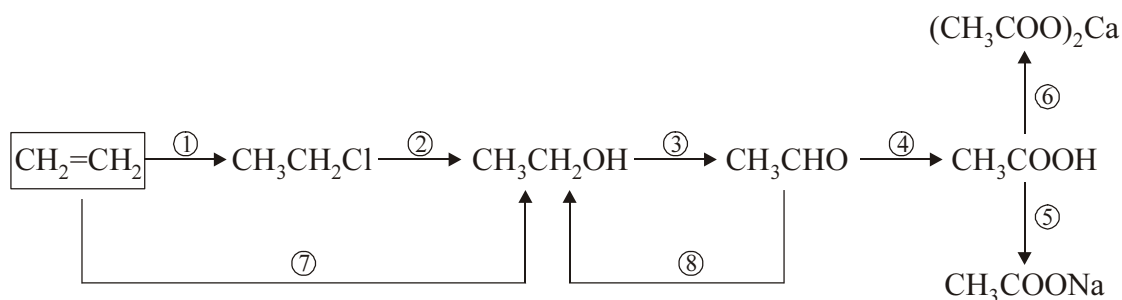


**Lubelski Kurator Oświaty****Pisemny egzamin dojrzałości z chemii****we wszystkich szkołach średnich dla młodzieży****Termin: 10 maja 2002 r.****Godzina: 9.00****Informacje dla przystępujących do pisemnego egzaminu dojrzałości z chemii**

- ✓ 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<sub>6</sub>H<sub>12</sub> 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<sup>3</sup> etanu i 15 dm<sup>3</sup> etenu, przyjmując, że powietrze zawiera 20% objętościowych tlenu.
- G\*\*. Roztworowi substancji powstającej w reakcji 4 o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup> odpowiada pH = 3. Oblicz przybliżoną wartość stopnia dysocjacji CH<sub>3</sub>COOH 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: C<sub>2</sub>H<sub>4(g)</sub> + 3 O<sub>2(g)</sub> = 2 CO<sub>2(g)</sub> + 2 H<sub>2</sub>O<sub>(g)</sub> znając standardowe entalpie tworzenia CO<sub>2</sub> i C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> :
- $\Delta H_{tw}^0(\text{CO}_2(\text{g})) = -393 \text{ kJ/mol}$ ,
- $\Delta H_{tw}^0(\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})) = 52 \text{ kJ/mol}$ ,
- oraz entalpię tworzenia H<sub>2</sub>O<sub>(g)</sub>, która wynosi – 242 kJ/mol.

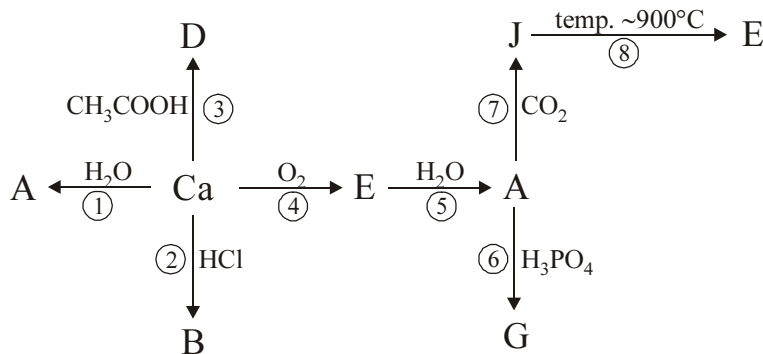
**Zadanie 2**

Poniżej przedstawiono szereg problemów związanych z właściwościami chloru:

