

PODKARPACKI KURATOR OŚWIATY



EGZAMIN DOJRZAŁOŚCI 2002

*Objęte tajemnicą egzaminacyjną
do dnia 10 maja 2002 r. do godz. 9.00*

WKP – 410 – 1/63/11/02/CH I

TEMATY Z CHEMII

do pisemnego egzaminu dojrzałości we wszystkich typach szkół średnich dla młodzieży
w roku szkolnym 2001/2002

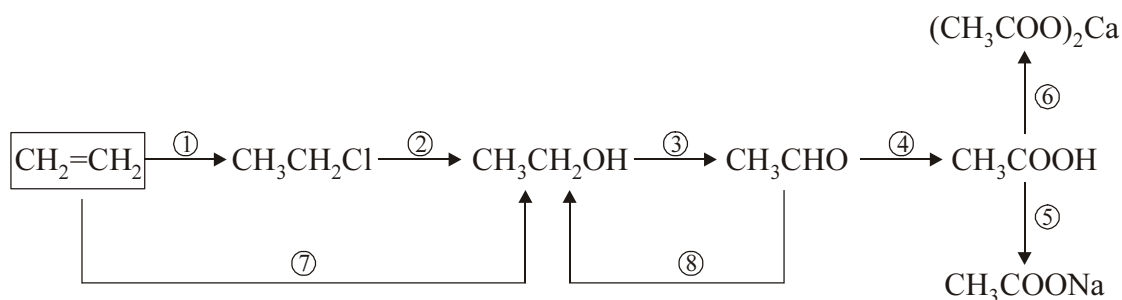
10 maja 2002 r., godz. 9.00

Informacje dla przystępujących do pisemnego egzaminu dojrzałości z chemii

- ✓ Zestaw zawiera 5 zadań, z których należy wybrać trzy i ich rozwiązania przedstawić do oceny. W arkuszu odpowiedzi należy wskazać numery zadań podając: „wybieram zadania nr”.
- ✓ Każde zadanie zawiera:
 - polecenia oznaczone literami **A, B,....** przeznaczone do rozwiązania przez wszystkich zdających,
 - polecenia oznaczone gwiazdką (**np. G***) – przeznaczone do rozwiązania obok poleceń A, B przez zdających, którzy realizowali chemię w wymiarze mniejszym niż 8 godzin w cyklu kształcenia, np. klasy o profilu ogólnym; (zestaw poleceń w jednym zadaniu obejmuje polecenia A, B, G*, H*.... oraz nie obejmuje poleceń oznaczonych dwoma gwiazdkami: G**, H**...).
 - polecenia oznaczone dwoma gwiazdkami (**np. G****) przeznaczone do rozwiązania obok poleceń A, B przez zdających z klas, w których chemia realizowana była w wymiarze minimum 8 godzin w cyklu kształcenia, np. klasy o profilu biologiczno-chemicznym; (zestaw poleceń w jednym zadaniu obejmuje polecenia A, B, G**, H**..... i nie obejmuje zadań G*, H*...).
- ✓ Za pełne, poprawne rozwiązanie każdego zadania (rozwiązanie poleceń np. A, B, G*, H*.....) można uzyskać łącznie 30 punktów.
- ✓ Podczas rozwiązywania zadań należy używać poprawnego języka chemicznego, prezentować tok rozumowania, a w zadaniach rachunkowych pamiętać o jednostkach.
- ✓ Nie należy używać korektorów, ani czerwonego lub zielonego atramentu lub tuszu, gdyż są one zarezerwowane dla komisji egzaminacyjnych i egzaminatorów.
- ✓ Czas przeznaczony na rozwiązywanie zadań – 5 godzin (300 minut).
- ✓ Podczas rozwiązywania zadań można korzystać z załączonych tablic i kalkulatora.

Zadanie 1

Poniżej przedstawiono schemat reakcji otrzymywania różnych związków organicznych z etenu (etylenu):



UWAGA: Rozwiązując poszczególne polecenia pamiętaj, aby wzory związków organicznych przedstawiać w formie półstrukturalnej.

- A. Przedstaw za pomocą równań chemicznych reakcje zaznaczone na powyższym schemacie.
- B. Podaj nazwy organicznych produktów powyższych reakcji.
- C. Oblicz, ile gramów związku organicznego powstanie w reakcji nr 7, zakładając że reakcja ta przebiega z wydajnością 80%, a do reakcji użyto 2,8 g etenu.
- D. Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego po rozpuszczeniu 50 g substancji powstającej w reakcji nr 4 w 150 gramach wody destylowanej.
- E. Jaki jest odczyn roztworu substancji powstającej w reakcji nr 5. Uzasadnij odpowiedź pisząc odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.
- F*. Napisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy czterech związków o wzorze sumarycznym C₆H₁₂ pamiętając, aby przynajmniej jeden z nich zawierał łańcuch rozgałęziony.
- F**. Z substancji powstającej w reakcji nr 2 i 7 można bezpośrednio otrzymać substancję powstającą w reakcji nr 4. Przebieg tej reakcji wymaga zastosowania silnego utleniacza np. manganianu(VII) potasu. Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji z użyciem tego utleniacza w środowisku kwasu siarkowego(VI). Współczynniki stechiometryczne należy uzgodnić metodą bilansu elektronowego.
- G*. Zapisz równania reakcji całkowitego spalania etanu i etenu. Oblicz objętość powietrza (w warunkach normalnych) potrzebną do całkowitego spalania mieszaniny złożonej z 15 dm³ etanu i 15 dm³ etenu, przyjmując, że powietrze zawiera 20% objętościowych tlenu.
- G**. Roztworowi substancji powstającej w reakcji 4 o stężeniu 0,1 mol/dm³ odpowiada pH = 3. Oblicz przybliżoną wartość stopnia dysocjacji CH₃COOH w tym roztworze i stałą dysocjacji tego kwasu.
- H*. Substancję powstającą w reakcji nr 1 można również otrzymać z etanu. Napisz równanie otrzymywania tej substancji z etanu, określ typ tej reakcji posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, oraz warunki jej przebiegu.
- H**. Oblicz entalpię reakcji: C₂H_{4(g)} + 3 O_{2(g)} = 2 CO_{2(g)} + 2 H₂O_(g) znając standardowe entalpie tworzenia CO₂ i C₂H₂ :
- $\Delta H_{tw}^0(\text{CO}_2(\text{g})) = -393 \text{ kJ/mol}$,
- $\Delta H_{tw}^0(\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})) = 52 \text{ kJ/mol}$,
- oraz entalpię tworzenia H₂O_(g), która wynosi – 242 kJ/mol.

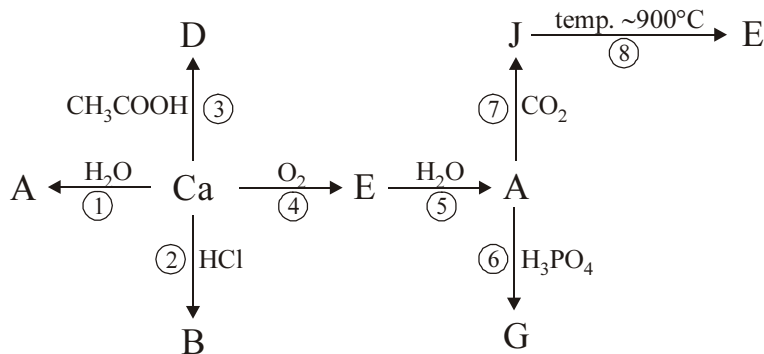
Zadanie 2

Poniżej przedstawiono szereg problemów związanych z właściwościami chloru:

