

CH I

Tajemnica egzaminacyjna do dnia 10 maja 2002 roku, do godziny 9.00

Lubelski Kurator Oświaty

Pisemny egzamin dojrzałości z chemii

we wszystkich szkołach średnich dla młodzieży

Termin: 10 maja 2002 r.

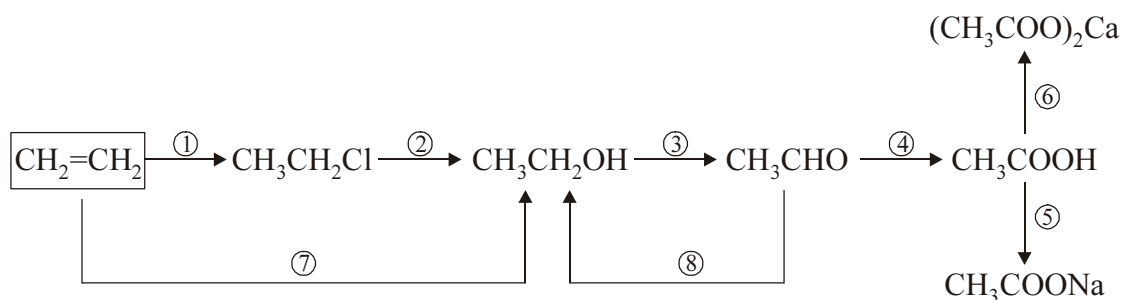
Godzina: 9.00

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 C_6H_{12} 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 dm^3 etanu i 15 dm^3 etenu, przyjmując, że powietrze zawiera 20% objętościowych tlenu.
- G**. Roztworowi substancji powstającej w reakcji 4 o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$ odpowiada $\text{pH} = 3$. Oblicz przybliżoną wartość stopnia dysocjacji CH_3COOH 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 warunków jej przebiegu.
- H**. Oblicz entalpię reakcji: $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{g})} + 3 \text{ O}_{2(\text{g})} = 2 \text{ CO}_{2(\text{g})} + 2 \text{ H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ znając standardowe entalpie tworzenia CO_2 i C_2H_2 :
- $\Delta H_{\text{tw}}^0 (\text{CO}_{2(\text{g})}) = -393 \text{ kJ/mol}$,
- $\Delta H_{\text{tw}}^0 (\text{C}_2\text{H}_{4(\text{g})}) = 52 \text{ kJ/mol}$,
- oraz entalpię tworzenia $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$, która wynosi -242 kJ/mol .

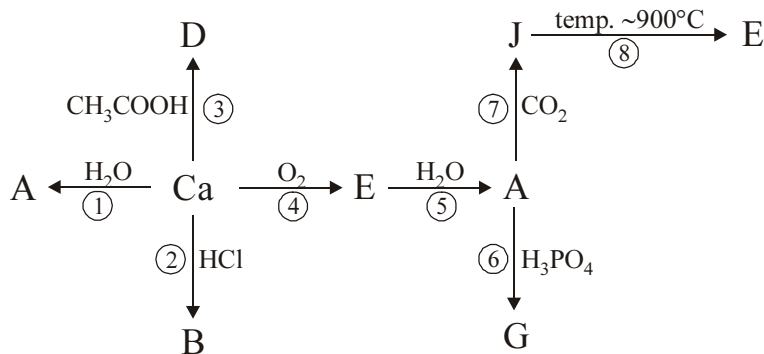
Zadanie 2

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

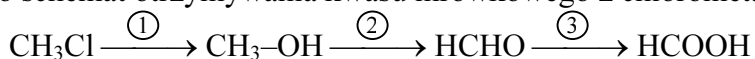
Wiele różnych związków organicznych wykazuje właściwości kwasowe. Najbardziej znaną grupą takich związków są kwasy karboksylowe. Ogólny wzór tych związków to $X\text{-COOH}$, gdzie X oznacza podstawnik węglowodorowy lub atom wodoru.

- 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 wydzielilo się $0,224\text{ dm}^3$ 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:



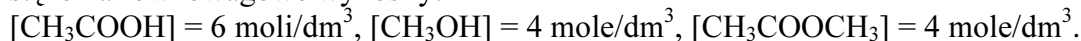
Napisz równania reakcji przedstawionych na powyższym schemacie.

