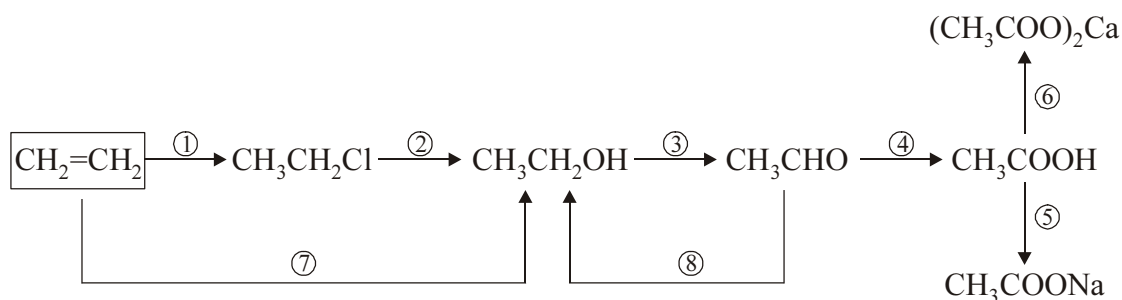


Lubelski Kurator Oświaty**Pisemny egzamin dojrzałości z chemii****we wszystkich szkołach średnich dla młodzieży****Termin: 10 maja 2002 r.****Godzina: 9.00****Informacje dla przystępujących do pisemnego egzaminu dojrzałości z chemii**

- ✓ 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 warunek jej przebiegu.
- H**. Oblicz entalpię reakcji: $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + 3 \text{O}_{2(g)} = 2 \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ znając standardowe entalpie tworzenia CO_2 i C_2H_2 :
- $\Delta H_{\text{tw}}^0 (\text{CO}_{2(g)}) = -393 \text{ kJ/mol}$,
- $\Delta H_{\text{tw}}^0 (\text{C}_2\text{H}_{4(g)}) = 52 \text{ kJ/mol}$,
- oraz entalpię tworzenia $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, która wynosi -242 kJ/mol .

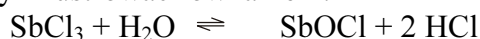
Zadanie 2

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 jednoprotonowe).
- 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.

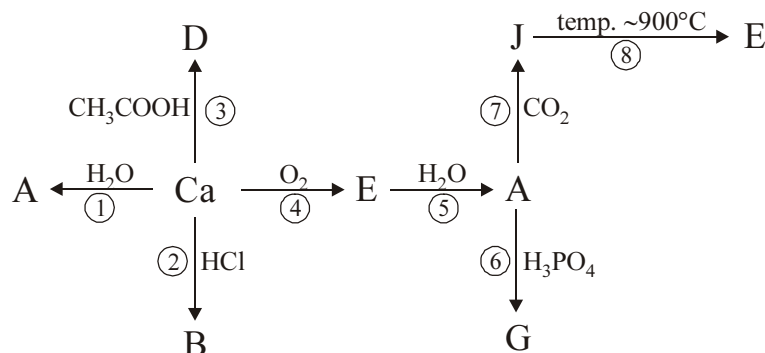
- G**. Podczas rozcieńczania SbCl_3 w wodzie wytrąca się biały osad SbOCl i po pewnym czasie ustala się stan równowagi, który możemy zilustrować równaniem:



Określ, w którą stronę przesunie się równowaga tej reakcji jeżeli do układu dodamy więcej wody. Swoje wnioski 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 węglika 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 węglika 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

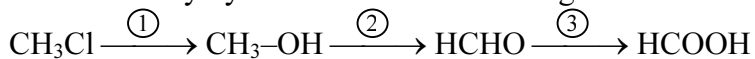
Wiele różnych związków organicznych wykazuje właściwości kwasowe. Najbardziej znaną grupą takich związków są kwasy karboksylowe. Ogólny wzór tych związków to $X\text{--COOH}$, gdzie X oznacza podstawnik węglowodorowy lub atom wodoru.

- 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:



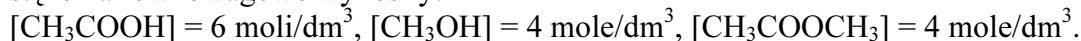
Napisz równania reakcji przedstawionych na powyższym schemacie.