- A. Określ budowę atomu chloru (^{35}Cl) podając:
- skład jądra atomowego,
 - konfigurację elektronową.
- B. Do celów laboratoryjnych chlor można otrzymać między innymi działając w podwyższonej temperaturze kwasem solnym na tlenek manganu(IV). Produktami tej reakcji oprócz chloru są: chlorek manganu(II) i woda.
- Napisz równanie opisanej reakcji (współczynniki stechiometryczne należy dobrać metodą bilansu elektronowego). Oblicz jaką objętość (w dm^3) w warunkach normalnych zajmie chlor, jeżeli w reakcji użyto 50 cm^3 20% kwasu o gęstości $\rho = 1,1 \text{ g/cm}^3$, przy założeniu, że reakcja przebiega ze 100% wydajnością.
- C. Chlor reaguje z wieloma pierwiastkami. Między innymi z sodem, który spalany w chlorze tworzy chlorek sodu. Napisz równanie reakcji syntezy chlorku sodu.
- Pisząc konfigurację elektronową atomów i jonów obu pierwiastków oraz uwzględniając wartości ich elektroujemności wyjaśnij jak dochodzi do utworzenia wiązania. Określ typ tego wiązania.
- D. W dwóch probówkach znajdują się wodne roztwory chlorku sodu i chlorku glinu. Opisz dwie różne metody identyfikacji tych soli. Uzasadnij swoje propozycje pisząc odpowiednie równania reakcji, lub zaznaczając, że reakcja nie zachodzi.
- E. Oblicz zawartość procentową czystego NaCl w pewnej próbce, jeżeli rozpuszczono w wodzie 0,9 g substancji a następnie dodano nadmiar roztworu AgNO_3 , aż do całkowitego wytrącenia osadu. Po wysuszeniu osad ważył 1,96 gramów.
- F*. Chlor w pewnych warunkach tworzy tlenki, w których występuje na I, III, IV, VI i VII stopniu utlenienia.
- Napisz wzory tlenków chloru na I, III i VII stopniu utlenienia.
 - Tlenki chloru mają charakter kwasowy. Reagują w określonych warunkach z zasadami. Napisz równania reakcji tlenku chloru(III) i tlenku chloru(VII) z NaOH, oraz podaj nazwy tlenowych soli chloru będących produktami tych reakcji (kwasy, których pochodnymi są te sole to kwasy jednoprotone).
- F**. Na skalę techniczną chlor otrzymuje się przeprowadzając elektrolizę stopionego NaCl lub jego wodnego roztworu.
- Napisz równania reakcji elektrodowych, które zachodzą podczas elektrolizy stopionego NaCl i jego wodnego roztworu. Oblicz ile dm^3 chloru (w warunkach normalnych) można otrzymać poddając elektrolizie 29,25 g stopionego chlorku sodu, przy założeniu 80% wydajności procesu elektrolizy.
- G*. Przeprowadzono następujące doświadczenie.
- Do trzech probówek zawierających roztwory: KF, KBr, KI dodano wodę chlorową.
- Za pomocą równań reakcji przedstaw przemiany zachodzące w poszczególnych probówkach lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi. Sformułuj wniosek, który wynika z tego doświadczenia.
- Uwaga: W równaniach reakcji należy w uproszczeniu stosować wzór Cl_2 dla wody chlorowej.**
- G**. Podczas rozcieńczania SbCl_3 w wodzie wytrąca się biały osad SbOCl i po pewnym czasie ustala się stan równowagi, który możemy zilustrować równaniem:
- $$\text{SbCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SbOCl} + 2 \text{HCl}$$
- Określ, w którą stronę przesunie się równowaga tej reakcji jeżeli do układu dodamy więcej wody. Swój wniosek uzasadnij w oparciu o regułę przekory.

Zadanie 3

Poniżej przedstawiono schemat otrzymywania różnych związków wapnia:



- A. Za pomocą równań reakcji przedstaw przemiany zaznaczone na powyższym schemacie.
- B. Podaj nazwy związków: A, B, D, E, G, J.
- C. Pisząc odpowiednie równania reakcji zaproponuj dwie inne metody otrzymywania związku G niż zaznaczona na schemacie.
- D. Określ odczyn wodnego roztworu związku D. Swój wniosek uzasadnij pisząc odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.
- E. Oblicz ile moli, ile dm³ (w warunkach normalnych), i ile cząsteczek gazu wydzielili się w reakcji 0,5 g wapnia z wodą. Należy przyjąć 100% wydajność tej reakcji.
- F. Pisząc konfigurację elektronową atomu Ca wyjaśnij dlaczego wapń występuje w związkach wyłącznie na +II stopniu utlenienia.
- G*. Węglan wapnia w temperaturze około 900°C ulega rozkładowi na dwa tlenki. Oblicz, ile dm³ gazu (w warunkach normalnych) wydzielili się w tej reakcji, jeżeli rozkładowi uległo 500 kg minerału zawierającego 95% CaCO₃.
- G**. Jednym z ważniejszych związków wapnia wykorzystywanych w syntezie organicznej jest węglík wapnia CaC₂. Otrzymuje się go w wyniku spiekania tlenku wapnia z koksem (węglem). Powstaje wówczas CaC₂ oraz tlenek węgla(II). W reakcji węglíku wapnia z wodą powstaje etyn. Oblicz, ile dm³ etynu można otrzymać z 50 kg koksu zawierającego 95% czystego węgla, zakładając, że obie reakcje zachodzą z 80% wydajnością.
- H*. Jednym z ważniejszych związków wapnia wykorzystywanych w syntezie organicznej jest węglík wapnia CaC₂. Otrzymuje się go w wyniku spiekania tlenku wapnia z koksem (węglem). Powstaje wówczas CaC₂ oraz tlenek węgla(II). W reakcji węglíku wapnia z wodą powstaje etyn. Zapisz równania reakcji i oblicz, ile dm³ etynu (acetylenu) można otrzymać z 36 kg węgla, zakładając, że obie reakcje zachodzą z 100% wydajnością.
- H**. Przeprowadzono elektrolizę wodnego roztworu CaCl₂. Napisz równania procesów elektrodowych oraz oblicz, ile dm³ gazów wydzielili się na każdej elektrodzie, jeżeli elektrolizie poddano 2 mole CaCl₂, a elektroliza spowodowała całkowity rozkład CaCl₂.
- I*. Do 10 cm³ wodnego roztworu CaCl₂ dodano nadmiar roztworu Na₂CO₃. Otrzymany osad odsączono i wysuszono. Po wysuszeniu masa osadu wynosiła 2,5 g. Oblicz stężenie molowe roztworu CaCl₂ (należy założyć, że wydajność reakcji wynosi 100%).
- I**. Oblicz standardową entalpię reakcji rozkładu CaCO₃:
- $$\text{CaCO}_{3(\text{st})} \longrightarrow \text{CaO}_{(\text{st})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$$
- wiedząc, że standardowe entalpie tworzenia reagentów wynoszą:
- $$\Delta H_{\text{tw}}^0 \text{ CaCO}_3 = -1190,3 \text{ kJ/mol}$$
- $$\Delta H_{\text{tw}}^0 \text{ CaO} = -636,4 \text{ kJ/mol}$$
- $$\Delta H_{\text{tw}}^0 \text{ CO}_2 = -398,8 \text{ kJ/mol}$$

Zadanie 4

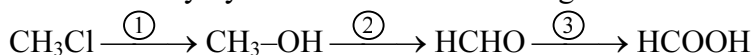
Wiele różnych związków organicznych wykazuje właściwości kwasowe. Najbardziej znaną grupą takich związków są kwasy karboksylowe. Ogólny wzór tych związków to $X\text{-COOH}$, gdzie X oznacza podstawnik węglowodorowy lub atom wodoru.

- A. Napisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy tradycyjne i systematyczne trzech najprostszych kwasów karboksylowych.
- B. Rozpuszczalne w wodzie kwasy karboksylowe, podobnie jak kwasy nieorganiczne ulegają dysocjacji elektrolitycznej. Przedstaw równanie ilustrujące przebieg tego procesu dla najprostszego kwasu karboksylowego i podaj nazwę anionu.
- C. Kwasy karboksylowe reagują z metalami, tlenkami metali oraz zasadami, a produktami tych reakcji są sole. Ułóż trzy równania reakcji, których produktami będą:
- mrówczan (metanian) żelaza(II),
 - octan (etanian) magnezu,
 - propionian (propanian) glinu.

W każdym równaniu jako substratu należy użyć innego rodzaju substancji: metalu, tlenku metalu i wodorotlenku.

