony kwas siarkowy(VI) reaguje z niektórymi niemetalami. Jego reakcja z węglem przebiega zgodnie z poniższym schematem



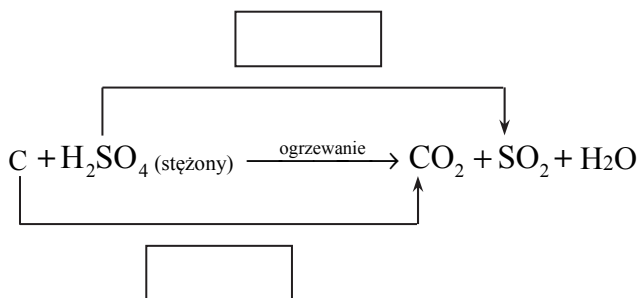
**Zadanie 20.1. (1 pkt)**

Uzupełnij schemat – wpisz stopnie utlenienia węgla i siarki.



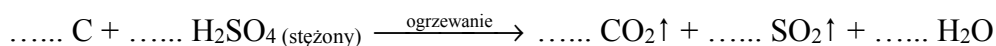
**Zadanie 20.2. (1 pkt)**

W puste pola wpisz liczbę elektronów pobranych (poprzedzoną znakiem „+”) oraz liczbę elektronów oddanych (poprzedzoną znakiem „-”).



**Zadanie 20.3. (1 pkt)**

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji.



**Zadanie 20.4. (1 pkt)**

Uzupełnij poniższe zdanie – podkreśl właściwe określenie w każdym nawiasie.

W opisanej reakcji kwas siarkowy(VI) ulega (redukcji / utlenianiu) do tlenku siarki(IV), przez co powoduje (redukcję / utlenianie) węgla do tlenku węgla(IV).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	18.	19.1.	19.2.	20.1.	20.2.	20.3.	20.4.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

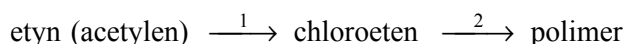


Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) i podaj nazwy systematyczne dwóch izomerów konstytucyjnych, które mogą powstać w reakcji eliminacji chlorowodoru z 2-chlorobutanu.

Wzór izomeru I:	Wzór izomeru II:
Nazwa:	Nazwa:

**Informacja do zadań 24.–25.**

Poniższy schemat jest ilustracją ciągu przemian, których początkowym substratem jest etyn (acetylen):



**Zadanie 24. (1 pkt)**

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

**Zadanie 25. (1 pkt)**

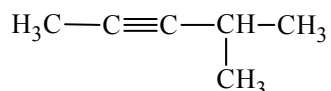
Spośród wzorów oznaczonych numerami I i II wybierz ten, który przedstawia budowę fragmentu łańcucha polimeru stanowiącego produkt reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2.

I	II
$\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   &   \\ -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}- \\   &   &   &   \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   &   \\ -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}- \\   &   &   &   \\ \text{H} & \text{Cl} & \text{H} & \text{Cl} \end{array}$

Wzór fragmentu opisanego polimeru oznaczony jest numerem: .....

**Zadanie 26. (1 pkt)**

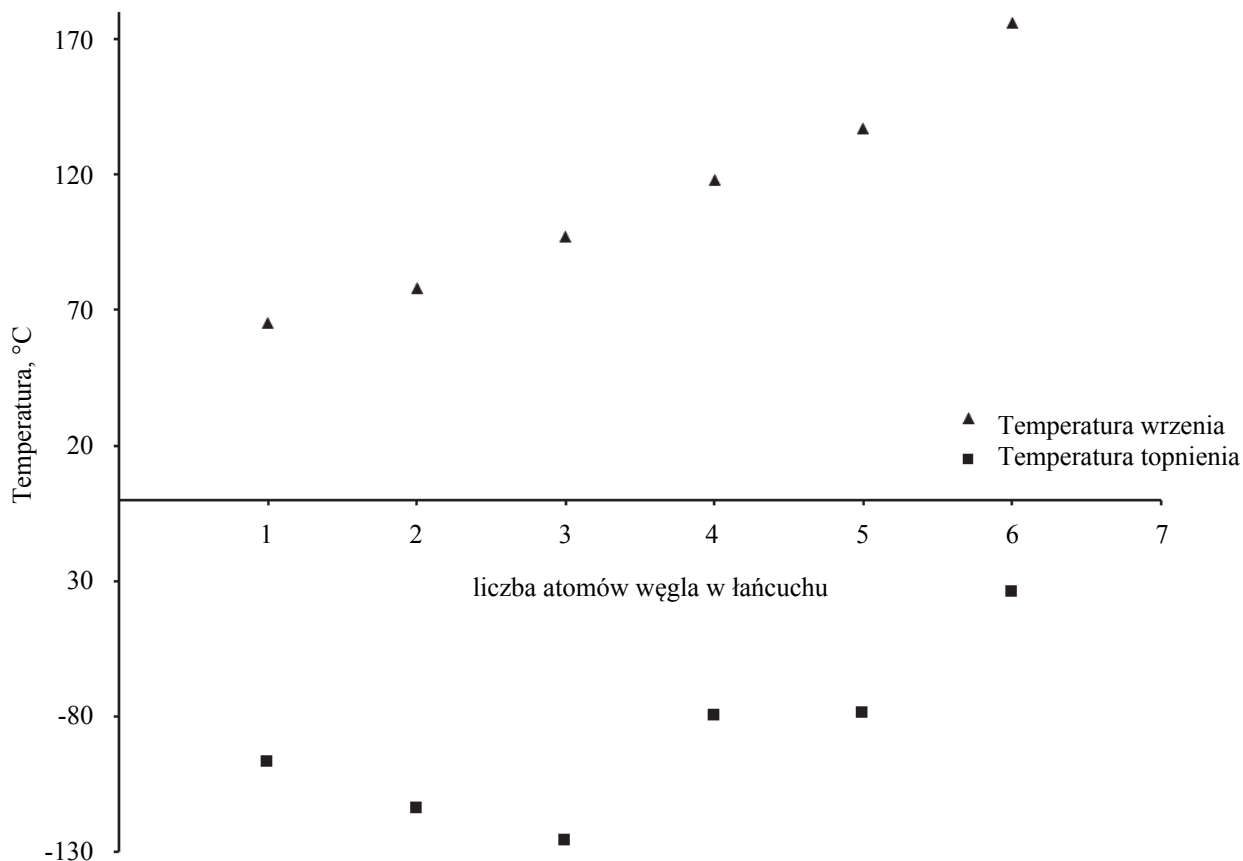
Ustal liczbę wiązań węgiel-wodór w cząsteczce związku, którego wzór podano poniżej.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	21.	22.1.	22.2.	23.	24.	25.	26.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

**Zadanie 27. (1 pkt)**

Poniższy wykres przedstawia zależność temperatury topnienia i temperatury wrzenia wybranych alkoholi (metanolu, etanolu, propan-1-olu, butan-1-olu, pentan-1-olu, heksan-1-olu) od liczby atomów węgla w łańcuchu węglowym.



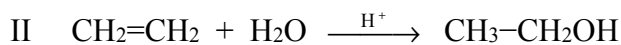
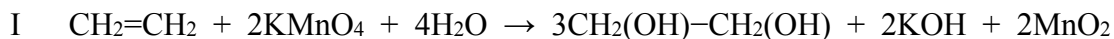
Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Temperatura wrzenia alkoholi, których nazwy podano w informacji, rośnie wraz ze wzrostem długości łańcucha węglowego ich cząsteczek.	P	F
2.	Spośród alkoholi, których nazwy podano w informacji, propan-1-ol ma najwyższą temperaturę topnienia.	P	F
3.	Spośród alkoholi, których nazwy podano w informacji, metanol jest związkiem najbardziej lotnym.	P	F

### Zadanie 28.

Eten ulega reakcjom zilustrowanym poniższymi równaniami:



#### Zadanie 28.1. (1 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli na odróżnienie organicznych produktów obu opisanych reakcji. Wybierz jeden odczynnik spośród podanych poniżej i podkreśl jego nazwę.

- Br<sub>2</sub> (aq)
- świeżo strącony osad Cu(OH)<sub>2</sub>
- FeCl<sub>3</sub> (aq)

#### Zadanie 28.2. (1 pkt)

Opisz zmiany (lub zaznacz brak zmian), które można zaobserwować po dodaniu do naczynia z wybranym odczynnikiem:

- organicznego produktu reakcji I

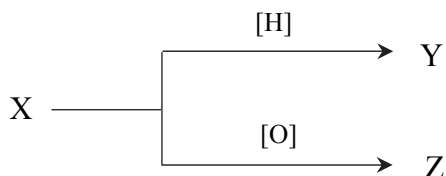
.....

- produktu reakcji II.

.....

### Zadanie 29.

Poniższy schemat ilustruje przemiany chemiczne, w wyniku których otrzymano ze związku X związki organiczne Y i Z.



Związki Y i Z w podwyższonej temperaturze i w obecności kwasu siarkowego(VI) tworzą ester o wzorze CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> i wodę.

#### Zadanie 29.1. (1 pkt)

Zapisz wzór półstrukturalny (grupowy) związku X.

.....

#### Zadanie 29.2. (1 pkt)

Podaj nazwę otrzymanego estru.

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	27.	28.1.	28.2.	29.1.	29.2.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

**Zadanie 30. (2 pkt)**

Poniżej przedstawione są wzory sześciu związków organicznych.

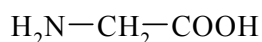
<p>I</p>	<p>II</p> <p><math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2</math></p>	<p>III</p> <p><math>\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}</math></p>
<p>IV</p> <p><math>\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3</math></p>	<p>V</p>	<p>VI</p>

Uzupełnij zdania – wpisz numery, którymi oznaczono wzory odpowiednich związków.

1. Takie same wartości masy molowej mają związki oznaczone numerami ..... i ..... oraz ..... i .....
2. Do węglowodorów aromatycznych zalicza się związek oznaczony numerem .....
3. Odczyn zasadowy ma wodny roztwór związku oznaczonego numerem .....
4. Próbie Trommera i próbie Tollensa ulegają związki oznaczone numerami .....

**Zadanie 31.**

Najprostszym aminokwasem jest glicyna o wzorze



**Zadanie 31.1. (1 pkt)**

Podaj nazwy dwóch grup funkcyjnych, które można wyróżnić w cząsteczce glicyny.

.....

**Zadanie 31.2. (1 pkt)**

Zapisz równanie reakcji glicyny z kwasem chlorowodorowym (solnym). Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

**Zadanie 31.3. (1 pkt)**

Napisz nazwę wiązania utworzonego w wyniku reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny.

.....

<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>30.</b>	<b>31.1.</b>	<b>31.2.</b>	<b>31.3.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>				

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**