- 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 otrzymywania tlenków należą reakcje: bezpośredniej syntezy z pierwiastków, utleniania innych tlenków, redukcji innych tlenków, rozkład niektórych soli bądź rozkład niektórych wodorotlenków. Napisz pięć równań reakcji otrzymywania 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 dm³ tlenku węgla(IV) (w warunkach normalnych) powstanie w reakcji termicznego rozkładu 200 g węglanu wapnia zawierającego 10% zanieczyszczeń.
- G**. Oblicz, ile dm³ 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 H Wodór											1,0079 1 H wodór						4,0026 2 He Hel									
												liczba atomowa													masa atomowa	symbol chemiczny
2												13	14	15	16	17										
6,941 3 Li Lit	9,01218 4 Be Beryl											10,811 5 B Bor	12,011 6 C Węgiel	14,006 7 N Azot	15,999 8 O Tlen	18,998 9 F Fluor	20,179 10 Ne Neon									
22,9897 11 Na Sód	24,305 12 Mg Magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	26,982 13 Al Glin	28,085 14 Si Krzem	30,974 15 P Fosfor	32,066 16 S Siarka	35,45 17 Cl Chlor	39,948 18 Ar Argon									
39,0983 19 K Potas	40,078 20 Ca Wapń	44,9559 21 Sc Skand	47,88 22 Ti Tytan	50,941 23 V Wanad	51,996 24 Cr Chrom	54,938 25 Mn Mangan	55,847 26 Fe Żelazo	58,933 27 Co Kobalt	58,69 28 Ni Nikiel	63,546 29 Cu Miedź	65,39 30 Zn Cynk	69,723 31 Ga Gal	72,921 32 Ge German	74,921 33 As Arsen	78,96 34 Se Selen	79,90 35 Br Brom	83,80 36 Kr Krypton									
85,467 37 Rb Rubid	87,62 38 Sr Stront	89,905 39 Y Itr	91,224 40 Zr Cyrkon	92,906 41 Nb Niob	95,94 42 Mo Molibden	97,905 43 Tc Technet	101,07 44 Ru Ruten	102,905 45 Rh Rod	106,42 46 Pd Pallad	107,868 47 Ag Srebro	112,411 48 Cd Kadm	114,82 49 In Ind	118,710 50 Sn Cyna	121,75 51 Sb Antymon	127,60 52 Te Tellur	126,904 53 I Jod	131,29 54 Xe Ksenon									
132,905 55 Cs Cez	137,327 56 Ba Bar	138,905 57 La Lantan	178,49 72 Hf Hafn	180,947 73 Ta Tantal	183,85 74 W Wolfram	186,207 75 Re Ren	190,2 76 Os Osm	192,22 77 Ir Iryd	195,08 78 Pt Platyna	196,966 79 Au Złoto	200,59 80 Hg Rtęć	204,383 81 Tl Tal	207,2 82 Pb Ołów	208,980 83 Bi Bismut	208,982 84 Po Polon	209,987 85 At Astat	222,018 86 Rn Radon									
223,02 87 Fr Franc	226,025 88 Ra Rad	227,028 89 Ac Aktyn	261,1 104 Unq	262,1 105 Unp	263,1 106 Unh	262,1 107 Uns	265,1 108 Uno	266,1 109 Une																		

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

CHI

Lubelski Kurator OświatyMateriały dla Państwowej Komisji Egzaminacyjnej do pisemnego egzaminu
dojrzałości z chemii

we wszystkich szkołach średnich dla młodzieży

Termin: 10 maja 2002 r.

