Układ graficzny © CKE 2010

Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD | **PESEL**

Miejsce na naklejkę z kodem

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

POZIOM ROZSZERZONY

MAJ 2012

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 stron (zadania 1 – 38). 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 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.

Czas pracy: 150 minut

Liczba punktów do uzyskania: 60

MCH-R1_1P-122

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

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Atomy pierwiastka X tworzą kationy X^{2+} o następującej konfiguracji elektronowej:

$$1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6 3d^{10}$$

Podaj symbol pierwiastka X, określ jego położenie w układzie okresowym i blok energetyczny (konfiguracyjny), do którego pierwiastek ten należy.

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Pewien orbital atomowy opisują liczby kwantowe o następujących wartościach:

główna liczba kwantowa $n = 4$
poboczna liczba kwantowa $l = 2$
magnetyczna liczba kwantowa $m_l = 0$

Uzupełnij poniższe zdanie, wybierając symbol podpowłoki, do której należy ten orbital, oraz maksymalną liczbę elektronów na tej podpowłoce. Podkreśl wybrany symbol podpowłoki i liczbę elektronów.

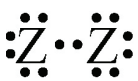
Opisany orbital należy do podpowłoki (4s / 4p / 4d / 4f), na której maksymalna liczba elektronów wynosi (2 / 6 / 10 / 14).

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Poniżej przedstawiono wzory elektronowe dwóch cząsteczek.

Wzór I

Wzór II



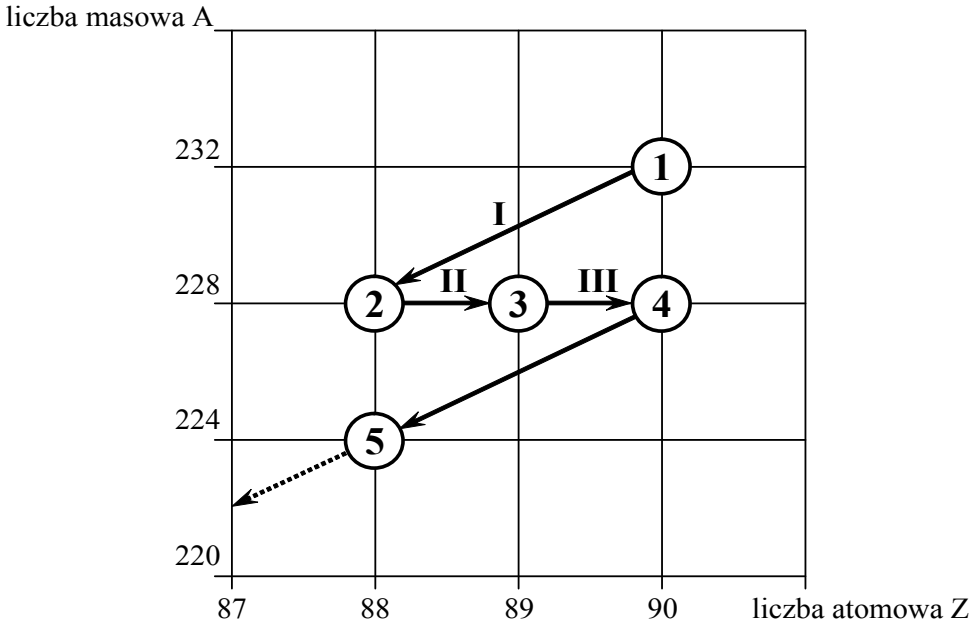
Określ liczbę wiązań σ i π w cząsteczkach, których budowę elektronową ilustrują oba wzory.

	Wzór I	Wzór II
Liczba wiązań σ		
Liczba wiązań π		

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

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Poniższy schemat przedstawia początkowy fragment szeregu promieniotwórczego toru. Numerami w kółkach oznaczono kolejne nuklidy, a strzałkami przemiany jądrowe, jakim te nuklidy ulegają.



Napisz równanie przemiany jądrowej oznaczonej na schemacie numerem III. Podaj symbole oraz wartości liczby masowej i liczby atomowej jąder, będących substratami i produktami tej przemiany.

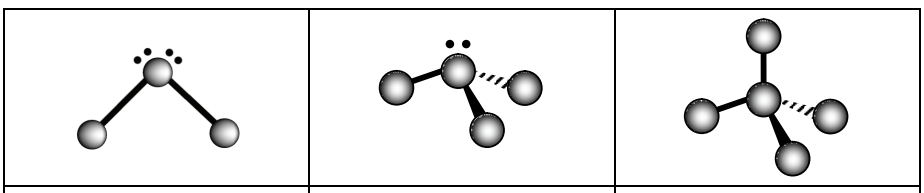
.....

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Poniżej zamieszczono schematy ilustrujące budowę cząsteczek wybranych związków kowalencyjnych (schematy nie uwzględniają proporcji rozmiarów atomów).