- A. Określ budowę atomu chloru ( $^{35}\text{Cl}$ ) 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  $\text{dm}^3$ ) w warunkach normalnych zajmie chlor, jeżeli w reakcji użyto  $50 \text{ cm}^3$  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  $\text{AgNO}_3$ , 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  $\text{dm}^3$  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  $\text{Cl}_2$  dla wody chlorowej.**
- G\*\*. Podczas rozcieńczania  $\text{SbCl}_3$  w wodzie wytrąca się biały osad  $\text{SbOCl}$  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 dm<sup>3</sup> (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 dm<sup>3</sup> gazu (w warunkach normalnych) wydzielili się w tej reakcji, jeżeli rozkładowi uległo 500 kg minerału zawierającego 95% CaCO<sub>3</sub>.
- G\*\*. Jednym z ważniejszych związków wapnia wykorzystywanych w syntezie organicznej jest węglík wapnia CaC<sub>2</sub>. Otrzymuje się go w wyniku spiekania tlenku wapnia z koksem (węglem). Powstaje wówczas CaC<sub>2</sub> oraz tlenek węgla(II). W reakcji węglíku wapnia z wodą powstaje etyn. Oblicz, ile dm<sup>3</sup> 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 CaC<sub>2</sub>. Otrzymuje się go w wyniku spiekania tlenku wapnia z koksem (węglem). Powstaje wówczas CaC<sub>2</sub> oraz tlenek węgla(II). W reakcji węglíku wapnia z wodą powstaje etyn. Zapisz równania reakcji i oblicz, ile dm<sup>3</sup> etynu (acetylenu) można otrzymać z 36 kg węgla, zakładając, że obie reakcje zachodzą z 100% wydajnością.
- H\*\*. Przeprowadzono elektrolizę wodnego roztworu CaCl<sub>2</sub>. Napisz równania procesów elektrodowych oraz oblicz, ile dm<sup>3</sup> gazów wydzielili się na każdej elektrodzie, jeżeli elektrolizie poddano 2 mole CaCl<sub>2</sub>, a elektroliza spowodowała całkowity rozkład CaCl<sub>2</sub>.
- I\*. Do 10 cm<sup>3</sup> wodnego roztworu CaCl<sub>2</sub> dodano nadmiar roztworu Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Otrzymany osad odsączono i wysuszono. Po wysuszeniu masa osadu wynosiła 2,5 g. Oblicz stężenie molowe roztworu CaCl<sub>2</sub> (należy założyć, że wydajność reakcji wynosi 100%).
- I\*\*. Oblicz standardową entalpię reakcji rozkładu CaCO<sub>3</sub>:
- $$\text{CaCO}_{3(\text{st})} \longrightarrow \text{CaO}_{(\text{st})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$$
- wiedząc, że standardowe entalpie tworzenia reagentów wynoszą:
- $$\Delta H_{\text{tw}}^0 \text{ CaCO}_3 = -1190,3 \text{ kJ/mol}$$
- $$\Delta H_{\text{tw}}^0 \text{ CaO} = -636,4 \text{ kJ/mol}$$
- $$\Delta H_{\text{tw}}^0 \text{ CO}_2 = -398,8 \text{ kJ/mol}$$

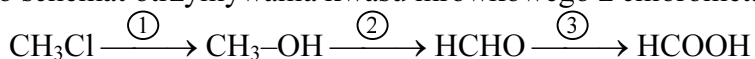
## Zadanie 4

Wiele różnych związków organicznych wykazuje właściwości kwasowe. Najbardziej znaną grupą takich związków są kwasy karboksylowe. Ogólny wzór tych związków to X-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<sup>3</sup> roztworu kwasu octowego o stężeniu 0,2 mol/dm<sup>3</sup>. 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<sup>3</sup> roztworu węglanu sodu wydzielilo się 0,224 dm<sup>3</sup> 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:



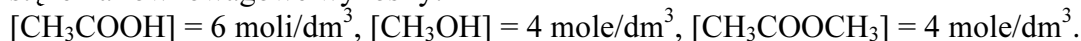
Napisz równania reakcji przedstawionych na powyższym schemacie.