- D. Oblicz, jaką objętość w warunkach normalnych zajmie wodór wydzielony w reakcji magnezu z 400 cm^3 roztworu kwasu octowego o stężeniu $0,2\text{ mol/dm}^3$. Należy przyjąć, że reakcja przebiega z wydajnością 100%. Oblicz, ile cząsteczek wodoru znajduje się w obliczonej objętości gazu.
- E. Kwas octowy reaguje z węglanem sodu, a jednym z produktów tej reakcji jest tlenek węgla(IV).
- Opisz sposób identyfikacji wydzielającego się gazu ilustrując go odpowiednim równaniem reakcji.
 - Po dodaniu nadmiaru kwasu octowego do 10 cm^3 roztworu węglanu sodu wydzielono $0,224\text{ dm}^3$ tlenku węgla(IV). Zapisz równanie reakcji i oblicz stężenie molowe roztworu węglanu sodu.
- F. Kwasy karboksylowe można otrzymać przez utlenianie odpowiednich aldehydów. Opisz przebieg doświadczenia przedstawiającego otrzymywanie dowolnego kwasu karboksylowego z odpowiedniego aldehydu ilustrując go odpowiednim równaniem reakcji.

- G*. Poniżej przedstawiono schemat otrzymywania kwasu mrówkowego z chlorometanu:



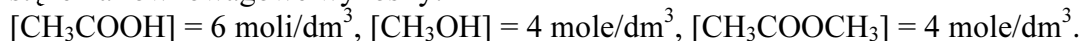
Napisz równania reakcji przedstawionych na powyższym schemacie.

- G**. Na skalę przemysłową techniczny kwas octowy otrzymuje się z acetyleny. W pierwszym etapie acetylen reaguje z wodą i powstaje aldehyd octowy, a następnie otrzymany aldehyd utlenia się do kwasu octowego.

Napisz dwa kolejne równania reakcji ilustrujące metodę otrzymywania kwasu octowego z acetyleny.

- H*. Kwas dikarboksylowy zawierający łańcuch prosty o czterech atomach węgla (kwas butanodiowy) w odpowiednich warunkach traci wodę tworząc cykliczny bezwodnik o wzorze sumarycznym $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_3$. Wiedząc, że atomy węgla w związkach organicznych są zawsze czterowartościowe napisz wzór strukturalny kwasu butanodiowego i jego bezwodnika.

- H**. Kwasy karboksylowe w reakcji z alkoholami tworzą estry. Jest to typowy przykład reakcji odwracalnej. Po ustaleniu się równowagi reakcji kwasu octowego z metanolem stwierdzono, że stężenia równowagowe wynosiły:



Oblicz stałą równowagi tej reakcji oraz początkowe stężenia kwasu i alkoholu.

- I*. Kwasy karboksylowe w reakcji z alkoholami tworzą estry. Reakcja ta zachodzi w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI).

Napisz równanie reakcji zachodzącej pomiędzy kwasem mrówkowym i etanolem, podaj nazwę powstającego estru.

Wyjaśnij jaką rolę spełnia stężony kwas siarkowy(VI) w tej reakcji.

Napisz wzór i nazwę innego estru o takim samym wzorze sumarycznym.

- I**. Spośród związków organicznych charakter kwasowy wykazują również inne związki np. fenol (hydroksybenzen) oraz kwas benzenosulfonowy.
Napisz równanie reakcji otrzymania kwasu benzenosulfonowego z benzenu oraz równania reakcji, które uzasadniają fakt, że wodne roztwory fenoli i kwasu benzenosulfonowego powodują zabarwienie uniwersalnego papierka wskaźnikowego na kolor czerwony.

Zadanie 5

Tlenki są to połączenia pierwiastków z tlenem, w których tlen występuje na –II stopniu utlenienia.

- A. Korzystając z układu okresowego ustal wzory tlenków pierwiastków należących do 3 okresu, w których dany pierwiastek występuje na najwyższym stopniu utlenienia. Podaj systematyczne nazwy tych tlenków.
- B. Korzystając z tablicy elektroujemności ustal rodzaj wiązań występujących w tych tlenkach.
- C. Ze względu na zachowanie wobec wody, tlenki możemy podzielić na trzy grupy: tlenki które w reakcji z wodą tworzą zasady, tlenki które w reakcji z wodą tworzą kwasy oraz tlenki obojętne wobec wody. Zakwalifikuj tlenki pierwiastków 3 okresu do wymienionych grup oraz napisz równania reakcji z wodą dla dwóch wybranych tlenków.
- D. W 200 gramach wody roztworzono 6,2 g tlenku sodu. Podaj nazwę substancji znajdującej się w tym roztworze, a następnie oblicz stężenie procentowe tego roztworu.
- E*. Do podstawowych metod otrzymania tlenków należą reakcje: bezpośredniej syntezy z pierwiastków, utleniania innych tlenków, redukcji innych tlenków, rozkład niektórych soli bądź rozkład niektórych wodorotlenków. Napisz pięć równań reakcji otrzymania tych związków dobierając dla każdego tlenku inną z wymienionych metod.
- E**. Ze względu na zachowanie wobec kwasów i zasad tlenki dzielimy na trzy grupy: tlenki zasadowe, tlenki amfoteryczne i tlenki kwasowe. Podaj trzy przykłady tlenków pierwiastków 3 okresu należących do wymienionych grup oraz przy pomocy równań reakcji wykaż ich charakter chemiczny.
- F*. Oblicz, ile gramów tlenku węgla(IV) i tlenku siarki(IV) powstanie w wyniku całkowitego spalania 100 g węgla kamiennego zawierającego 3% siarki.
- F**. Poddając prażeniu 12,4 g węglanu miedzi(II) otrzymano 6 g tlenku miedzi(II). Oblicz wydajność procentową tej reakcji.
- G*. Oblicz, ile dm^3 tlenku węgla(IV) (w warunkach normalnych) powstanie w reakcji termicznego rozkładu 200 g węglanu wapnia zawierającego 10% zanieczyszczeń.
- G**. Oblicz, ile dm^3 tlenku węgla(IV) (w warunkach normalnych) powstanie w reakcji termicznego rozkładu 200 g węglanu wapnia zawierającego 10% zanieczyszczeń, zakładając, że reakcja przebiega z wydajnością 80%.