Każdemu schematowi przyporządkuj wzór związku chemicznego, którego cząsteczkom można przypisać geometrię zilustrowaną tym schematem. Wzory wybierz spośród następujących:

BCl_3 CH_4 CO_2 H_2S N_2O_3 PH_3

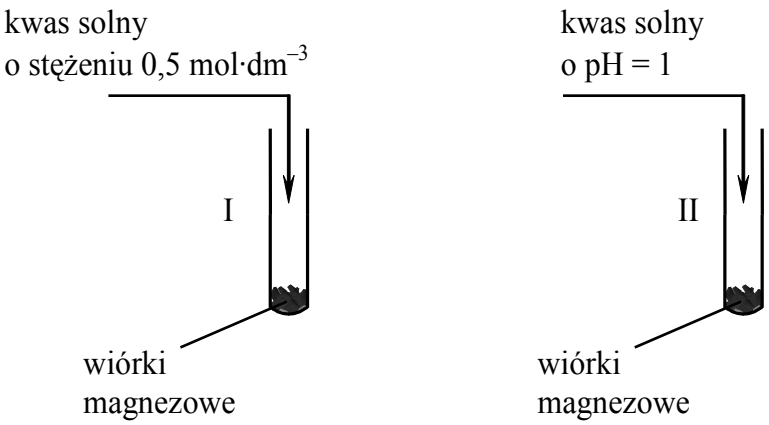


Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**
	Maks. liczba pkt	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
	Uzyskana liczba pkt					

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

Zadanie 6. *(1 pkt)*

W dwóch probówkach oznaczonych numerami I i II umieszczono taką samą ilość wiórków magnezowych. Następnie do probówek wprowadzono jednakowe objętości kwasu solnego o temperaturze 25 °C ale różnych stężeniach. Przebieg doświadczenia ilustruje poniższy rysunek.



Napisz numer probówki, w której reakcja kwasu solnego z magnezem zaszła szybciej.

Reakcja zaszła szybciej w probówce numer .....

Zadanie 7. *(2 pkt)*

Poniżej podano wartości standardowej entalpii tworzenia trzech związków chemicznych.

$CO_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H_1^\circ = -394\ kJ\cdot mol^{-1}$

$CaO_{\,(s)}$ $\quad \Delta H_2^\circ = -635\ kJ\cdot mol^{-1}$

$CaCO_{3\,(s)}$ $\quad \Delta H_3^\circ = -1207\ kJ\cdot mol^{-1}$

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007

Korzystając z powyższych danych, oblicz wartość entalpii ΔH_x° reakcji rozkładu 50 gramów węglanu wapnia, która zachodzi zgodnie z równaniem

$$\mathbf{CaCO_{3\,(s)} \rightarrow CaO_{\,(s)} + CO_{2\,(g)}}$$

Obliczenia:

Odpowiedź:

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

Zadanie 8. *(1 pkt)*

W dwóch probówkach znajdowała się woda destylowana o temperaturze 25 ºC. Do probówki I wprowadzono pewną liczbę moli soli A, a do probówki II – taką samą liczbę moli soli B. Stwierdzono, że w probówce I powstały roztwór jest cieplejszy od użytej wody destylowanej, natomiast zawartość probówki II nieco ochłodziła się w czasie rozpuszczania w niej soli B.

Wiedząc, że do przygotowania roztworów użyto chlorku magnezu i azotanu(V) amonu, a standardowe entalpie rozpuszczania w wodzie tych soli wynoszą

$$\Delta H^o (MgCl_2) = -154\ kJ \cdot mol^{-1}$$

$$\Delta H^o (NH_4NO_3) = 26\ kJ \cdot mol^{-1}$$

napisz wzór soli, której roztwór otrzymano w probówce I.

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007

W probówce I otrzymano roztwór .....

Zadanie 9. *(2 pkt)*

W pewnych warunkach temperatury i ciśnienia, innych niż warunki normalne, odmierzono 1,00 dm^3 gazowego paliwa, którego 55% objętości stanowił propan, 44% objętości stanowił butan, a 1% objętości – składniki niepalne.

Oblicz objętość tlenku węgla(IV), który powstanie w tych samych warunkach temperatury i ciśnienia w wyniku całkowitego spalenia odmierzonej objętości paliwa zgodnie z równaniami

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O \quad \text{i} \quad 2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$$

Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	6.	7.	8.	9.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt				

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

🕮 Informacja do zadań 10. i 11.

W poniższej tabeli podano wzory wszystkich kationów i anionów, których obecność stwierdzono w badanym roztworze wodnym, oraz wartości stężenia tych jonów – z wyjątkiem anionów siarczanowych(VI).

Kationy	Stężenie, $mol \cdot dm^{-3}$	Aniony	Stężenie, $mol \cdot dm^{-3}$
Mg^{2+}	1,6	Br^-	1,2
K^+	1,2	Cl^-	3,2
Na^+	1,0	SO_4^{2-}	x

Zadanie 10. *(1 pkt)*

Wiedząc, że każdy roztwór jest elektrycznie obojętny, ustal wartość stężenia molowego *x* anionów siarczanowych(VI) w badanym roztworze. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

.....

Zadanie 11. *(1 pkt)*

Próbkę badanego roztworu (o składzie podanym w tabeli) poddano działaniu chloru. W wyniku reakcji roztwór zabarwił się na kolor żółtopomarańczowy. Substancją, która spowodowała to zabarwienie, była czerwonobrunatna lotna ciecz o charakterystycznym ostrym zapachu. Substancja ta reaguje z większością metali oraz niektórymi niemetalami, a także z nienasyconymi związkami organicznymi.

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji odpowiedniego składnika badanego roztworu z chlorem, w wyniku której powstała opisana substancja.

.....

Zadanie 12. *(2 pkt)*

a) Uzupełnij tabelę, wpisując wartość stężenia jonów OH^- oraz wartość pH i pOH roztworu wodnego, w którym stężenie jonów H^+ jest równe 10^{-9} $mol \cdot dm^{-3}$.

$[H^+]$, $mol \cdot dm^{-3}$	$[OH^-]$, $mol \cdot dm^{-3}$	pH	pOH
10^{-9}			

b) Określ odczyn opisanego roztworu.

.....