- 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 C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>. 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  $\text{dm}^3$  tlenku węgla(IV) (w warunkach normalnych) powstanie w reakcji termicznego rozkładu 200 g węglanu wapnia zawierającego 10% zanieczyszczeń.
- G\*\*. Oblicz, ile  $\text{dm}^3$  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												13	14	15	16	17	18		
	1,0079 $1\text{H}$ Wodór																	4,0026 $2\text{He}$ Hel		
		liczba atomowa																		
			1,0079 $1\text{H}$ wodór																	
	6,941 $3\text{Li}$ Lit	9,01218 $4\text{Be}$ Beryl											10,811 $5\text{B}$ Bor	12,011 $6\text{C}$ Węgiel	14,006 $7\text{N}$ Azot	15,999 $8\text{O}$ Tlen	18,998 $9\text{F}$ Fluor	20,179 $10\text{Ne}$ Neon		
	22,9897 $11\text{Na}$ Sód	24,305 $12\text{Mg}$ Magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	26,982 $13\text{Al}$ Glin	28,085 $14\text{Si}$ Krzem	30,974 $15\text{P}$ Fosfor	32,066 $16\text{S}$ Siarka	35,45 $17\text{Cl}$ Chlor	39,948 $18\text{Ar}$ Argon		
	39,0983 $19\text{K}$ Potas	40,078 $20\text{Ca}$ Wapń	44,9559 $21\text{Sc}$ Skand	47,88 $22\text{Ti}$ Tytan	50,941 $23\text{V}$ Wanad	51,996 $24\text{Cr}$ Chrom	54,938 $25\text{Mn}$ Mangan	55,847 $26\text{Fe}$ Żelazo	58,933 $27\text{Co}$ Kobalt	58,69 $28\text{Ni}$ Nikiel	63,546 $29\text{Cu}$ Miedź	65,39 $30\text{Zn}$ Cynk	69,723 $31\text{Ga}$ Gal	72,921 $32\text{Ge}$ German	74,921 $33\text{As}$ Arsen	78,96 $34\text{Se}$ Selen	79,90 $35\text{Br}$ Brom	83,80 $36\text{Kr}$ Krypton		
	85,467 $37\text{Rb}$ Rubid	87,62 $38\text{Sr}$ Stront	89,905 $39\text{Y}$ Itr	91,224 $40\text{Zr}$ Cyrkon	92,906 $41\text{Nb}$ Niob	95,94 $42\text{Mo}$ Molibden	97,905 $43\text{Tc}$ Technet	101,07 $44\text{Ru}$ Ruten	102,905 $45\text{Rh}$ Rod	106,42 $46\text{Pd}$ Pallad	107,868 $47\text{Ag}$ Srebro	112,411 $48\text{Cd}$ Kadm	114,82 $49\text{In}$ Ind	118,710 $50\text{Sn}$ Cyna	121,75 $51\text{Sb}$ Antymon	127,60 $52\text{Te}$ Tellur	126,904 $53\text{I}$ Jod	131,29 $54\text{Xe}$ Ksenon		
	132,905 $55\text{Cs}$ Cez	137,327 $56\text{Ba}$ Bar	138,905 $57\text{La}$ Lantan	178,49 $72\text{Hf}$ Hafn	180,947 $73\text{Ta}$ Tantal	183,85 $74\text{W}$ Wolfram	186,207 $75\text{Re}$ Ren	190,2 $76\text{Os}$ Osm	192,22 $77\text{Ir}$ Iryd	195,08 $78\text{Pt}$ Platyna	196,966 $79\text{Au}$ Złoto	200,59 $80\text{Hg}$ Rtęć	204,383 $81\text{Tl}$ Tal	207,2 $82\text{Pb}$ Ołów	208,980 $83\text{Bi}$ Bismut	208,982 $84\text{Po}$ Polon	209,987 $85\text{At}$ Astat	222,018 $86\text{Rn}$ Radon		
	223,02 $87\text{Fr}$ Franc	226,025 $88\text{Ra}$ Rad	227,028 $89\text{Ac}$ Aktyn	261,1 $104\text{Unq}$	262,1 $105\text{Unp}$	263,1 $106\text{Unh}$	262,1 $107\text{Uns}$	265,1 $108\text{Uno}$	266,1 $109\text{Une}$											
				140,115 $58\text{Ce}$ Cer	140,907 $59\text{Pr}$ Prasodym	144,24 $60\text{Nd}$ Neodym	144,913 $61\text{Pm}$ Promet	150,36 $62\text{Sm}$ Samar	151,965 $63\text{Eu}$ Europ	157,25 $64\text{Gd}$ Gadolin	158,925 $65\text{Tb}$ Terb	162,50 $66\text{Dy}$ Dysproz	164,930 $67\text{Ho}$ Holm	167,93 $68\text{Er}$ Erb	168,93 $69\text{Tm}$ Tul	173,04 $70\text{Yb}$ Iterb	174,967 $71\text{Lu}$ Lutet			
				232,038 $90\text{Th}$ Tor	231,036 $91\text{Pa}$ Protaktyn	238,028 $92\text{U}$ Uran	237,048 $93\text{Np}$ Neptun	244,064 $94\text{Pu}$ Pluton	243,061 $95\text{Am}$ Ameryk	247,07 $96\text{Cm}$ Klur	247,07 $97\text{Bk}$ Berkel	251,08 $98\text{Cf}$ Kaliforn	252,08 $99\text{Es}$ Einstein	257,095 $100\text{Fm}$ Ferm	258,099 $101\text{Md}$ Mendelew	259,1 $102\text{No}$ Nobel	260,1 $103\text{Lr}$ Lorens			