- 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 otrzymywania 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 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 1H Wodór	liczba atomowa 1,00791Hwodór masa atomowa symbol chemiczny																4,0026 2He Hel
6,941 3Li Lit	9,01218 4Be Beryl											10,811 5B Bor	12,011 6C Węgiel	14,006 7N Azot	15,999 8O Tlen	18,998 9F Fluor	20,179 10Ne Neon
22,9897 11Na Sód	24,305 12Mg Magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	26,982 13Al Glin	28,085 14Si Krzem	30,974 15P Fosfor	32,066 16S Siarka	35,45 17Cl Chlor	39,948 18Ar Argon
39,0983 19K Potas	40,078 20Ca Wapń	44,9559 21Sc Skand	47,88 22Ti Tytan	50,941 23V Wanad	51,996 24Cr Chrom	54,938 25Mn Mangan	55,847 26Fe Żelazo	58,933 27Co Kobalt	58,69 28Ni Nikiel	63,546 29Cu Miedź	65,39 30Zn Cynk	69,723 31Ga Gal	72,921 32Ge German	74,921 33As Arsen	78,96 34Se Selen	79,90 35Br Brom	83,80 36Kr Krypton
85,467 37Rb Rubid	87,62 38Sr Stront	89,905 39Y Itr	91,224 40Zr Cyrkon	92,906 41Nb Niob	95,94 42Mo Molibden	97,905 43Tc Technet	101,07 44Ru Ruten	102,905 45Rh Rod	106,42 46Pd Pallad	107,868 47Ag Srebro	112,411 48Cd Kadm	114,82 49In Ind	118,710 50Sn Cyna	121,75 51Sb Antymon	127,60 52Te Tellur	126,904 53I Jod	131,29 54Xe Ksenon
132,905 55Cs Cez	137,327 56Ba Bar	138,905 57La Lantan	178,49 72Hf Hafn	180,947 73Ta Tantal	183,85 74W Wolfram	186,207 75Re Ren	190,2 76Os Osm	192,22 77Ir Iryd	195,08 78Pt Platyna	196,966 79Au Złoto	200,59 80Hg Rtęć	204,383 81Tl Tal	207,2 82Pb Ołów	208,980 83Bi Bizmut	208,982 84Po Polon	209,987 85At Astat	222,018 86Rn Radon
223,02 87Fr Franc	226,025 88Ra Rad	227,028 89Ac Aktyn	261,1 104Unq	262,1 105Unp	263,1 106Unh	262,1 107Uns	265,1 108Uno	266,1 109Une									
lantanowce			140,115 58Ce Cer	140,907 59Pr Praseodym	144,24 60Nd Neodym	144,913 61Pm Promet	150,36 62Sm Samar	151,965 63Eu Europ	157,25 64Gd Gadolin	158,925 65Tb Terb	162,50 66Dy Dysproz	164,930 67Ho Holm	167,93 68Er Erb	168,93 69Tm Tul	173,04 70Yb Iterb	174,967 71Lu Lutet	
aktynowce			232,038 90Th Tor	231,036 91Pa Protaktyn	238,028 92U Uran	237,048 93Np Neptun	244,064 94Pu Pluton	243,061 95Am Ameryk	247,07 96Cm Klur	247,07 97Bk Berkel	251,08 98Cf Kaliforn	252,08 99Es Einstein	257,095 100Fm Ferm	258,099 101Md Mendelew	259,1 102No Nobel	260,1 103Lr Lorens	

ELEKTROUJEMNOŚĆ wg PAULINGA

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

ROZPUSTCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE

	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	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 [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
H ₂ / 2H ⁺	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