Układ okresowy pierwiastków

1

18

1,0079 ${}^1_1\text{H}$ Wodór												4,0026 ${}^2_2\text{He}$ Hel															
liczba atomowa — ${}^1_1\text{H}$ — masa atomowa symbol chemiczny — wodór																											
6,941 ${}^3_3\text{Li}$ Lit	9,01218 ${}^4_4\text{Be}$ Beryl											10,811 ${}^5_5\text{B}$ Bor	12,011 ${}^6_6\text{C}$ Węgiel	14,006 ${}^7_7\text{N}$ Azot	15,999 ${}^8_8\text{O}$ Tlen	18,998 ${}^9_9\text{F}$ Fluor	20,179 ${}^{10}_{10}\text{Ne}$ Neon										
22,9897 ${}^{11}_{11}\text{Na}$ Sód	24,305 ${}^{12}_{12}\text{Mg}$ Magnez											26,982 ${}^{13}_{13}\text{Al}$ Glin	28,085 ${}^{14}_{14}\text{Si}$ Krzem	30,974 ${}^{15}_{15}\text{P}$ Fosfor	32,066 ${}^{16}_{16}\text{S}$ Siarka	35,45 ${}^{17}_{17}\text{Cl}$ Chlor	39,948 ${}^{18}_{18}\text{Ar}$ Argon										
39,0983 ${}^{19}_{19}\text{K}$ Potas	40,078 ${}^{20}_{20}\text{Ca}$ Wapń	44,9559 ${}^{21}_{21}\text{Sc}$ Skand	47,88 ${}^{22}_{22}\text{Ti}$ Tytan	50,941 ${}^{23}_{23}\text{V}$ Wanad	51,996 ${}^{24}_{24}\text{Cr}$ Chrom	54,938 ${}^{25}_{25}\text{Mn}$ Mangan	55,847 ${}^{26}_{26}\text{Fe}$ Żelazo	58,933 ${}^{27}_{27}\text{Co}$ Kobalt	58,69 ${}^{28}_{28}\text{Ni}$ Nikiel	63,546 ${}^{29}_{29}\text{Cu}$ Miedź	65,39 ${}^{30}_{30}\text{Zn}$ Cynk	69,723 ${}^{31}_{31}\text{Ga}$ Gal	72,921 ${}^{32}_{32}\text{Ge}$ German	74,921 ${}^{33}_{33}\text{As}$ Arsen	78,96 ${}^{34}_{34}\text{Se}$ Selen	79,90 ${}^{35}_{35}\text{Br}$ Brom	83,80 ${}^{36}_{36}\text{Kr}$ Krypton										
85,467 ${}^{37}_{37}\text{Rb}$ Rubid	87,62 ${}^{38}_{38}\text{Sr}$ Stront	89,905 ${}^{39}_{39}\text{Y}$ Itr	91,224 ${}^{40}_{40}\text{Zr}$ Cyrkon	92,906 ${}^{41}_{41}\text{Nb}$ Niob	95,94 ${}^{42}_{42}\text{Mo}$ Molibden	97,905 ${}^{43}_{43}\text{Tc}$ Technet	101,07 ${}^{44}_{44}\text{Ru}$ Ruten	102,905 ${}^{45}_{45}\text{Rh}$ Rod	106,42 ${}^{46}_{46}\text{Pd}$ Pallad	107,868 ${}^{47}_{47}\text{Ag}$ Srebro	112,411 ${}^{48}_{48}\text{Cd}$ Kadm	114,82 ${}^{49}_{49}\text{In}$ Ind	118,710 ${}^{50}_{50}\text{Sn}$ Cyna	121,75 ${}^{51}_{51}\text{Sb}$ Antymon	127,60 ${}^{52}_{52}\text{Te}$ Tellur	126,904 ${}^{53}_{53}\text{I}$ Jod	131,29 ${}^{54}_{54}\text{Xe}$ Ksenon										
132,905 ${}^{55}_{55}\text{Cs}$ Cez	137,327 ${}^{56}_{56}\text{Ba}$ Bar	138,905 ${}^{57}_{57}\text{La}$ Lantan	178,49 ${}^{72}_{72}\text{Hf}$ Hafn	180,947 ${}^{73}_{73}\text{Ta}$ Tantal	183,85 ${}^{74}_{74}\text{W}$ Wolfram	186,207 ${}^{75}_{75}\text{Re}$ Ren	190,2 ${}^{76}_{76}\text{Os}$ Osm	192,22 ${}^{77}_{77}\text{Ir}$ Iryd	195,08 ${}^{78}_{78}\text{Pt}$ Platyna	196,966 ${}^{79}_{79}\text{Au}$ Złoto	200,59 ${}^{80}_{80}\text{Hg}$ Ręć	204,383 ${}^{81}_{81}\text{Tl}$ Tal	207,2 ${}^{82}_{82}\text{Pb}$ Ołów	208,980 ${}^{83}_{83}\text{Bi}$ Bizmut	208,982 ${}^{84}_{84}\text{Po}$ Polon	209,987 ${}^{85}_{85}\text{At}$ Astat	222,018 ${}^{86}_{86}\text{Rn}$ Radon										
223,02 ${}^{87}_{87}\text{Fr}$ Franc	226,025 ${}^{88}_{88}\text{Ra}$ Rad	227,028 ${}^{89}_{89}\text{Ac}$ Aktyn	261,1 ${}^{104}_{104}\text{Unq}$	262,1 ${}^{105}_{105}\text{Unp}$	263,1 ${}^{106}_{106}\text{Unh}$	262,1 ${}^{107}_{107}\text{Uns}$	265,1 ${}^{108}_{108}\text{Uno}$	266,1 ${}^{109}_{109}\text{Une}$																			

lantanowce	140,115 ${}^{58}_{58}\text{Ce}$ Cer	140,907 ${}^{59}_{59}\text{Pr}$ Prasodym	144,24 ${}^{60}_{60}\text{Nd}$ Neodym	144,913 ${}^{61}_{61}\text{Pm}$ Promet	150,36 ${}^{62}_{62}\text{Sm}$ Samar	151,965 ${}^{63}_{63}\text{Eu}$ Europ	157,25 ${}^{64}_{64}\text{Gd}$ Gadolin	158,925 ${}^{65}_{65}\text{Tb}$ Terb	162,50 ${}^{66}_{66}\text{Dy}$ Dysproz	164,930 ${}^{67}_{67}\text{Ho}$ Holm	167,93 ${}^{68}_{68}\text{Er}$ Erb	168,93 ${}^{69}_{69}\text{Tm}$ Tul	173,04 ${}^{70}_{70}\text{Yb}$ Iterb	174,967 ${}^{71}_{71}\text{Lu}$ Lutet
aktynowce	232,038 ${}^{90}_{90}\text{Th}$ Tor	231,036 ${}^{91}_{91}\text{Pa}$ Protaktyn	238,028 ${}^{92}_{92}\text{U}$ Uran	237,048 ${}^{93}_{93}\text{Np}$ Neptun	244,064 ${}^{94}_{94}\text{Pu}$ Pluton	243,061 ${}^{95}_{95}\text{Am}$ Ameryk	247,07 ${}^{96}_{96}\text{Cm}$ Klur	247,07 ${}^{97}_{97}\text{Bk}$ Berkel	251,08 ${}^{98}_{98}\text{Cf}$ Kaliforn	252,08 ${}^{99}_{99}\text{Es}$ Einstein	257,095 ${}^{100}_{100}\text{Fm}$ Ferm	258,099 ${}^{101}_{101}\text{Md}$ Mendelew	259,1 ${}^{102}_{102}\text{No}$ Nobel	260,1 ${}^{103}_{103}\text{Lr}$ Lorens

ELEKTROUJEMNOŚĆ wg PAULINGA

${}^1\text{H}$ 2,1												13	14	15	16	17	${}^2\text{He}$
2												${}^5\text{B}$ 2,0	${}^6\text{C}$ 2,5	${}^7\text{N}$ 3,0	${}^8\text{O}$ 3,5	${}^9\text{F}$ 4,0	${}^{10}\text{Ne}$
${}^{11}\text{Na}$ 0,9	${}^{12}\text{Mg}$ 1,2											${}^{13}\text{Al}$ 1,5	${}^{14}\text{Si}$ 1,8	${}^{15}\text{P}$ 2,1	${}^{16}\text{S}$ 2,5	${}^{17}\text{Cl}$ 3,0	${}^{18}\text{Ar}$
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
${}^{19}\text{K}$ 0,8	${}^{20}\text{Ca}$ 1,0	${}^{21}\text{Sc}$ 1,3	${}^{22}\text{Ti}$ 1,5	${}^{23}\text{V}$ 1,6	${}^{24}\text{Cr}$ 1,6	${}^{25}\text{Mn}$ 1,5	${}^{26}\text{Fe}$ 1,8	${}^{27}\text{Co}$ 1,8	${}^{28}\text{Ni}$ 1,8	${}^{29}\text{Cu}$ 1,9	${}^{30}\text{Zn}$ 1,6	${}^{31}\text{Ga}$ 1,6	${}^{32}\text{Ge}$ 1,8	${}^{33}\text{As}$ 2,0	${}^{34}\text{Se}$ 2,4	${}^{35}\text{Br}$ 2,8	${}^{36}\text{Kr}$
${}^{37}\text{Rb}$ 0,8	${}^{38}\text{Sr}$ 1,0	${}^{39}\text{Y}$ 1,2	${}^{40}\text{Zr}$ 1,4	${}^{41}\text{Nb}$ 1,6	${}^{42}\text{Mo}$ 1,8	${}^{43}\text{Tc}$ 1,9	${}^{44}\text{Ru}$ 2,2	${}^{45}\text{Rh}$ 2,2	${}^{46}\text{Pd}$ 2,2	${}^{47}\text{Ag}$ 1,9	${}^{48}\text{Cd}$ 1,7	${}^{49}\text{In}$ 1,7	${}^{50}\text{Sn}$ 1,8	${}^{51}\text{Sb}$ 1,9	${}^{52}\text{Te}$ 2,1	${}^{53}\text{I}$ 2,5	${}^{54}\text{Xe}$
${}^{55}\text{Cs}$ 0,7	${}^{56}\text{Ba}$ 0,9	${}^{57}\text{La}$ 1,1	${}^{72}\text{Hf}$ 1,3	${}^{73}\text{Ta}$ 1,5	${}^{74}\text{W}$ 1,7	${}^{75}\text{Re}$ 1,9	${}^{76}\text{Os}$ 2,2	${}^{77}\text{Ir}$ 2,2	${}^{78}\text{Pt}$ 2,2	${}^{79}\text{Au}$ 2,4	${}^{80}\text{Hg}$ 1,9	${}^{81}\text{Tl}$ 1,8	${}^{82}\text{Pb}$ 1,8	${}^{83}\text{Bi}$ 1,9	${}^{84}\text{Po}$ 2,0	${}^{85}\text{At}$ 2,2	${}^{86}\text{Rn}$
${}^{87}\text{Fr}$ 0,7	${}^{88}\text{Ra}$ 0,9																

ROZPUSSZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE

	Cl^-	Br^-	I^-	NO_3^-	CH_3COO^-	S^{2-}	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	SiO_3^{2-}	CrO_4^{2-}	PO_4^{3-}	OH^-
Li^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R
Na^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NH_4^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R
Cu^{2+}	R	R	-	R	R	N	N	R	-	-	N	N	N
Ag^+	N	N	N	R	R	N	N	T	N	-	N	N	-
Mg^{2+}	R	R	R	R	R	-	N	R	N	N	R	N	N
Ca^{2+}	R	R	R	R	R	R	N	T	N	N	T	N	T
Sr^{2+}	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	T	N	T
Ba^{2+}	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	R
Zn^{2+}	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Al^{3+}	R	R	R	R	R	-	-	R	-	N	-	N	N
Sn^{2+}	R	R	R	-	-	N	-	R	-	-	-	N	N
Pb^{2+}	T	T	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N
Bi^{3+}	-	-	-	R	-	N	N	-	N	-	N	N	N
Mn^{2+}	R	R	N	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Fe^{2+}	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	-	N	N
Fe^{3+}	R	R	-	R	-	N	-	R	-	N	-	N	N

R- substancja rozpuszczalna; T- substancja trudno rozpuszczalna; N- substancja nierozpuszczalna;

- oznacza, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

SZEREG ELEKTROCHEMICZNY METALI

Elektroda	$E^0[\text{V}]$
Li/ Li^+	-3,02
Ca/ Ca^{2+}	-2,84
Mg/ Mg^{2+}	-2,38
Al/ Al^{3+}	-1,66
Mn/ Mn^{2+}	-1,05
Zn/ Zn^{2+}	-0,76
Cr/ Cr^{3+}	-0,74
Fe/ Fe^{2+}	-0,44
Cd/ Cd^{2+}	-0,40
Co/ Co^{2+}	-0,27
Ni/ Ni^{2+}	-0,23
Sn/ Sn^{2+}	-0,14
Pb/ Pb^{2+}	-0,13
Fe/ Fe^{3+}	-0,04
$\text{H}_2/2\text{H}^+$	0,00
Bi/ Bi^{3+}	+0,23
Cu/ Cu^{2+}	+0,34
Ag/ Ag^+	+0,80
Hg/ Hg^{2+}	+0,85
Au/ Au^+	+1,70

PODKARPACKI KURATOR OŚWIATY



KLUCZ Z CHEMII

do pisemnego egzaminu dojrzałości we wszystkich typach szkół średnich dla młodzieży
w roku szkolnym 2001/2002

10 maja 2002 r., godz. 14.00

Model odpowiedzi i punktacja zadań – zestaw dla abiturientów, którzy realizowali chemię w wymiarze mniejszym niż 8 godzin w cyklu kształcenia

1. Punkty przyznawane są za całkowicie poprawne rozwiązanie. W wypadku poprawnej, ale niepełnej odpowiedzi należy przyznać połowę punktów.
2. Jeżeli polecenie brzmiało „zapisz równanie reakcji” – nie przydziela się punktów za zapisanie schematu procesu.
3. Brak jednostek w obliczeniach obniża punktację o 0,5 pkt.
4. Inne niż modelowe rozwiązanie należy ocenić zgodnie z podaną punktacją.

Zadanie 1.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktacja
A	$C_2H_4 + HCl = CH_3-CH_2-Cl$	Zapis 8 równań reakcji	8x1=8,0
	np. $CH_3-CH_2-Cl + KOH = CH_3-CH_2-OH + KCl$		
	$CH_3-CH_2-OH + CuO = CH_3-CHO + Cu + H_2O$		
	np. $CH_3-CHO + Ag_2O = CH_3-COOH + 2 Ag$		
	np. $CH_3-COOH + NaOH = CH_3-COONa + H_2O$		
	np. $2 CH_3-COOH + CaO = (CH_3-COO)_2Ca + H_2O$		
	$C_2H_4 + H_2O = CH_3-CH_2-OH$		
	$CH_3-CHO + H_2 = CH_3-CH_2-OH$		
B	CH_3-CH_2-Cl chloroetan (chlorek etylu)	Za podanie 6 nazw	6x0,5=3,0
	CH_3-CH_2-OH etanol (alkohol etylowy)		
	CH_3-CHO etanal (aldehid octowy)		
	CH_3-COOH kwas etanowy (octowy)		
	$CH_3-COONa$ octan (etanian) sodu		
	$(CH_3-COO)_2Ca$ octan (etanian) wapnia		
C	3,68 g \approx 3,7 g	Za obliczenie	3,0
D	Stężenie = 25 %	Za obliczenie	3,0
E	$CH_3-COONa + H_2O = CH_3-COOH + NaOH$	Za 3 równania reakcji	3x0,5=1,5
	$CH_3-COO^- + Na^+ + H_2O = CH_3-COOH + Na^+ + OH^-$		
	$CH_3-COO^- + H_2O = CH_3-COOH + OH^-$		
	Odczyn zasadowy (alkaliczny)	Za określenie odczynu	0,5

F*	np. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1-heksen (heks-1-en)	Za każdy poprawny wzór i nazwę (należy uwzględnić również wzory cykloalkanów)	4x1,0=4,0
	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2-heksen (heks-2-en)		
	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 3-heksen (heks-3-en)		
	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 3-metylo-1-heksen (3-metyloheks-1-en)		
G*	$2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	Za 2 równania reakcji	2x0,5=1,0
	487,5 dm ³ powietrza	Za obliczenie	3,0
H*	$\text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{HCl}$	Za równanie reakcji	1,0
	Reakcja substytucji	Za typ reakcji	1,0
	Zachodzi w obecności światła UV	Za określenie warunku	1,0

Zadanie 2.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja
A	W skład jądra wchodzi: 17 protonów, 18 neutronów	Za skład jądra	1,0
	Konfiguracja elektronowa: $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^7$ lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ lub $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$	Za zapis konfiguracji	1,0
B	$\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$	Za równanie reakcji	1,0
	$\begin{array}{c c c} \text{Mn}^{IV} + 2e \rightarrow \text{Mn}^{II} & 2 & 1 \\ \text{Cl}^{-I} - 1e \rightarrow \text{Cl}^0 & 1 & 2 \end{array}$	Za ułożenie bilansu	1,0
	1,69 dm ³ Cl ₂	Za obliczenie	4,0
C	$2 \text{Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{NaCl}$	Za równanie reakcji	1,0
	[Na] $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^1$ oddając 1 e tworzy $[\text{Na}^+] \text{K}^2 \text{L}^8$ lub [Na] $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ oddając 1 e tworzy $[\text{Na}^+] 1s^2 2s^2 2p^6$	Za konfigurację elektronową atomów i jonów	2x1=2,0
	[Cl] $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8 \text{N}^7$ przyjmując 1 e tworzy $[\text{Cl}^-] \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8 \text{N}^8$ lub [Cl] $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ przyjmując 1 e tworzy $[\text{Cl}^-] 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$		
	Stwierdzenie: <i>wiązanie polega na elektrostatycznym przyciąganiu się jonów</i> lub <i>przedstawienie schematu tworzenia wiązania jonowego</i>	Za wyjaśnienie istoty wiązania	1,0
	Różnica elektrojemności: 2,1	Za obliczenie	0,5
	Wiązanie jonowe	Za typ wiązania	0,5
D	np. Badamy odczyn roztworów za pomocą wskaźników: NaCl – odczyn obojętny; nie ulega hydrolizie; AlCl ₃ – odczyn kwaśny: $\text{Al}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}^+$	Opis toku postępowania Za równania reakcji (zapis jonowy lub cząsteczkowy)	2x1,5=3,0 2x1=2,0
	np. Dodajemy do obu roztworów NaOH: w próbówce z NaCl osad nie wytrącił się w próbówce z AlCl ₃ wytrąca się osad Al(OH) ₃ $\text{AlCl}_3 + 3 \text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{NaCl}$		
E	88,8 %	Za obliczenie	4,0
F*	Cl ₂ O, Cl ₂ O ₃ , Cl ₂ O ₇	Za wzory tlenków	3x0,5=1,5
	$\text{Cl}_2\text{O}_3 + 2 \text{NaOH} = 2 \text{NaClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ chloran(III) sodu	Za 2 równania reakcji	2x1=2,0
	$\text{Cl}_2\text{O}_7 + 2 \text{NaOH} = 2 \text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ chloran(VII) sodu	Za 2 nazwy soli	2x0,5=1,0
G*	$\text{KF} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ reakcja nie zachodzi	Za wskazanie: reakcja nie zachodzi	0,5
	$2 \text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$ $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 = 2 \text{KCl} + \text{I}_2$	Za 2 równania reakcji	2x0,5=1,0
	Wniosek: <i>aktywność fluorowców maleje w grupie</i> , jako poprawny należy uznawać również wniosek cząstkowy: np. <i>chlor jest aktywniejszy od bromu i jodu</i>	Za wniosek	2,0