## ELEKTROUJEMNOŚĆ wg PAULINGA

${}^1\text{H}$ 2,1												13	14	15	16	17	${}^2\text{He}$	
${}^3\text{Li}$ 1,0	${}^4\text{Be}$ 1,5												${}^5\text{B}$ 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	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	${}^{13}\text{Al}$ 1,5	${}^{14}\text{Si}$ 1,8	${}^{15}\text{P}$ 2,1	${}^{16}\text{S}$ 2,5	${}^{17}\text{Cl}$ 3,0	${}^{18}\text{Ar}$	
${}^{19}\text{K}$ 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

	$\text{Cl}^-$	$\text{Br}^-$	$\text{I}^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	$\text{S}^{2-}$	$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{SiO}_3^{2-}$	$\text{CrO}_4^{2-}$	$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{OH}^-$
$\text{Li}^+$	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R
$\text{Na}^+$	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
$\text{K}^+$	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
$\text{NH}_4^+$	R	R	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R
$\text{Cu}^{2+}$	R	R	-	R	R	N	N	R	-	-	N	N	N
$\text{Ag}^+$	N	N	N	R	R	N	N	T	N	-	N	N	-
$\text{Mg}^{2+}$	R	R	R	R	R	-	N	R	N	N	R	N	N
$\text{Ca}^{2+}$	R	R	R	R	R	R	N	T	N	N	T	N	T
$\text{Sr}^{2+}$	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	T	N	T
$\text{Ba}^{2+}$	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	R
$\text{Zn}^{2+}$	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
$\text{Al}^{3+}$	R	R	R	R	R	-	-	R	-	N	-	N	N
$\text{Sn}^{2+}$	R	R	R	-	-	N	-	R	-	-	-	N	N
$\text{Pb}^{2+}$	T	T	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N
$\text{Bi}^{3+}$	-	-	-	R	-	N	N	-	N	-	N	N	N
$\text{Mn}^{2+}$	R	R	N	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
$\text{Fe}^{2+}$	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	-	N	N
$\text{Fe}^{3+}$	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/ $\text{Li}^+$	-3,02
Ca/ $\text{Ca}^{2+}$	-2,84
Mg/ $\text{Mg}^{2+}$	-2,38
Al/ $\text{Al}^{3+}$	-1,66
Mn/ $\text{Mn}^{2+}$	-1,05
Zn/ $\text{Zn}^{2+}$	-0,76
Cr/ $\text{Cr}^{3+}$	-0,74
Fe/ $\text{Fe}^{2+}$	-0,44
Cd/ $\text{Cd}^{2+}$	-0,40
Co/ $\text{Co}^{2+}$	-0,27
Ni/ $\text{Ni}^{2+}$	-0,23
Sn/ $\text{Sn}^{2+}$	-0,14
Pb/ $\text{Pb}^{2+}$	-0,13
Fe/ $\text{Fe}^{3+}$	-0,04
$\text{H}_2/2\text{H}^+$	0,00
Bi/ $\text{Bi}^{3+}$	+0,23
Cu/ $\text{Cu}^{2+}$	+0,34
Ag/ $\text{Ag}^+$	+0,80
Hg/ $\text{Hg}^{2+}$	+0,85
Au/ $\text{Au}^+$	+1,70