CH I

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	Punkta ja						
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						
	<table><tr><td>$\overset{\text{IV}}{\text{Mn}} + 2 \text{e} \rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mn}}$</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>$\overset{-1}{\text{Cl}} - 1 \text{e} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}$</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	$\overset{\text{IV}}{\text{Mn}} + 2 \text{e} \rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mn}}$	2	1	$\overset{-1}{\text{Cl}} - 1 \text{e} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}$	1	2	Za ułożenie bilansu	1,0
	$\overset{\text{IV}}{\text{Mn}} + 2 \text{e} \rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mn}}$	2	1						
	$\overset{-1}{\text{Cl}} - 1 \text{e} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}$	1	2						
$1,69 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2$	Za obliczenie	4,0							
C	$2 \text{Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{NaCl}$	Za równanie reakcji	1,0						
	$[\text{Na}] \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^1$ oddając 1 e tworzy $[\text{Na}^+] \text{K}^2 \text{L}^8$ lub $[\text{Na}] - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ oddając 1 e tworzy $[\text{Na}^+] 1s^2 2s^2 2p^6$	Za konfigurację elektronową atomów i jonów	$2 \times 1 = 2,0$						
	$[\text{Cl}] \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8 \text{N}^7$ przyjmując 1 e tworzy $[\text{Cl}^-] \text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8 \text{N}^8$ lub $[\text{Cl}] 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 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 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: $\text{Al}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}^+$ 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)	$2 \times 1,5 = 3,0$ $2 \times 1 = 2,0$					
E	88,8 %	Za obliczenie	4,0						
F*	Cl ₂ O, Cl ₂ O ₃ , Cl ₂ O ₇	Za wzory tlenków	$3 \times 0,5 = 1,5$						
	Cl ₂ O ₃ + 2 NaOH = 2 NaClO ₂ + H ₂ O chloran(III) sodu	Za 2 równania reakcji	$2 \times 1 = 2,0$						
	Cl ₂ O ₇ + 2 NaOH = 2 NaClO ₄ + H ₂ O chloran(VII) sodu	Za 2 nazwy soli	$2 \times 0,5 = 1,0$						
G*	KF + Cl ₂ → 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	$2 \times 0,5 = 1,0$						
	Wniosek: <i>aktywność fluorowców maleje w grupie</i> , jako poprawny należy uznawać również wniosek cząstkowy: <i>np. 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.

olece- nie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktac- ja
A	HCOOH – kwas mrówkowy, kwas metanowy	Za wzory	3x0,5=1, 5 3x0,5=1,5
	CH ₃ COOH – kwas octowy, kwas etanowy	Za każdą parę nazw	
	CH ₃ CH ₂ COOH – kwas propionowy, kwas propanowy	(tradycyjna i systema- tyczna)	
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 · 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*	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \end{array}$	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 0,5
	mrówczan (metanian) etylu	Za nazwę estru	
	wzór izomeru: CH ₃ COOCH ₃	Za wzór izomeru	1,0 0,5
	octan (etanian) metylu	Za nazwę estru	
	rola stęż. H ₂ SO ₄ – katalizator, pochłania wodę.	Za podanie roli kwasu	1,0

Zadanie 5. Polece-nie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktacja
A	Na_2O – tlenek sodu MgO – tlenek magnezu Al_2O_3 – tlenek glinu SiO_2 – tlenek krzemu(IV) P_4O_{10} – tlenek fosforu(V) SO_3 – tlenek siarki(VI) Cl_2O_7 – tlenek chloru(VII)	Za każdy wzór i nazwę	$7 \times 1 = 7,0$
	<i>Należy uznawać inne przyjęte nazwy np. ditlenek krzemu, tritlenek siarki, ale nie należy uznawać starych nazw np. trójtlenek siarki</i>		
B	Na_2O – wiązanie jonowe P_4O_{10} – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) MgO – wiązanie jonowe SO_3 – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) Al_2O_3 – wiązanie jonowe Cl_2O_7 – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) SiO_2 – wiązanie jonowe [wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)]	Za ustalenie rodzaju wiązania	$7 \times 0,5 = 3,5$
C	Tlenki tworzące zasady: Na_2O , MgO	Za zakwalifikowanie tlenków do odpowiednich grup	$3 \times 1 = 3,0$
	Tlenki obojętne wobec wody: Al_2O_3 , SiO_2		
	Tlenki tworzące kwasy: P_4O_{10} , SO_3 , Cl_2O_7		
	np. $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$	Za równania reakcji	$2 \times 1 = 2,0$
	<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.: $2 \text{Mg} + \text{O}_2 = 2 \text{MgO}$ $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{SO}_3$ $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	Za 5 równań reakcji	$5 \times 1 = 5,0$
F*	Otrzymano 6 g SO_2 i 355,7 g CO_2	Za obliczenie	3,5
G*	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$	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