Zadanie 3.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja
A	1. $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$	Za 8 równań reakcji	$8 \times 1 = \mathbf{8,0}$
	2. $\text{Ca} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$		
	3. $\text{Ca} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2$		
	4. $2 \text{Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{CaO}$		
	5. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$		
	6. $3 \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$		
	7. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$		
	8. $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$		
	<i>Uwaga: jako produkty reakcji 6 i 7 należy uznawać również wodorosole</i>		
B	<i>Uwaga: należy przyjmować nazwę związku D zarówno jako octan wapnia lub etanian wapnia</i>	Za 6 nazw związków	$6 \times 0,5 = \mathbf{3,0}$
C	np.: $3 \text{CaO} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ $3 \text{Ca} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2$	Za 2 równania reakcji	$2 \times 1 = \mathbf{2,0}$
D	Odczyn zasadowy	Za określenie odczynu	0,5
	$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{OH}^- + \text{CH}_3\text{COOH}$	Za 3 równania reakcji	$3 \times 0,5 = \mathbf{1,5}$
E	W reakcji Ca z wodą wydzieli się: $0,0125$ mola H_2 ; $0,28 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$; $7,5 \cdot 10^{21}$ cząsteczek H_2	Za obliczenie	$3 \times 1 = \mathbf{3,0}$
F	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ lub $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8 \text{N}^2$	Za zapis konfiguracji	1,0
	Utrata 2 elektronów daje trwałą konfigurację (zgodnie z regułą oktetu)	Za wyjaśnienie	1,0
G*	wydzieli się: $106 400 \text{ dm}^3$	Za obliczenie	3,0
H*	$\text{CaO} + 3 \text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$	Za 2 równania reakcji	$2 \times 1 = \mathbf{2,0}$
	$\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$		
	$22 400 \text{ dm}^3$ etynu	Za obliczenie	2,0
I*	$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{NaCl}$	Za równanie reakcji	1,0
	Roztwór CaCl_2 jest $2,5$ molowy	Za obliczenie	2,0

Zadanie 4.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja
A	HCOOH – kwas mrówkowy, kwas metanowy	Za wzory	3x0,5=1,5 5 3x0,5=1,5
	CH ₃ COOH – kwas octowy, kwas etanowy	Za każdą parę nazw (tradycyjna i systematyczna)	
	CH ₃ CH ₂ COOH – kwas propionowy, kwas propanowy		
B	$\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$	Za równanie	0,5
	Anion mrówczanowy (metanianowy)	Za nazwę anionu	0,5
C	np.: $\text{FeO} + 2 \text{HCOOH} = (\text{HCOO})_2\text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$	Za 3 równania reakcji	3x1= 3,0
	$\text{Mg} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$		
	$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_3\text{Al} + 3 \text{H}_2\text{O}$		
D	Wydzieli się: 0,896 dm ³ wodoru	Za obliczenie	2,0
	Wydzieli się: $0,241 \cdot 10^{23}$ cząsteczek wodoru	Za obliczenie	2,0
E	Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia	Za opis doświadczenia	1,0
	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Za równanie	1,0
	$2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	Za równanie	1,0
	Stężenie roztworu Na ₂ CO ₃ wynosi 1 mol / dm ³ .	Za obliczenie	3,0
F	Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia	Za opis lub rysunek	2,0
	np.: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$	Za równanie reakcji	1,0
G*	np.: $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{KOH} = \text{CH}_3\text{OH} + \text{KCl}$ $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} = \text{HCHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HCHO} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{HCOOH} + 2 \text{Ag}$	Za 3 równania reakcji	3x1= 3,0
H*	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_2-\text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$	Za napisanie wzorów strukturalnych	3,0
I*	$\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = \text{HCOOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Za równanie reakcji	1,0
	mrówczan (metanian) etylu	Za nazwę estru	0,5
	wzór izomeru: CH ₃ COOCH ₃	Za wzór izomeru	1,0
	octan (etanian) metylu	Za nazwę estru	0,5
	rola stęż. H ₂ SO ₄ – katalizator, pochłania wodę.	Za podanie roli kwasu	1,0

Zadanie 5.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja
A	Na ₂ O – tlenek sodu MgO – tlenek magnezu Al ₂ O ₃ – tlenek glinu SiO ₂ – tlenek krzemu(IV) P ₄ O ₁₀ – tlenek fosforu(V) SO ₃ – tlenek siarki(VI) Cl ₂ O ₇ – tlenek chloru(VII)	Za każdy wzór i nazwę	7x1= 7,0
<i>Należy uznawać inne przyjęte nazwy np. ditlenek krzemu, tritlenek siarki, ale nie należy uznawać starych nazw np. trójtlenek siarki</i>			
B	Na ₂ O – wiązanie jonowe P ₄ O ₁₀ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) MgO – wiązanie jonowe SO ₃ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) Al ₂ O ₃ – wiązanie jonowe Cl ₂ O ₇ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) SiO ₂ – wiązanie jonowe [wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)]	Za ustalenie rodzaju wiązania	7x0,5= 3,5
C	Tlenki tworzące zasady: Na ₂ O, MgO	Za zakwalifikowanie tlenków do odpowiednich grup	3x1= 3,0
	Tlenki obojętne wobec wody: Al ₂ O ₃ , SiO ₂		
	Tlenki tworzące kwasy: P ₄ O ₁₀ , SO ₃ , Cl ₂ O ₇		
	np. MgO + H ₂ O = Mg(OH) ₂ SO ₃ + H ₂ O = H ₂ SO ₄	Za równania reakcji	2x1= 2,0
<i>Należy uznawać również wybór dwóch tlenków zasadowych lub dwóch tlenków kwasowych</i>			
D	W roztworze znajduje się wodorotlenek sodu (zasada sodowa)	Za nazwę substancji	0,5
	Stężenie procentowe wynosi 3,88%	Za obliczenie	2,5
E*	np.: 2 Mg + O ₂ = 2 MgO 2 SO ₂ + O ₂ = 2 SO ₃ CO ₂ + C = 2 CO Na ₂ CO ₃ = Na ₂ O + CO ₂ Cu(OH) ₂ = CuO + H ₂ O	Za 5 równań reakcji	5x1= 5,0
F*	Otrzymano 6 g SO ₂ i 355,7 g CO ₂	Za obliczenie	3,5
G*	CaCO ₃ = CaO + CO ₂	Za obliczenie	3,0
	Wydzieli się 40,32 dm ³ CO ₂		

Zasady przeliczania punktacji na stopnie szkolne

stopień	liczba punktów	warunek
niedostateczny	0-36	
dopuszczający	37-45	Za jedno zadanie min. 18 pkt.
dostateczny	46-66	Za jedno zadanie min. 21 pkt.
dobry	67-76	Za dwa zadania min. po 21 pkt.
bardzo dobry	77-83	Za dwa zadania min. po 24 pkt
celujący	84-90	

Model odpowiedzi i punktacja zadań – zestaw dla abiturientów, którzy realizowali chemię w wymiarze minimum 8 godzin w cyklu kształcenia

1. Punkty przyznawane są za całkowicie poprawne rozwiązanie. W wypadku poprawnej, ale niepełnej odpowiedzi należy przyznać połowę punktów.
2. Jeżeli polecenie brzmiało „zapisz równanie reakcji” – nie przydziela się punktów za zapisanie schematu procesu.
3. Brak jednostek w obliczeniach obniża punktację o 0,5 pkt.
4. Inne niż modelowe rozwiązanie należy ocenić zgodnie z podaną punktacją.