CHI



**Lubelski Kurator Oświaty**Materiały 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
<b>A</b>	$C_2H_4 + HCl = CH_3-CH_2-Cl$	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>B</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		
<b>C</b>	3,68 g $\approx$ 3,7 g	Za obliczenie	3,0
<b>D</b>	Stężenie = 25 %	Za obliczenie	3,0
<b>E</b>	$CH_3-COONa + H_2O = CH_3-COOH + NaOH$	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

<b>F*</b>	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)		
	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">3-metylo-1-heksen (3-metyloheks-1-en)</p>		
<b>G*</b>	$2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	Za 2 równania reakcji	2x0,5=1,0
	487,5 dm <sup>3</sup> powietrza	Za obliczenie	3,0
<b>H*</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{HCl}$	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
<b>A</b>	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>B</b>	$\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$	Za równanie reakcji	1,0
	$\begin{array}{ccc} \overset{\text{IV}}{\text{Mn}} + 2 e \rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mn}} & 2 & 1 \\ \overset{-1}{\text{Cl}} - 1 e \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}} & 1 & 2 \end{array}$	Za ułożenie bilansu	1,0
	1,69 dm <sup>3</sup> Cl <sub>2</sub>	Za obliczenie	4,0
<b>C</b>	$2 \text{Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{NaCl}$	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
<b>D</b>	np. Badamy odczyn roztworów za pomocą wskaźników: NaCl – odczyn obojętny; nie ulega hydrolizie; AlCl <sub>3</sub> – 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 <sub>3</sub> wytrąca się osad Al(OH) <sub>3</sub> $\text{AlCl}_3 + 3 \text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{NaCl}$	Opis toku postępowania Za równania reakcji (zapis jonowy lub cząsteczkowy)	2x1,5=3,0  2x1=2,0
	<b>E</b> 88,8 %	Za obliczenie	4,0
<b>F*</b>	Cl <sub>2</sub> O, Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	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
<b>G*</b>	$\text{KF} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ 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: <i>np. chlor jest aktywniejszy od bromu i jodu</i>	Za wniosek	2,0

### Zadanie 3.

Polecenie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punkcja
<b>A</b>	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>B</b>	<i>Uwaga: należy przyjmować nazwę związku D zarówno jako octan wapnia lub etanian wapnia</i>	Za 6 nazw związków	$6 \times 0,5 = \mathbf{3,0}$
<b>C</b>	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	$2 \times 1 = \mathbf{2,0}$
<b>D</b>	Odczyn zasadowy	Za określenie odczynu	<b>0,5</b>
	$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{OH}^- + \text{CH}_3\text{COOH}$	Za 3 równania reakcji	$3 \times 0,5 = \mathbf{1,5}$
<b>E</b>	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 $\text{H}_2$	Za obliczenie	$3 \times 1 = \mathbf{3,0}$
<b>F</b>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ lub $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^8 \text{N}^2$	Za zapis konfiguracji	<b>1,0</b>
	Utrata 2 elektronów daje trwałą konfigurację (zgodnie z regułą oktetu)	Za wyjaśnienie	<b>1,0</b>
<b>G*</b>	wydzieli się: $106 400 \text{ dm}^3$	Za obliczenie	<b>3,0</b>
<b>H*</b>	$\text{CaO} + 3 \text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$	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	<b>2,0</b>
<b>I*</b>	$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{NaCl}$	Za równanie reakcji	<b>1,0</b>
	Roztwór $\text{CaCl}_2$ jest 2,5 molowy	Za obliczenie	<b>2,0</b>

### Zadanie 4.

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

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

## 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					
<b>A</b>	$C_2H_4 + HCl = CH_3-CH_2-Cl$	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>B</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							
<b>C</b>	3,68 g $\approx$ 3,7 g	Za obliczenie	3,0					
<b>D</b>	Stężenie = 25%	Za obliczenie	3,0					
<b>E</b>	$CH_3-COONa + H_2O = CH_3-COOH + NaOH$	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					
<b>F**</b>	$5CH_3CH_2OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 = 5CH_3COOH + 4MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 11H_2O$	Za ułożenie równania (podanie substratów i produktów reakcji)	2x1=2,0					
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>\overset{VII}{Mn} + 5 e \rightarrow \overset{II}{Mn}</math></td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>\overset{-I}{C} - 4 e \rightarrow \overset{III}{C}</math></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						
<b>G**</b>	$\alpha = 0,01$ (1%)	Za obliczenie $\alpha$	2,0					
	$K = 10^{-5}$	Za obliczenie K	2,0					
<b>H**</b>	$\Delta H^0 = -1322$ kJ/mol	Za obliczenie	3,0					