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

Zadanie 13. *(2 pkt)*

Do 150,00 cm^3 wodnego roztworu NaOH o stężeniu 0,54 $mol \cdot dm^{-3}$ dodano 50,00 cm^3 kwasu solnego o stężeniu 2,02 $mol \cdot dm^{-3}$.

Oblicz pH otrzymanego roztworu.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 14. *(1 pkt)*

Związek między mocą kwasu Brönsteda i sprzężonej z tym kwasem zasady w roztworach wodnych przedstawia zależność:

$$K_a \cdot K_b = K_w$$

gdzie K_a oznacza stałą dysocjacji kwasu, K_b stałą dysocjacji sprzężonej zasady, a K_w iloczyn jonowy wody, którego wartość wynosi $1,0 \cdot 10^{-14}$ w temperaturze 298 K.
W poniższej tabeli podano wartości stałej dysocjacji wybranych kwasów w temperaturze 298 K.

Wzór kwasu	Stała dysocjacji K_a
HF	$6,3 \cdot 10^{-4}$
HClO	$5,0 \cdot 10^{-8}$
$HClO_2$	$1,0 \cdot 10^{-2}$
HNO_2	$2,0 \cdot 10^{-4}$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2006

Na podstawie powyższej informacji napisz wzory <u>zasad</u> sprzężonych z kwasami wymienionymi w tabeli uporządkowane od najsłabszej do najmocniejszej.

.....

najsłabsza zasada najmocniejsza zasada

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	10.	11.	12a)	12b)	13.	14.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt						

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

🕮 Informacja do zadań 15.–16.

W reakcji wodnego roztworu chlorku kobaltu(II) z wodnym roztworem wodorotlenku sodu najpierw powstaje niebieski osad hydroksosoli: chlorku wodorotlenku kobaltu(II) o wzorze Co(OH)Cl. Związek ten pod wpływem kolejnych porcji roztworu wodorotlenku sodu przechodzi w różowy osad wodorotlenku kobaltu(II), który praktycznie nie rozpuszcza się w nadmiarze tego odczynnika, ale brunatnieje wskutek utleniania obecnym w powietrzu tlenem.

Opisane przemiany ilustruje poniższy schemat.

$$CoCl_{2\,(aq)} \xrightarrow[\text{I}]{NaOH_{(aq)}} Co(OH)Cl_{(s)} \xrightarrow[\text{II}]{NaOH_{(aq)}} Co(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow[\text{III}]{O_2/H_2O} Co(OH)_{3\,(s)}$$

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, t. 2, Warszawa 2005, J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa*, Warszawa 2001

Zadanie 15. *(3 pkt)*

a) Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji oznaczonych numerami I i II.

I .....

II .....

b) Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji oznaczonej numerem III.

III .....

Zadanie 16. *(1 pkt)*

Określ charakter chemiczny (kwasowo-zasadowy) wodorotlenku kobaltu(II).

.....

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

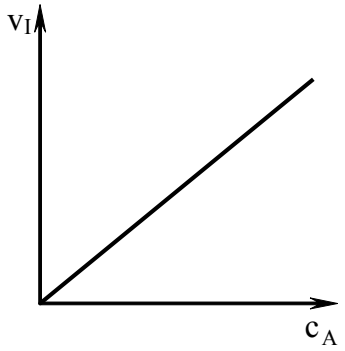
Zadanie 17. *(2 pkt)*

Badano szybkość trzech reakcji chemicznych zachodzących zgodnie z równaniami:

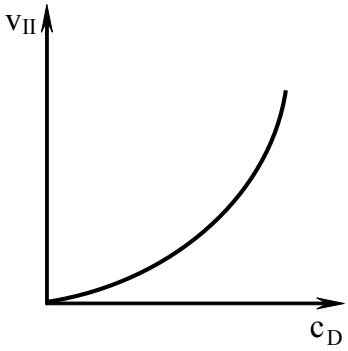
Reakcja I: $A \rightarrow B$
Reakcja II: $2D \rightarrow E$
Reakcja III: $F + G \rightarrow H$

Na wykresach przedstawiono zależność szybkości tych reakcji od stężeń molowych ich substratów oznaczonych symbolami A, D i F.

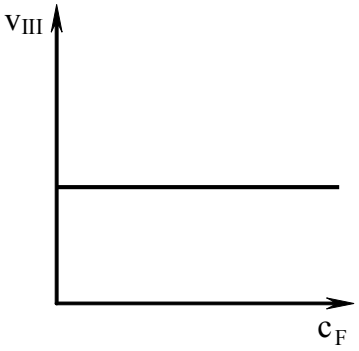
Reakcja I



Reakcja II



Reakcja III



v_I, v_{II}, v_{III} – szybkości reakcji I, II i III
c_A, c_D, c_F – stężenia molowe substratów A, D i F

Rząd reakcji ze względu na wybrany substrat to wykładnik potęgi, w której stężenie molowe danego substratu występuje w równaniu kinetycznym tej reakcji.

a) Przeanalizuj powyższe wykresy i uzupełnij tabelę, określając rząd reakcji I ze względu na substrat A oraz rząd reakcji III ze względu na substrat F.

Reakcja	I	II	III
Rząd reakcji		drugi	

b) Dokończ poniższy zapis, tak aby otrzymać równanie kinetyczne reakcji II.

$$v_{II} = k \cdot \ldots\ldots$$

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

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

🕮 Informacja do zadań 18.–20.