- Punkty przyznawane są za całkowicie poprawne rozwiązanie. W wypadku poprawnej, ale niepełnej odpowiedzi należy przyznać połowę punktów.
- Jeżeli polecenie brzmiało „zapisz równanie reakcji” – nie przydziela się punktów za zapisanie schematu procesu.
- Brak jednostek w obliczeniach obniża punktację o 0,5 pkt.
- 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. $2 CH_3-COOH + CaO = (CH_3-COO)_2Ca + H_2O$							
	$C_2H_4 + H_2O = CH_3-CH_2-OH$							
	$CH_3-CHO + H_2 = CH_3-CH_2-OH$							
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)	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><tr><td>$\overset{VII}{Mn} + 5 e \rightarrow \overset{II}{Mn}$</td><td>5</td><td>4</td></tr><tr><td>$\overset{-I}{C} - 4 e \rightarrow \overset{III}{C}$</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	$\overset{VII}{Mn} + 5 e \rightarrow \overset{II}{Mn}$	5	4	$\overset{-I}{C} - 4 e \rightarrow \overset{III}{C}$	4	5	Za bilans elektronowy Za dobranie współczynników stechiometrycznych
$\overset{VII}{Mn} + 5 e \rightarrow \overset{II}{Mn}$	5	4						
$\overset{-I}{C} - 4 e \rightarrow \overset{III}{C}$	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.

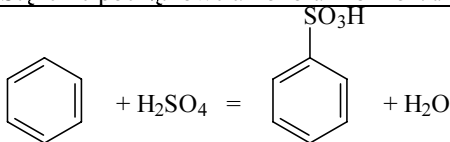
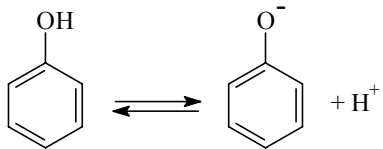
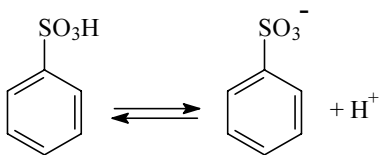
olece- nie	Model odpowiedzi			Kryterium	Punktac- ja
A	W skład jądra wchodzi: 17 protonów, 18 neutronów			Za podanie składu jądra	1,0
	Konfiguracja elektronowa: $K^2 L^8 M^7$ lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ lub $[Ne]3s^2 3p^5$			Za zapis konfiguracji	1,0
B	$MnO_2 + 4 HCl = MnCl_2 + 2 H_2O + Cl_2$			Za równanie reakcji	1,0
	$\overset{IV}{Mn} + 2 e \rightarrow \overset{II}{Mn}$	2	1	Za ułożenie bilansu	1,0
	$\overset{-1}{Cl} - 1 e \rightarrow \overset{0}{Cl}$	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	$2 \times 1 = 2,0$
	$[Cl] K^2 L^8 M^8 N^7$ 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 próbówce z NaCl osad nie wytrącił się w próbówce 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)
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	$4 \times 0,5 = 2,0$
	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.

Polece- nie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktac- ja
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. $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$		
	<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 ; $7,5 \cdot 10^{21}$ 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
	$CaC_2 + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$		
	18 915,6 dm ³ C_2H_2	Za obliczenie	3,0
H**	Katoda: $2 H_2O + 2e = 2OH^- + H_2$	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**	$\Delta H^0 = + 155,1$ kJ/mol	Za obliczenie	3,0