Zadanie 1.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktacja					
A	$C_2H_4 + HCl = CH_3-CH_2-Cl$	Zapis 8 równań reakcji	8x1=8,0					
	np. $CH_3-CH_2-Cl + KOH = CH_3-CH_2-OH + KCl$							
	$CH_3-CH_2-OH + CuO = CH_3-CHO + Cu + H_2O$							
	np. $CH_3-CHO + Ag_2O = CH_3-COOH + 2 Ag$							
	np. $CH_3-COOH + NaOH = CH_3-COONa + H_2O$							
	np. $2 CH_3-COOH + CaO = (CH_3-COO)_2Ca + H_2O$							
	$C_2H_4 + H_2O = CH_3-CH_2-OH$							
	$CH_3-CHO + H_2 = CH_3-CH_2-OH$							
B	CH_3-CH_2-Cl chloroetan (chlorek etylu)	Za podanie 6 nazw	6x0,5=3,0					
	CH_3-CH_2-OH etanol (alkohol etylowy)							
	CH_3-CHO etanal (aldehyd octowy)							
	CH_3-COOH kwas etanowy (octowy)							
	$CH_3-COONa$ octan (etanian) sodu							
	$(CH_3-COO)_2Ca$ octan (etanian) wapnia							
C	3,68 g \approx 3,7 g	Za obliczenie	3,0					
D	Stężenie = 25%	Za obliczenie	3,0					
E	$CH_3-COONa + H_2O = CH_3-COOH + NaOH$	Za napisanie równań reakcji	3x0,5=1,5					
	$CH_3-COO^- + Na^+ + H_2O = CH_3-COOH + Na^+ + OH^-$							
	$CH_3-COO^- + H_2O = CH_3-COOH + OH^-$							
	Odczyn zasadowy (alkaliczny)							
F**	$5CH_3CH_2OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 = 5CH_3COOH + 4MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 11H_2O$	Za ułożenie równania (podanie substratów i produktów reakcji)	2x1=2,0					
	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">$Mn^{VII} + 5 e \rightarrow Mn^{II}$</td> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">$C^{-I} - 4 e \rightarrow C^{III}$</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">5</td> </tr> </table>	$Mn^{VII} + 5 e \rightarrow Mn^{II}$	5	4	$C^{-I} - 4 e \rightarrow C^{III}$	4	5	Za bilans elektronowy Za dobranie współczynników stechiometrycznych
$Mn^{VII} + 5 e \rightarrow Mn^{II}$	5	4						
$C^{-I} - 4 e \rightarrow C^{III}$	4	5						
G**	$\alpha = 0,01$ (1%)	Za obliczenie α	2,0					
	$K = 10^{-5}$	Za obliczenie K	2,0					
H**	$\Delta H^0 = -1322$ kJ/mol	Za obliczenie	3,0					

Zadanie 2.

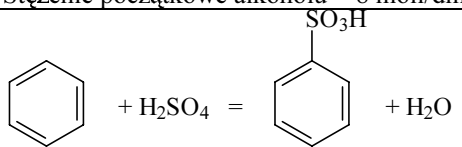
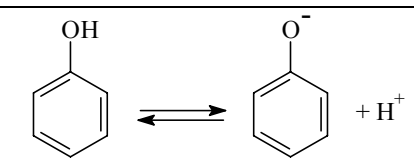
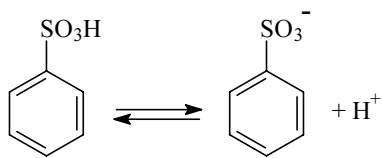
Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja						
A	W skład jądra wchodzi: 17 protonów, 18 neutronów	Za podanie składu jądra	1,0						
	Konfiguracja elektronowa: $K^2 L^8 M^7$ lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ lub $[Ne]3s^2 3p^5$	Za zapis konfiguracji	1,0						
B	$MnO_2 + 4 HCl = MnCl_2 + 2 H_2O + Cl_2$	Za równanie reakcji	1,0						
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>$Mn^{IV} + 2 e \rightarrow Mn^{II}$</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>$Cl^- - 1 e \rightarrow Cl^0$</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	$Mn^{IV} + 2 e \rightarrow Mn^{II}$	2	1	$Cl^- - 1 e \rightarrow Cl^0$	1	2	Za ułożenie bilansu	1,0
	$Mn^{IV} + 2 e \rightarrow Mn^{II}$	2	1						
$Cl^- - 1 e \rightarrow Cl^0$	1	2							
$1,69 dm^3 Cl_2$	Za obliczenie	4,0							
C	$2 Na + Cl_2 = 2 NaCl$	Za równanie reakcji	1,0						
	$[Na] K^2 L^8 M^1$ oddając 1 e tworzy $[Na^+] K^2 L^8$ lub $[Na] - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ oddając 1 e tworzy $[Na^+] 1s^2 2s^2 2p^6$	Za konfigurację elektronową atomów i jonów	2x1=2,0						
	$[Cl] K^2 L^8 M^8 N^7$ przyjmując 1 e tworzy $[Cl^-] K^2 L^8 M^8 N^8$ lub $[Cl] 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ przyjmując 1 e tworzy $[Cl^-] 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$								
	Stwierdzenie: <i>wiązanie polega na elektrostatycznym przyciąganiu się jonów</i> lub <i>przedstawienie schematu tworzenia wiązania jonowego</i>	Za wyjaśnienie istoty wiązania	1,0						
	Różnica elektrojemności: 2,1	Za obliczenie	0,5						
	Wiązanie jonowe	Za typ wiązania	0,5						
D	np. Badamy odczyn roztworów za pomocą wskaźników: NaCl – odczyn obojętny; nie ulega hydrolizie; $AlCl_3$ – odczyn kwaśny: $Al^{3+} + 3 H_2O = Al(OH)_3 + 3 H^+$ np. Dodajemy do obu roztworów NaOH: w probówce z NaCl osad nie wytrącił się w probówce z $AlCl_3$ wytrąca się osad $Al(OH)_3$ $AlCl_3 + 3 NaOH = Al(OH)_3 + 3 NaCl$	Opis toku postępowania Za równania reakcji (zapis jonowy lub cząsteczkowy)	2x1,5=3,0 2x1=2,0						
	E	88,8 %	Za obliczenie	4,0					
F**	Stopiony NaCl: K: $Na^+ + e = Na$ A: $Cl^- - e = \frac{1}{2} Cl_2$	4 równania elektrodowe	4x0,5=2,0						
	Roztwór wodny: K: $2 H_2O + 2 e = 2 OH^- + H_2$ A: $2 Cl^- - 2 e = Cl_2$								
	Można otrzymać 4,48 dm ³ chloru	Za obliczenie	4,0						
G**	Położenie stanu równowagi reakcji przesunie się w prawo	Wskazanie	1,0						
	Uzasadnienie w oparciu o regułę przekory	Uzasadnienie	1,0						

Zadanie 3.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja
A	1. $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$	Za 8 równań reakcji	$8 \times 1 = \mathbf{8,0}$
	2. $\text{Ca} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$		
	3. $\text{Ca} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2$		
	4. $2 \text{Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{CaO}$		
	5. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$		
	6. $3 \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$		
	7. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$		
	8. $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$		
	<i>Uwaga: Jako produkty reakcji 6 i 7 należy uznawać również wodorosole</i>		
B	<i>Uwaga: Należy przyjmować nazwę związku D zarówno jako octan wapnia lub etanian wapnia</i>	Za 6 nazw związków	$6 \times 0,5 = \mathbf{3,0}$
C	np.: $3 \text{CaO} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ $3 \text{Ca} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2$	Za 2 równania reakcji	$2 \times 1 = \mathbf{2,0}$
D	Odczyn zasadowy	Za określenie odczynu	0,5
	$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{OH}^- + \text{CH}_3\text{COOH}$	Za 3 równania reakcji	$3 \times 0,5 = \mathbf{1,5}$