Bufory pH to roztwory zawierające sprzężoną parę kwas–zasada Brönsteda w podobnych stężeniach. Roztwory te mają zdolność do utrzymywania stałej wartości pH po dodaniu do nich niewielkich ilości mocnych kwasów lub zasad. Działanie buforu pH polega na tym, że po dodaniu mocnego kwasu zasada Brönsteda reaguje z jonami H_3O^+, a po dodaniu mocnej zasady kwas Brönsteda reaguje z jonami OH^-. Przykładem roztworu buforowego jest bufor amonowy, który otrzymuje się przez rozpuszczenie w wodzie amoniaku NH_3 i chlorku amonu NH_4Cl. Sprzężoną parę kwas–zasada stanowią obecne w nim kationy amonowe i cząsteczki amoniaku.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, t. 1, Warszawa 2005

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 18. *(2 pkt)*

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji, które zachodzą w buforze amonowym po dodaniu mocnego kwasu (reakcja I) i mocnej zasady (reakcja II).

I .....

II .....

Zadanie 19. *(1 pkt)*

W buforze amonowym reakcja cząsteczek amoniaku z cząsteczkami wody zachodzi w stopniu, który można pominąć. Przyczyną cofnięcia tej reakcji jest obecność kationów amonowych wprowadzonych do roztworu przez rozpuszczenie chlorku amonu, który jest całkowicie zdysocjowany.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz do tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

Zdanie	P/F
1. W próbce buforu amonowego liczba moli jonów NH_4^+ jest równa liczbie moli chlorku amonu wprowadzonego do roztworu.	
2. W próbce buforu amonowego liczba moli jonów OH^- jest równa liczbie moli amoniaku wprowadzonego do roztworu.	
3. W próbce buforu amonowego liczba moli cząsteczek NH_3 jest równa liczbie moli amoniaku wprowadzonego do roztworu.	

Zadanie 20. *(1 pkt)*

O pH roztworu buforowego decyduje rodzaj zawartej w nim sprzężonej pary kwas–zasada oraz <u>stosunek stężenia</u> kwasu i sprzężonej z nim zasady.

Oceń, jak wpłynie na pH buforu amonowego rozcieńczenie go wodą destylowaną. Uzupełnij poniższe zdanie, wpisując określenie *wzrośnie*, *zmaleje* lub *nie zmieni się*.

Po rozcieńczeniu buforu amonowego jego pH .....

Zadanie 21. *(3 pkt)*

Do wodnego roztworu chromianu(VI) potasu dodano kilka kropli rozcieńczonego kwasu siarkowego(VI) i stwierdzono, że roztwór zmienił barwę z żółtej na pomarańczową. Świadczyło to o powstaniu anionów dichromianowych(VI) (reakcja I). Następnie do otrzymanego roztworu wprowadzono kilka kropli roztworu wodorotlenku potasu i roztwór z powrotem stał się żółty (reakcja II).

a) Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równania reakcji I i II.

I .....

II .....

b) Spośród poniższych zdań wybierz <u>wszystkie</u>, które są wnioskami <u>wynikającymi z opisanego doświadczenia</u>.

I Chromiany(VI) są silnymi utleniaczami, a ich właściwości utleniające zależą od pH środowiska reakcji.
II Przemiana anionów chromianowych(VI) w aniony dichromianowe(VI) jest reakcją odwracalną.
III W środowisku zasadowym trwałe są aniony chromianowe(VI), a w środowisku kwasowym – aniony dichromianowe(VI).
IV W środowisku zasadowym trwałe są aniony dichromianowe(VI), a w środowisku kwasowym – aniony chromianowe(VI).

Numery wybranych zdań: .....

Zadanie 22. *(2 pkt)*

W 1 dm^3 wody rozpuszczono azotan(V) srebra(I) $AgNO_3$, azotan(V) miedzi(II) $Cu(NO_3)_2$ oraz azotan(V) sodu $NaNO_3$, otrzymując roztwór o jednakowych stężeniach molowych kationów. Przez otrzymany roztwór przepuszczono ładunek elektryczny w warunkach umożliwiających wydzielenie na katodzie kolejno trzech pierwiastków.

a) Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując nazwy lub symbole pierwiastków w kolejności ich wydzielania na katodzie.

Kolejność wydzielania na katodzie	I	II	III
Nazwa pierwiastka			

b) Wiedząc, że w doświadczeniu użyto elektrod grafitowych, określ, jaki pierwiastek wydzielił się na anodzie. Odpowiedź uzasadnij, pisząc równanie reakcji anodowej.

Nazwa lub symbol pierwiastka: .....

Równanie reakcji: .....

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

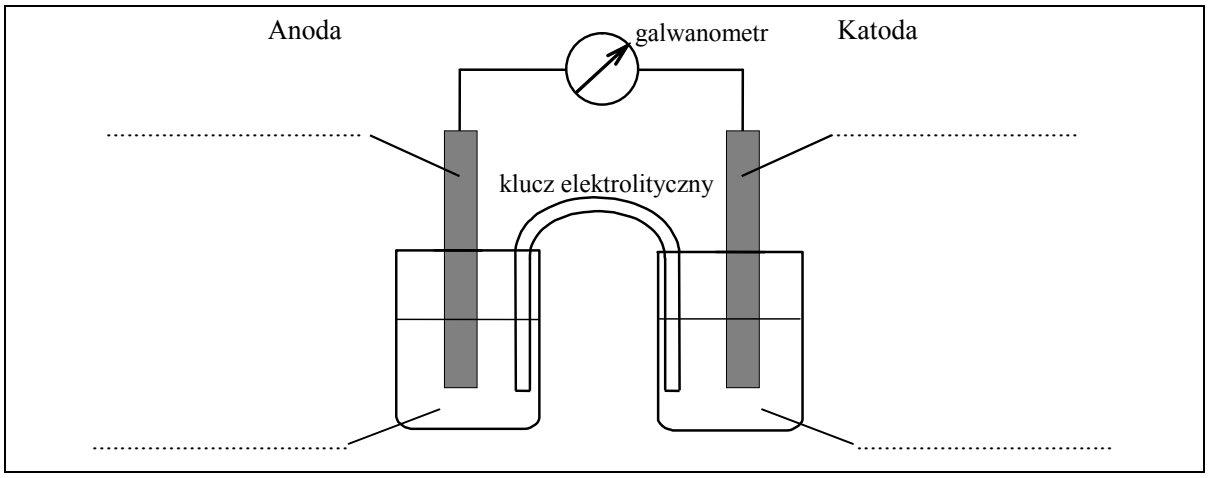
Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 23. *(2 pkt)*