Zadanie 4.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktacja
A	HCOOH – kwas mrówkowy, kwas metanowy CH ₃ COOH – kwas octowy, kwas etanowy CH ₃ CH ₂ COOH – kwas propionowy, kwas propanowy	Za wzory Za każdą parę nazw (tradycyjna i systematyczna)	3x0,5=1,5 3x0,5=1,5
B	$HCOOH \rightleftharpoons H^+ + HCOO^-$ Anion mrówczanowy (metanianowy)	Za równanie Za nazwę anionu	0,5 0,5
C	np.: $FeO + 2 HCOOH = (HCOO)_2Fe + H_2O$ $Mg + 2 CH_3COOH = (CH_3COO)_2Mg + H_2$ $Al(OH)_3 + 3 CH_3CH_2COOH = (CH_3CH_2COO)_3Al + 3 H_2O$	Za 3 równania reakcji	3x1=3,0
D	Wydzieli się: 0,896 dm ³ wodoru Wydzieli się: $0,241 \cdot 10^{23}$ cząsteczek wodoru	Za obliczenie Za obliczenie	2,0 2,0
E	Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$ $2 CH_3COOH + Na_2CO_3 = 2 CH_3COONa + H_2O + CO_2$ Stężenie roztworu Na_2CO_3 wynosi 1 mol/dm ³ .	Za opis doświadczenia Za równanie Za równanie Za obliczenie	1,0 1,0 1,0 3,0
F	Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia np.: $CH_3CH_2CHO + 2Cu(OH)_2 = CH_3CH_2COOH + Cu_2O + 2 H_2O$	Za opis lub rysunek Za równanie reakcji	2,0 1,0
G**	$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{kat} CH_3CHO$ np.: $CH_3CHO + Ag_2O = CH_3COOH + 2 Ag$	Za 2 równania reakcji	2x1,5=3,0
H**	$K = 0,67$ Stężenie początkowe kwasu = 10 moli/dm ³ Stężenie początkowe alkoholu = 8 moli/dm ³	Za obliczenie K Za obliczenie stężeń początkowych	1,5 2x1=2,0
I**		Za równanie reakcji otrzymywania $C_6H_5SO_3H$	1,5
		Za równania dysocjacji	2x1=2,0
			

Zadanie 5.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktacja
A	Na_2O – tlenek sodu MgO – tlenek magnezu Al_2O_3 – tlenek glinu SiO_2 – tlenek krzemu(IV) P_4O_{10} – tlenek fosforu(V) SO_3 – tlenek siarki(VI) Cl_2O_7 – tlenek chloru(VII)	Za każdy wzór i nazwę	$7 \times 1 = 7,0$
	<i>Należy uznawać inne przyjęte nazwy np. ditlenek krzemu, tritlenek siarki, ale nie należy uznawać starych nazw np. trójtlenek siarki</i>		
B	Na_2O – wiązanie jonowe P_4O_{10} – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) MgO – wiązanie jonowe SO_3 – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane) Al_2O_3 – wiązanie jonowe Cl_2O_7 – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane). SiO_2 – wiązanie jonowe [wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)]	Za ustalenie rodzaju wiązania	$7 \times 0,5 = 3,5$
C	Tlenki tworzące zasady: Na_2O , MgO	Za zakwalifikowanie tlenków do odpowiednich grup	$3 \times 1 = 3,0$
	Tlenki obojętne wobec wody: Al_2O_3 , SiO_2		
	Tlenki tworzące kwasy: P_4O_{10} , SO_3 , Cl_2O_7		
	np. $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$	Za równania reakcji	$2 \times 1 = 2,0$
	<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_2O Tlenek amfoteryczny: Al_2O_3 Tlenek kwasowy, np.: P_4O_{10}	Za przykład tlenku z każdej grupy	$3 \times 0,5 = 1,5$
	$\text{Na}_2\text{O} + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	Za równanie reakcji	1,0
	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} = 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{NaOH} + 3 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$, lub $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{NaOH} + 3 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$	Za 2 równanie reakcji	$2 \times 1 = 2,0$
	Ponieważ z treści zadania nie wynika, że reakcja zachodzi w środowisku wodnym należy również uznawać jako poprawny zapis: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{NaOH} = 2 \text{Na}_3\text{AlO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$, <i>ale w tym wypadku muszą być wyraźnie określone warunki zachodzenia tego procesu</i>		
	$\text{P}_4\text{O}_{10} + 12 \text{NaOH} = 4 \text{Na}_3\text{PO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$	Za równanie reakcji	1,0
	Wydajność reakcji wynosi 75,2% $\approx$ 75%	Za obliczenie	3,0
G**	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$	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