## Zadanie 2.

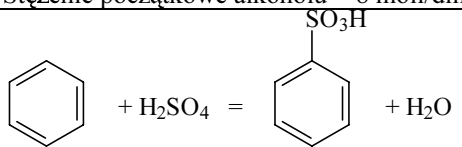
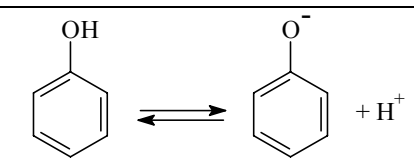
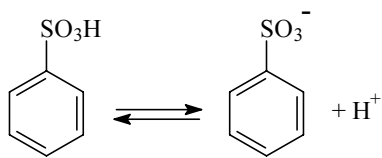
olece- nie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktac ja				
<b>A</b>	W skład jądra wchodzi: 17 protonów, 18 neutronów	Za podanie składu jądra	<b>1,0</b>				
	Konfiguracja elektronowa: $K^2 L^8 M^7$ lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ lub $[Ne]3s^2 3p^5$	Za zapis konfiguracji	<b>1,0</b>				
<b>B</b>	$MnO_2 + 4 HCl = MnCl_2 + 2 H_2O + Cl_2$	Za równanie reakcji	<b>1,0</b>				
	$\overset{IV}{Mn} + 2 e \rightarrow \overset{II}{Mn}$ <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> <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	<b>1,0</b>
	2	1					
1	2						
$1,69 \text{ dm}^3 Cl_2$	Za obliczenie	<b>4,0</b>					
<b>C</b>	$2 Na + Cl_2 = 2 NaCl$	Za równanie reakcji	<b>1,0</b>				
	$[Na] K^2 L^8 M^1$ 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	<b>2x1=2,0</b>				
	$[Cl] K^2 L^8 M^8 N^7$ 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	<b>1,0</b>				
	Różnica elektroujemności: 2,1	Za obliczenie	<b>0,5</b>				
	Wiązanie jonowe	Za typ wiązania	<b>0,5</b>				
<b>D</b>	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)	<b>2x1,5=3,0</b>  <b>2x1=2,0</b>				
	<b>E</b>	$88,8 \%$	Za obliczenie <b>4,0</b>				
<b>F**</b>	Stopiony NaCl: K: $Na^+ + e = Na$ A: $Cl^- - e = \frac{1}{2} Cl_2$	4 równania elektrodowe	<b>4x0,5=2,0</b>				
	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	<b>4,0</b>				
<b>G**</b>	Położenie stanu równowagi reakcji przesunie się w prawo	Wskazanie	<b>1,0</b>				
	Uzasadnienie w oparciu o regułę przekory	Uzasadnienie	<b>1,0</b>				

### Zadanie 3.

Polece- nie	Model odpowiedzi	Kryterium	Punktac ja
<b>A</b>	1. $Ca + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$	Za 8 równań reakcji	<b>8x1=8,0</b>
	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>B</b>	<i>Uwaga: Należy przyjmować nazwę związku D zarówno jako octan wapnia lub etanian wapnia</i>	Za 6 nazw związków	<b>6x0,5=3,0</b>
<b>C</b>	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	<b>2x1=2,0</b>
<b>D</b>	Odczyn zasadowy	Za określenie odczynu	<b>0,5</b>
	$Ca(CH_3COO)_2 + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + 2 CH_3COOH$ $Ca^{2+} + 2 CH_3COO^- + 2 H_2O = Ca^{2+} + 2 OH^- + 2 CH_3COOH$ $CH_3COO^- + H_2O = OH^- + CH_3COOH$	Za 3 równania reakcji	<b>3x0,5=1,5</b>

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

## Zadanie 4.

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



## Zadanie 5.

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

### 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	
------------------------------	--

<b>Imię i nazwisko maturzysty</b> (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

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: [arkuszematuralne.pl](http://arkuszematuralne.pl)