Zaprojektuj ogniwo galwaniczne, w którym półogniwo $Ni \mid Ni^{2+}$ będzie pełnić funkcję anody.

a) Uzupełnij poniższy schemat, wpisując symbole lub wzory odczynników wybranych spośród następujących:

Ni $Ni(NO_3)_{2\,(aq)}$ Pb $Pb(NO_3)_{2\,(aq)}$ Zn $Zn(NO_3)_{2\,(aq)}$



b) Opisz zmiany, jakie będzie można zaobserwować w półogniwach podczas pracy ogniwa.

Anoda: .....

.....

Katoda: .....

.....

Zadanie 24. *(2 pkt)*

W reakcji z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu eten utlenia się do etano-1,2-diolu (glikolu etylenowego).

Wyznacz stopnie utlenienia atomów węgla w cząsteczce etenu i cząsteczce etano-1,2-diolu oraz określ liczbę moli elektronów oddawanych przez 1 mol etenu w opisanej reakcji.

Stopnie utlenienia atomów węgla w cząsteczce etenu	
Stopnie utlenienia atomów węgla w cząsteczce etano-1,2-diolu	

Liczba moli elektronów: .....

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

Zadanie 25. *(2 pkt)*

Na przykładzie reakcji chloru z etanem i chloru z benzenem porównaj mechanizm reakcji substytucji, którym ulegają węglowodory nasycone i aromatyczne. Uzupełnij poniższe zdania, wybierając nazwy spośród podanych w nawiasach (wybrane nazwy podkreśl).

1. Etan ulega reakcji substytucji (elektrofilowej / nukleofilowej / wolnorodnikowej). Drobiny, które reagują bezpośrednio z cząsteczkami etanu, to (atomy chloru Cl• / cząsteczki chloru Cl_2 / aniony chlorkowe Cl^-). Są one (rodnikami / elektrofilami / nukleofilami), które powstają z cząsteczek chloru pod wpływem (światła / $FeCl_3$ jako katalizatora / rozpuszczalnika).
2. Benzen ulega reakcji substytucji (elektrofilowej / nukleofilowej / wolnorodnikowej). Drobiny, które reagują bezpośrednio z cząsteczkami benzenu, są (rodnikami / elektrofilami / nukleofilami). Powstają one z cząsteczek chloru pod wpływem (światła / $FeCl_3$ jako katalizatora / rozpuszczalnika).

Zadanie 26. *(2 pkt)*

Odczynnik Tollensa, potocznie nazywany amoniakalnym roztworem tlenku srebra, otrzymuje się przez dodanie wody amoniakalnej do wodnego roztworu $AgNO_3$. Potoczna nazwa odczynnika nie jest poprawna, ponieważ jon O^{2-} nie występuje w roztworach wodnych. Początkowo wytrąca się czarnobrunatny osad tlenku srebra(I). W miarę dodawania kolejnych porcji wody amoniakalnej osad ten ulega roztworzeniu, ponieważ jony srebra(I) tworzą z cząsteczkami amoniaku jony kompleksowe o wzorze $Ag(NH_3)_2^+$. W wyniku tej reakcji powstaje bezbarwny roztwór, który jest odczynnikiem Tollensa.

a) Uzupełnij poniższe zapisy, tak aby otrzymać równania (w formie jonowej) opisanych reakcji. Wpisz wzory produktów oraz brakujące współczynniki stechiometryczne.

Równanie reakcji powstawania tlenku srebra(I):

…... Ag^+ + …... OH^- → .....

Równanie reakcji tlenku srebra(I) z amoniakiem:

…... Ag_2O + ..…. NH_3 + ..…. H_2O → .....

b) Określ odczyn roztworu będącego odczynnikiem Tollensa.

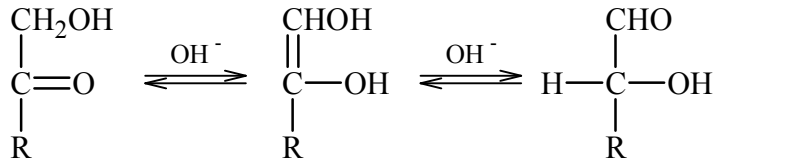
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	23a)	23b)	24.	25.	26a)	26b)
	Maks. liczba pkt	1	1	2	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

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

Zadanie 27. *(1 pkt)*

W roztworze o odczynie zasadowym ketony, których cząsteczki zawierają grupę hydroksylową –OH przy atomie węgla połączonym z atomem węgla grupy karbonylowej (α-hydroksyketony), ulegają izomeryzacji. Przemianę tę ilustruje poniższy schemat.