E	W reakcji Ca z wodą wydzieli się: 0,0125 mola H ₂ ; 0,28 dm ³ H ₂ ; 7,5 · 10 ²¹ cząsteczek H ₂	Za obliczenie	3x1=3,0
F	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² lub K ² L ⁸ M ⁸ N ²	Za zapis konfiguracji	1,0
	Utrata 2 elektronów daje trwałą konfigurację (zgodnie z regułą oktetu)	Za wyjaśnienie	1,0
G**	CaO + 3 C = CaC ₂ + CO	Za 2 równania reakcji	2x0,5=1,0
	CaC ₂ + 2 H ₂ O = Ca(OH) ₂ + C ₂ H ₂		
	18 915,6 dm ³ C ₂ H ₂	Za obliczenie	3,0
H**	Katoda: 2 H ₂ O + 2e = 2OH ⁻ + H ₂	Za 2 równania reakcji	2x0,5=1,0
	Anoda: 2 Cl ⁻ - 2e = Cl ₂		
	Wydzieli się 44,8 dm ³ wodoru oraz 44,8 dm ³ chloru	Za obliczenie	2,0
I**	ΔH ⁰ = + 155,1 kJ/mol	Za obliczenie	3,0

Zadanie 4.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja
A	HCOOH – kwas mrówkowy, kwas metanowy	Za wzory Za każdą parę nazw (tradycyjna i systematyczna)	3x0,5=1,5
	CH ₃ COOH – kwas octowy, kwas etanowy		
	CH ₃ CH ₂ COOH – kwas propionowy, kwas propanowy		
B	HCOOH ⇌ H ⁺ + HCOO ⁻	Za równanie	0,5
	Anion mrówczanowy (metanianowy)	Za nazwę anionu	0,5
C	np.: FeO + 2 HCOOH = (HCOO) ₂ Fe + H ₂ O	Za 3 równania reakcji	3x1=3,0
	Mg + 2 CH ₃ COOH = (CH ₃ COO) ₂ Mg + H ₂		
	Al(OH) ₃ + 3 CH ₃ CH ₂ COOH = (CH ₃ CH ₂ COO) ₃ Al + 3 H ₂ O		
D	Wydzieli się: 0,896 dm ³ wodoru	Za obliczenie	2,0
	Wydzieli się: 0,241 · 10 ²³ cząsteczek wodoru	Za obliczenie	2,0
E	Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia	Za opis doświadczenia	1,0
	CO ₂ + Ca(OH) ₂ = CaCO ₃ + H ₂ O	Za równanie	1,0
	2 CH ₃ COOH + Na ₂ CO ₃ = 2 CH ₃ COONa + H ₂ O + CO ₂	Za równanie	1,0
	Stężenie roztworu Na ₂ CO ₃ wynosi 1 mol/dm ³ .	Za obliczenie	3,0
F	Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia	Za opis lub rysunek	2,0
	np.: CH ₃ CH ₂ CHO + 2Cu(OH) ₂ = CH ₃ CH ₂ COOH + Cu ₂ O + 2 H ₂ O	Za równanie reakcji	1,0
G**	C ₂ H ₂ + H ₂ O \xrightarrow{kat} CH ₃ CHO	Za 2 równania reakcji	2x1,5=3,0
	np.: CH ₃ CHO + Ag ₂ O = CH ₃ COOH + 2 Ag		
H**	K = 0,67	Za obliczenie K	1,5
	Stężenie początkowe kwasu = 10 moli/dm ³ Stężenie początkowe alkoholu = 8 moli/dm ³	Za obliczenie stężeń początkowych	2x1=2,0
I**		Za równanie reakcji otrzymania C ₆ H ₅ SO ₃ H	1,5
		Za równania dysocjacji	2x1=2,0
			

Zadanie 5.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja
A	Na ₂ O – tlenek sodu MgO – tlenek magnezu Al ₂ O ₃ – tlenek glinu SiO ₂ – tlenek krzemu(IV)	P ₄ O ₁₀ – tlenek fosforu(V) SO ₃ – tlenek siarki(VI) Cl ₂ O ₇ – tlenek chloru(VII)	Za każdy wzór i nazwę 7x1= 7,0
<i>Należy uznawać inne przyjęte nazwy np. ditlenek krzemu, tritlenek siarki, ale nie należy uznawać starych nazw np. trójtlenek siarki</i>			
B	Na ₂ O – wiązanie jonowe P ₄ O ₁₀ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) MgO – wiązanie jonowe SO ₃ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) Al ₂ O ₃ – wiązanie jonowe Cl ₂ O ₇ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane). SiO ₂ – wiązanie jonowe [wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)]	Za ustalenie rodzaju wiązania	7x0,5= 3,5
C	Tlenki tworzące zasady: Na ₂ O, MgO	Za zakwalifikowanie tlenków do odpowiednich grup	3x1= 3,0
	Tlenki obojętne wobec wody: Al ₂ O ₃ , SiO ₂		
	Tlenki tworzące kwasy: P ₄ O ₁₀ , SO ₃ , Cl ₂ O ₇		
	np. MgO + H ₂ O = Mg(OH) ₂ SO ₃ + H ₂ O = H ₂ SO ₄	Za równania reakcji	2x1= 2,0
<i>Należy uznawać również wybór dwóch tlenków zasadowych lub dwóch tlenków kwasowych</i>			
D	W roztworze znajduje się wodorotlenek sodu (zasada sodowa)	Za nazwę substancji	0,5
	Stężenie procentowe wynosi 3,88%	Za obliczenie	2,5
E**	Tlenek zasadowy, np.: Na ₂ O Tlenek amfoteryczny: Al ₂ O ₃ Tlenek kwasowy, np.: P ₄ O ₁₀	Za przykład tlenku z każdej grupy	3x0,5= 1,5
	Na ₂ O + 2 HCl = 2 NaCl + H ₂ O	Za równanie reakcji	1,0
	Al ₂ O ₃ + 6 HCl = 2 AlCl ₃ + 3 H ₂ O Al ₂ O ₃ + 2 NaOH + 3 H ₂ O = 2 Na[Al(OH) ₄], lub Al ₂ O ₃ + 6 NaOH + 3 H ₂ O = 2 Na ₃ [Al(OH) ₆]	Za 2 równanie reakcji	2x1= 2,0
	Ponieważ z treści zadania nie wynika, że reakcja zachodzi w środowisku wodnym należy również uznawać jako poprawny zapis: <i>Al₂O₃ + 6 NaOH = 2 Na₃AlO₃ + 3 H₂O,</i> <i>ale w tym wypadku muszą być wyraźnie określone warunki zachodzenia tego procesu</i>		
	P ₄ O ₁₀ + 12 NaOH = 4 Na ₃ PO ₄ + 6 H ₂ O	Za równanie reakcji	1,0
F**	Wydajność reakcji wynosi 75,2% ≈ 75%	Za obliczenie	3,0
G**	CaCO ₃ = CaO + CO ₂	Za obliczenie	3,0
	Wydzieli się 32,26 dm ³ CO ₂		

Zasady przeliczania punktacji na stopnie szkolne

stopień	liczba punktów	warunek
niedostateczny	0 – 36	
dopuszczający	37 – 45	Za jedno zadanie min. 18 punktów.
dostateczny	46 – 66	Za jedno zadanie min. 21 punktów.
dobry	67 – 76	Za dwa zadania min. po 21 punktów.
bardzo dobry	77 – 83	Za dwa zadania min. po 24 punkty.
celujący	84 – 90	

ARKUSZ RECENZJI I OCENY PISEMNEJ PRACY MATURALNEJ Z CHEMII

Kod maturzysty	
----------------	--

Imię i nazwisko egzaminatora	
------------------------------	--

Imię i nazwisko maturzysty (wpisać po rozkodowaniu pracy)	
---	--

Numer zadania..... Przydzielone punkty.....

Treść merytoryczna recenzji:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Numer zadania..... Przydzielone punkty.....

Treść merytoryczna recenzji:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Numer zadania..... Przydzielone punkty.....

Treść merytoryczna recenzji:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Łączna liczba punktów proponowana ocena.....

.....
data i podpis egzaminatora

Decyzja Przewodniczącego PKE

.....
data i podpis Przewodniczącego Państwowej Komisji Egzaminacyjnej