Godzina: 14.00

**MODEL ODPOWIEDZI
SCHEMAT OCENIANIA**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 (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 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
	$\begin{array}{c c c} \text{Mn}^{IV} + 2 e \rightarrow \text{Mn}^{II} & 2 & 1 \\ \text{Cl}^{-I} - 1 e \rightarrow \text{Cl}^0 & 1 & 2 \end{array}$	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: $\text{Al}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}^+$ 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 $\text{AlCl}_3 + 3 \text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{NaCl}$	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*	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: $0,0125 \text{ mola H}_2$; $0,28 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$; $7,5 \cdot 10^{21}$ 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.

olecienie	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	HCOOH \rightleftharpoons 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*	np.: CH ₃ Cl + KOH = CH ₃ OH + KCl CH ₃ OH + CuO = HCHO + Cu + H ₂ O HCHO + Ag ₂ O = HCOOH + 2 Ag	Za 3 równania reakcji	3x1= 3,0
H*	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COOH} \\ \\ \text{CH}_2\text{-COOH} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_2\text{-C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$	Za napisanie wzorów strukturalnych	3,0
I*	HCOOH + CH ₃ CH ₂ OH = HCOOCH ₂ CH ₃ + H ₂ 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	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja	
5. Polece-nie				
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 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	

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	Punkcja					
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. $2 CH_3-COOH + CaO = (CH_3-COO)_2Ca + H_2O$							
	$C_2H_4 + H_2O = CH_3-CH_2-OH$							
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)	Za określenie odczynu	0,5					
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 border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$Mn^{VII} + 5 e \rightarrow Mn^{II}$</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>$C^{-I} - 4 e \rightarrow C^{III}$</td> <td>4</td> <td>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.

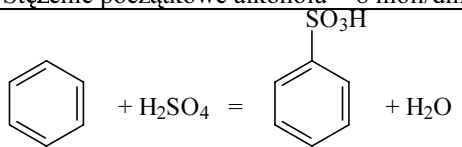
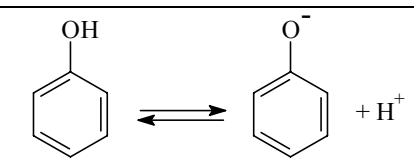
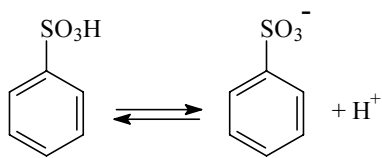
olecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja				
A	W skład jądra wchodzi: 17 protonów, 18 neutronów	Za podanie składu jądra	1,0				
	Konfiguracja elektronowa: $K^2 L^8 M^7$ lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ lub $[Ne]3s^2 3p^5$	Za zapis konfiguracji	1,0				
B	$MnO_2 + 4 HCl = MnCl_2 + 2 H_2O + Cl_2$	Za równanie reakcji	1,0				
	$\overset{IV}{Mn} + 2 e \rightarrow \overset{II}{Mn}$ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">2</td> <td style="padding: 0 5px;">1</td> </tr> </table> $\overset{-1}{Cl} - 1 e \rightarrow \overset{0}{Cl}$ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</td> <td style="padding: 0 5px;">2</td> </tr> </table>	2	1	1	2	Za ułożenie bilansu	1,0
	2	1					
1	2						
$1,69 \text{ dm}^3 Cl_2$	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 elektroujemności: 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 $4,48 \text{ dm}^3$ 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. $Ca + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$	Za 8 równań reakcji	8x1=8,0
	2. $Ca + 2 HCl = CaCl_2 + H_2$		
	3. $Ca + 2 CH_3COOH = Ca(CH_3COO)_2 + H_2$		
	4. $2 Ca + O_2 = 2 CaO$		
	5. $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$		
	6. $3 Ca(OH)_2 + 2 H_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 6 H_2O$		
	7. $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$		
	8. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$		
	<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	6x0,5=3,0
C	np.: $3 CaO + 2 H_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 3 H_2O$ $3 Ca + 2 H_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 3 H_2$	Za 2 równania reakcji	2x1=2,0
D	Odczyn zasadowy	Za określenie odczynu	0,5
	$Ca(CH_3COO)_2 + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + 2 CH_3COOH$ $Ca^{2+} + 2 CH_3COO^- + 2 H_2O = Ca^{2+} + 2 OH^- + 2 CH_3COOH$ $CH_3COO^- + H_2O = OH^- + CH_3COOH$	Za 3 równania reakcji	3x0,5=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 otrzymywania 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