α-hydroksyketon enodiol α-hydroksyaldehyd

Oceń, czy za pomocą próby Tollensa można odróżnić glukozę od fruktozy. Odpowiedź uzasadnij.

.....

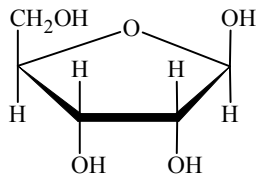
.....

.....

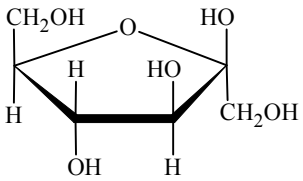
Zadanie 28. *(1 pkt)*

Poniżej przedstawiono wzory (w projekcji Hawortha) ilustrujące budowę wybranych mono- i disacharydów.

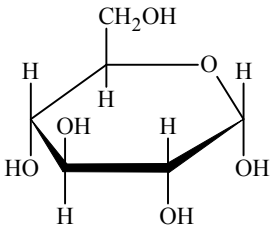
I



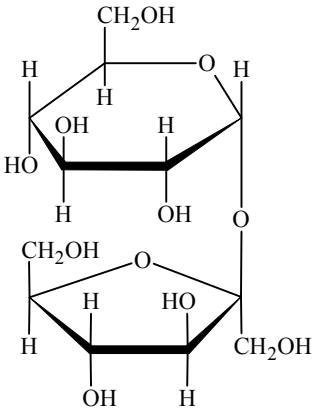
II



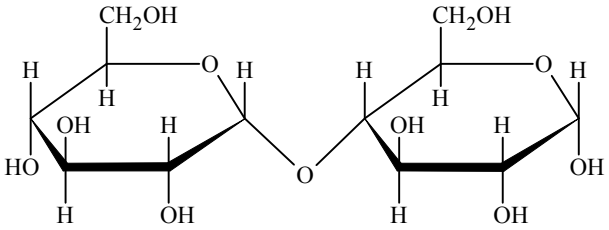
III



IV



V



Wskaż <u>wszystkie</u> sacharydy, które dają pozytywny wynik próby Tollensa.

Numery wzorów wybranych sacharydów: .....

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

Zadanie 29. *(3 pkt)*

Reakcja glukozy z odczynnikiem Tollensa przebiega zgodnie z poniższym schematem:

$$CH_2OH–(CHOH)_4–CHO + Ag(NH_3)_2^+ + OH^- \rightarrow$$
$$\rightarrow CH_2OH–(CHOH)_4–COO^- + Ag + NH_3 + H_2O$$

a) Napisz <u>w formie jonowej</u> z uwzględnieniem pobranych lub oddanych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania.

Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

.....

b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

..... $CH_2OH–(CHOH)_4–CHO$ + ... $Ag(NH_3)_2^+$ + ... OH^- →

→ ..... $CH_2OH–(CHOH)_4–COO^-$ + ... Ag + ... NH_3 + ... H_2O

Zadanie 30. *(3 pkt)*

Pewien alkan <u>o rozgałęzionym</u> łańcuchu węglowym poddano chlorowaniu, otrzymując dwie izomeryczne monochloropochodne o masie molowej M = 92,5 $g \cdot mol^{-1}$.

a) Napisz wzór sumaryczny <u>alkanu</u> poddanego chlorowaniu.

.....

b) Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) obu otrzymanych <u>monochloropochodnych</u> tego alkanu oraz podaj ich nazwy systematyczne.

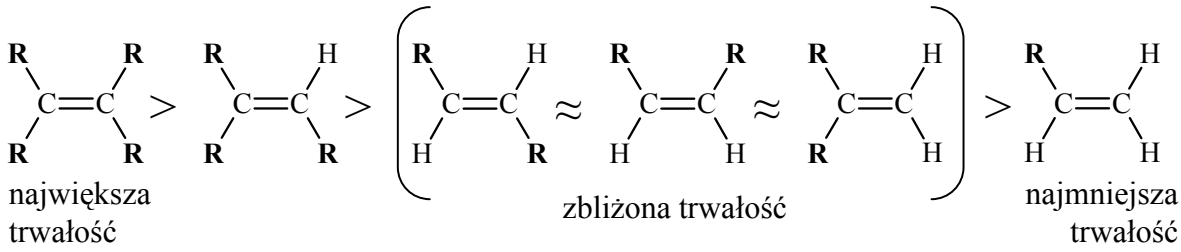
Wzór 1:	Wzór 2:
Nazwa 1:	Nazwa 2:

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

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

Zadanie 31. *(1 pkt)*

Porównanie efektu cieplnego reakcji katalitycznego uwodornienia alkenów pozwala na porównanie trwałości tych związków. Im mniej ciepła wydziela się w reakcji uwodornienia jednego mola danego alkenu, tym jest on trwalszy. Tak określona trwałość alkenów układa się w następujący szereg:



R oznacza grupę alkilową.

Na podstawie: John McMurry: *Chemia organiczna*, Warszawa 2000

Spośród alkenów o wzorze sumarycznym C_6H_{12} wskaż alken o największej trwałości oraz alken o najmniejszej trwałości. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) tych alkenów.

Wzór alkenu	
o największej trwałości	o najmniejszej trwałości

Zadanie 32. *(2 pkt)*

Uzupełnij poniższą charakterystykę glicerolu (propano-1,2,3-triolu), wybierając jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie. Wybrane określenia podkreśl.

1. W warunkach panujących w laboratorium glicerol jest cieczą, która (miesza się / nie miesza się) z wodą i z innymi rozpuszczalnikami polarnymi, a z rozpuszczalnikami niepolarnymi, np. z benzenem, może tworzyć (emulsje / zawiesiny).
2. Ponieważ atomom węgla i tlenu w cząsteczkach glicerolu można przypisać hybrydyzację sp^3, cząsteczki glicerolu (są / nie są) płaskie.

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

Zadanie 33. *(2 pkt)*

W wyniku hydrolizy peptydu o wzorze sumarycznym $C_8H_{15}O_4N_3$ otrzymano mieszaninę alaniny o wzorze $CH_3CH(NH_2)COOH$ i glicyny o wzorze $CH_2(NH_2)COOH$.

Ustal, z ilu reszt alaniny i z ilu reszt glicyny składał się badany peptyd. Posługując się trzyliterowymi symbolami aminokwasów (Ala i Gly), napisz wszystkie możliwe sekwencje badanego peptydu.

Liczba reszt alaniny (Ala): ..... Liczba reszt glicyny (Gly): .....

Możliwe sekwencje peptydu: .....

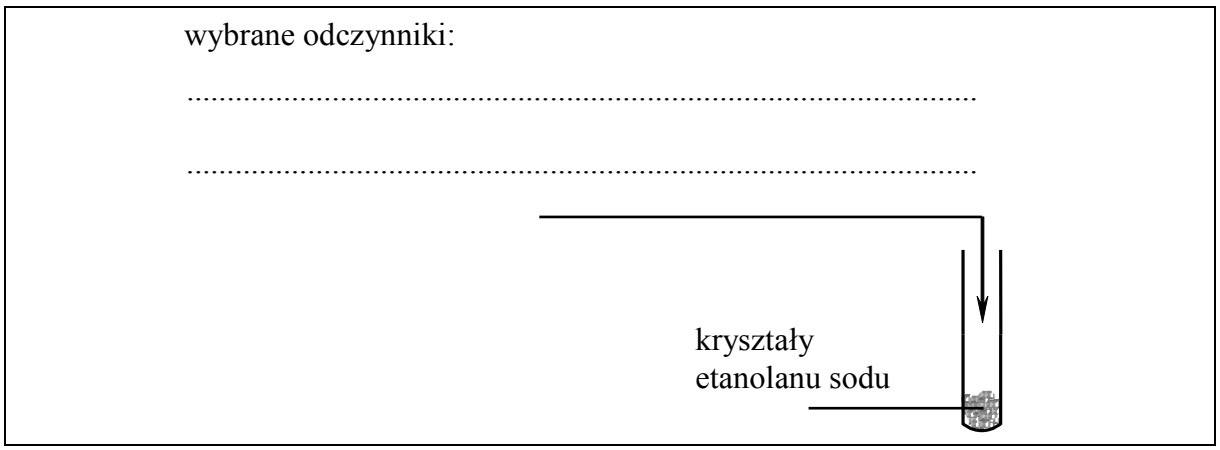
.....

Zadanie 34. *(2 pkt)*

Etanol w reakcji z sodem wykazuje właściwości kwasowe. W wyniku tej reakcji powstaje etanolan sodu o wzorze $C_2H_5O^-Na^+$, który jest związkiem o charakterze soli.

Mając do dyspozycji etanolan sodu, zaplanuj doświadczenie, w którym, wykonując jedną próbę, wykażesz, że etanol ma bardzo słabe właściwości kwasowe.

a) Uzupełnij poniższy schemat doświadczenia, wpisując nazwy potrzebnych odczynników wybranych spośród następujących:
- **etanol**
- **woda destylowana**
- **wodny roztwór wodorotlenku sodu**
- **wodny roztwór oranżu metylowego**
- **etanolowy roztwór fenoloftaleiny**



b) Opisz możliwe do zaobserwowania w czasie doświadczenia zmiany potwierdzające fakt, że właściwości kwasowe etanolu są bardzo słabe.

.....

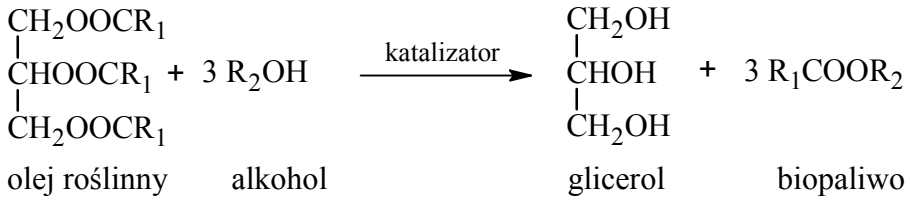
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	31.	32.	33.	34a)	34b)
	Maks. liczba pkt	1	2	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

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

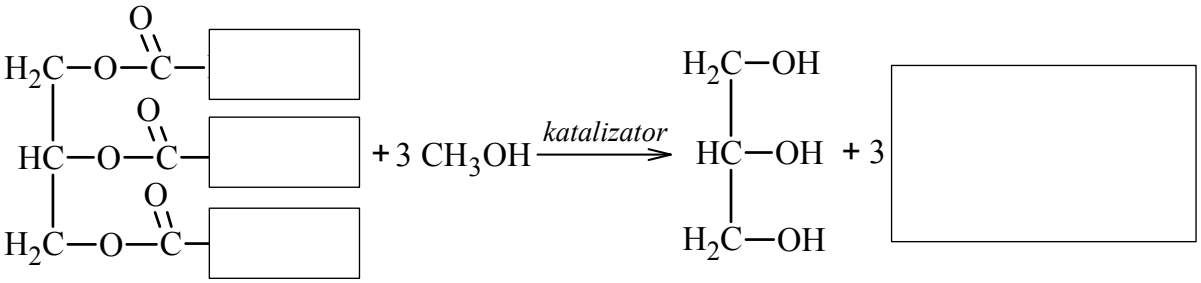
Zadanie 35. *(1 pkt)*

Paliwa do silników wysokoprężnych wytwarzane z ropy naftowej można zastąpić biopaliwami, które otrzymuje się, ogrzewając w obecności katalizatora oleje roślinne z dużą ilością alkoholu. Produktami tej reakcji są glicerol oraz ester kwasu tłuszczowego i użytego alkoholu. Proces ten można zilustrować ogólnym równaniem, w którym R_1 i R_2 oznaczają grupy węglowodorowe:



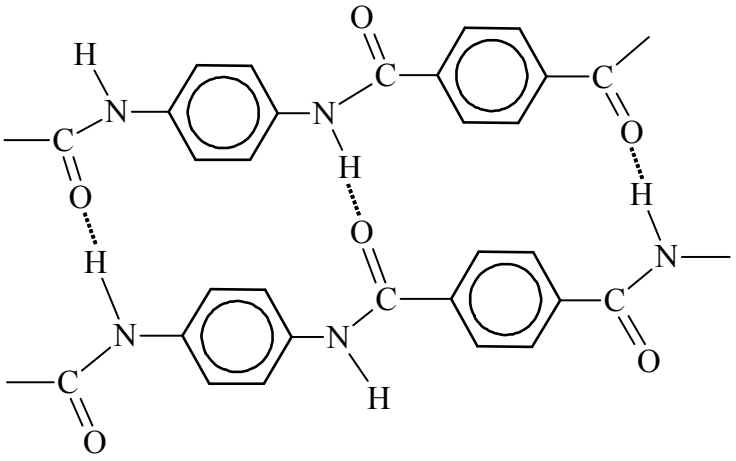
Na podstawie: G. W. vanLoon, S. J. Duffy, *Chemia środowiska*, Warszawa 2008

Uzupełnij luki w poniższym schemacie, tak aby stanowił on równanie reakcji ilustrujące otrzymywanie biopaliwa z trioleinianu glicerolu.



🕮 Informacja do zadań 36.–38.

Kewlar to handlowa nazwa poli(tereftalano-1,4-fenyloamidu). Tworzywo to jest około pięciu razy wytrzymalsze od stali, a zarazem około pięciu razy od niej lżejsze. Swoje właściwości kewlar zawdzięcza wysokiemu stopniowi uporządkowania cząsteczek. Ułożenie łańcuchów polimerowych kewlaru przedstawiono na poniższym schemacie.



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

Zadanie 36. *(1 pkt)*

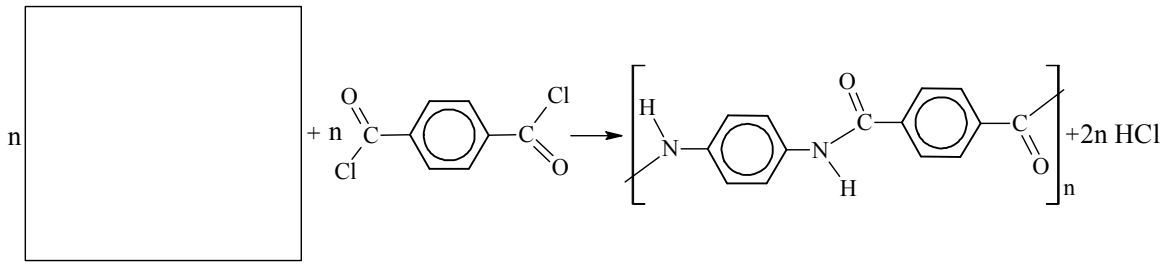
Podaj nazwę zaznaczonych na schemacie kropkami oddziaływań między atomami dwóch sąsiednich łańcuchów poli(tereftalano-1,4-fenyloamidu).

.....

Zadanie 37. *(1 pkt)*

Kewlar otrzymuje się w reakcji polikondensacji dwóch rodzajów monomerów, z których jednym jest chlorek kwasu 1,4-benzenodikarboksylowego (tereftalowego).

Uzupełnij poniższy schemat syntezy kewlaru, wpisując wzór brakującego monomeru.



chlorek kwasu 1,4-benzenodikarboksylowego

kewlar

Zadanie 38. *(1 pkt)*

Zakwalifikuj kewlar do odpowiedniej grupy tworzyw. Podkreśl odpowiedź A, B, C lub D.

A. poliamidy

B. poliestry

C. tworzywa fenolowe

D. żywice epoksydowe

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	35.	36.	37.	38.
	Maks. liczba pkt	1	1	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

PESEL

MCH-R1_1P-122

Miejsce na naklejkę
z nr PESEL

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

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

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

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Nr zad.	Punkty 0	1	2
20	☐	☐	
21a	☐	☐	☐
21b	☐	☐	
22a	☐	☐	
22b	☐	☐	
23a	☐	☐	
23b	☐	☐	
24	☐	☐	☐
25	☐	☐	☐
26a	☐	☐	
26b	☐	☐	
27	☐	☐	
28	☐	☐	

Nr zad.	Punkty 0	1	2
29a	☐	☐	☐
29b	☐	☐	
30a	☐	☐	
30b	☐	☐	☐
31	☐	☐	
32	☐	☐	☐
33	☐	☐	☐
34a	☐	☐	
34b	☐	☐	
35	☐	☐	
36	☐	☐	
37	☐	☐	
38	☐	☐	

SUMA PUNKTÓW

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl