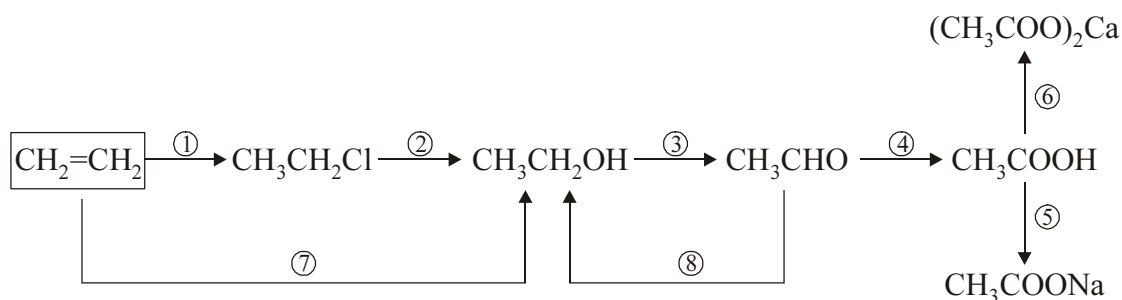


**Lubelski Kurator Oświaty****Pisemny egzamin dojrzałości z chemii****we wszystkich szkołach średnich dla młodzieży****Termin: 10 maja 2002 r.****Godzina: 9.00****Informacje dla przystępujących do pisemnego egzaminu dojrzałości z chemii**

- ✓ 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  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  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  $15 \text{ dm}^3$  etanu i  $15 \text{ dm}^3$  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  $\text{CH}_3\text{COOH}$  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 warunek jej przebiegu.
- H\*\*. Oblicz entalpię reakcji:  $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{g})} + 3 \text{ O}_{2(\text{g})} = 2 \text{ CO}_{2(\text{g})} + 2 \text{ H}_2\text{O}_{(\text{g})}$  znając standardowe entalpie tworzenia  $\text{CO}_2$  i  $\text{C}_2\text{H}_2$  :
- $\Delta H_{\text{tw}}^0 (\text{CO}_{2(\text{g})}) = -393 \text{ kJ/mol}$ ,
- $\Delta H_{\text{tw}}^0 (\text{C}_2\text{H}_{4(\text{g})}) = 52 \text{ kJ/mol}$ ,
- oraz entalpię tworzenia  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ , która wynosi  $-242 \text{ kJ/mol}$ .

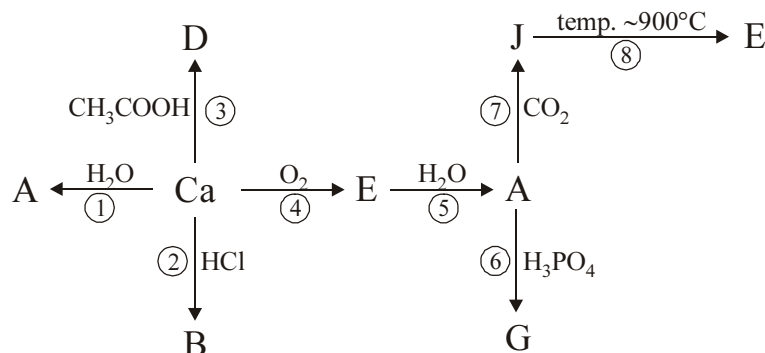
## Zadanie 2

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  $\text{NaCl}$  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  $\text{NaOH}$ , 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  $\text{NaCl}$  lub jego wodnego roztworu.
- Napisz równania reakcji elektrodowych, które zachodzą podczas elektrolizy stopionego  $\text{NaCl}$  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:  $\text{KF}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{KI}$  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. 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 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 węglika 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 węglika wapnia z wodą powstaje etyn. Zapisz równania reakcji i oblicz, ile dm<sup>3</sup> etynu (acetyleny) 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

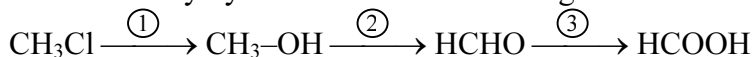
Wiele różnych związków organicznych wykazuje właściwości kwasowe. Najbardziej znaną grupą takich związków są kwasy karboksylowe. Ogólny wzór tych związków to  $X\text{-COOH}$ , gdzie X oznacza podstawnik węglowodorowy lub atom wodoru.

- Napisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy tradycyjne i systematyczne trzech najprostszych kwasów karboksylowych.
- 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.
- 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.

- Oblicz, jaką objętość w warunkach normalnych zajmie wodór wydzielony w reakcji magnezu z  $400\text{ cm}^3$  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.
- 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  $10\text{ cm}^3$  roztworu węglanu sodu wydzielilo się  $0,224\text{ dm}^3$  tlenku węgla(IV). Zapisz równanie reakcji i oblicz stężenie molowe roztworu węglanu sodu.
- 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:



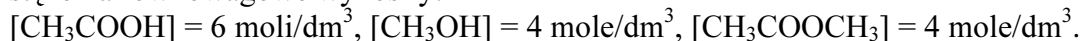
Napisz równania reakcji przedstawionych na powyższym schemacie.

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

ELEKTROUJEMNOŚĆ wg PAULINGA

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

ROZPUSTCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE

|                                                                                                                                                                                          | Cl <sup>-</sup> | Br <sup>-</sup> | I <sup>-</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> | S <sup>2-</sup> | SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> | OH <sup>-</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Li <sup>+</sup>                                                                                                                                                                          | R               | R               | R              | R                            | R                                | R               | R                             | R                             | R                             | R                              | R                              | N                             | R               |
| Na <sup>+</sup>                                                                                                                                                                          | R               | R               | R              | R                            | R                                | R               | R                             | R                             | R                             | R                              | R                              | R                             | R               |
| K <sup>+</sup>                                                                                                                                                                           | R               | R               | R              | R                            | R                                | R               | R                             | R                             | R                             | R                              | R                              | R                             | R               |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                                                                                                                                                             | R               | R               | R              | R                            | R                                | R               | R                             | R                             | R                             | -                              | R                              | R                             | R               |
| Cu <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | -              | R                            | R                                | N               | N                             | R                             | -                             | -                              | N                              | N                             | N               |
| Ag <sup>+</sup>                                                                                                                                                                          | N               | N               | N              | R                            | R                                | N               | N                             | T                             | N                             | -                              | N                              | N                             | -               |
| Mg <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | R              | R                            | R                                | -               | N                             | R                             | N                             | N                              | R                              | N                             | N               |
| Ca <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | R              | R                            | R                                | R               | N                             | T                             | N                             | N                              | T                              | N                             | T               |
| Sr <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | R              | R                            | R                                | R               | N                             | N                             | N                             | N                              | T                              | N                             | T               |
| Ba <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | R              | R                            | R                                | R               | N                             | N                             | N                             | N                              | N                              | N                             | R               |
| Zn <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | R              | R                            | R                                | N               | N                             | R                             | N                             | N                              | N                              | N                             | N               |
| Al <sup>3+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | R              | R                            | R                                | -               | -                             | R                             | -                             | N                              | -                              | N                             | N               |
| Sn <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | R              | -                            | -                                | N               | -                             | R                             | -                             | -                              | -                              | N                             | N               |
| Pb <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | T               | T               | N              | R                            | R                                | N               | N                             | N                             | N                             | N                              | N                              | N                             | N               |
| Bi <sup>3+</sup>                                                                                                                                                                         | -               | -               | -              | R                            | -                                | N               | N                             | -                             | N                             | -                              | N                              | N                             | N               |
| Mn <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | N              | R                            | R                                | N               | N                             | R                             | N                             | N                              | N                              | N                             | N               |
| Fe <sup>2+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | R              | R                            | R                                | N               | N                             | R                             | N                             | N                              | -                              | N                             | N               |
| Fe <sup>3+</sup>                                                                                                                                                                         | R               | R               | -              | R                            | -                                | N               | -                             | R                             | -                             | N                              | -                              | N                             | N               |
| R- substancja rozpuszczalna; T- substancja trudno rozpuszczalna; N- substancja nierozpuszczalna;<br>- oznacza, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana |                 |                 |                |                              |                                  |                 |                               |                               |                               |                                |                                |                               |                 |

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](https://arkusze.pl)

SZEREG ELEKTROCHEMICZNY METALI

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

CH I



**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= <b>8,0</b>   |
|           | 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= <b>3,0</b> |
|           | $CH_3-CH_2-OH$ 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          | <b>3,0</b>        |
| <b>D</b>  | Stężenie = 25 %                                      | Za obliczenie          | <b>3,0</b>        |
| <b>E</b>  | $CH_3-COONa + H_2O = CH_3-COOH + NaOH$               | Za 3 równania reakcji  | 3x0,5= <b>1,5</b> |
|           | $CH_3-COO^- + Na^+ + H_2O = CH_3-COOH + Na^+ + OH^-$ |                        |                   |
|           | $CH_3-COO^- + H_2O = CH_3-COOH + OH^-$               |                        |                   |
|           | Odczyn zasadowy (alkaliczny)                         | Za określenie odczynu  | <b>0,5</b>        |

|           |                                                                                                                                                         |                                                                               |                   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <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= <b>4,0</b> |
|           | $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 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<br>(3-metyloheks-1-en)     |                                                                               |                   |
| <b>G*</b> | $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$<br>$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | Za 2 równania reakcji                                                         | 2x0,5= <b>1,0</b> |
|           | 487,5 dm <sup>3</sup> powietrza                                                                                                                         | Za obliczenie                                                                 | <b>3,0</b>        |
|           |                                                                                                                                                         |                                                                               |                   |
| <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                                                           | <b>1,0</b>        |
|           | Reakcja substytucji                                                                                                                                     | Za typ reakcji                                                                | <b>1,0</b>        |
|           | Zachodzi w obecności światła UV                                                                                                                         | Za określenie warunku                                                         | <b>1,0</b>        |

## Zadanie 2.

| Polecenie | Model odpowiedzi                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | Kryterium                                  | Punkcja                                                                       |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| A         | W skład jądra wchodzi: 17 protonów, 18 neutronów                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | Za skład jądra                             | 1,0                                                                           |
|           | Konfiguracja elektronowa: $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^7$ lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ lub $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | Za zapis konfiguracji                      | 1,0                                                                           |
| B         | $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | Za równanie reakcji                        | 1,0                                                                           |
|           | $\overset{\text{IV}}{\text{Mn}} + 2 \text{e} \rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mn}}$                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1             | Za ułożenie bilansu                        | 1,0                                                                           |
|           | $\overset{-1}{\text{Cl}} - 1 \text{e} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}$                                                                                                                                                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             |                                            |                                                                               |
|           | 1,69 dm <sup>3</sup> Cl <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | 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<br>$[\text{Na}] - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ oddając 1 e tworzy $[\text{Na}^+] 1s^2 2s^2 2p^6$                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | Za konfigurację elektronową atomów i jonów | 2x1=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<br>$[\text{Cl}] 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 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:<br>NaCl – odczyn obojętny; nie ulega hydrolizie;<br>AlCl <sub>3</sub> – odczyn kwaśny: $\text{Al}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}^+$<br>np. Dodajemy do obu roztworów NaOH:<br>w próbówce z NaCl osad nie wytrącił się<br>w próbówce z AlCl <sub>3</sub> wytrąca się osad Al(OH) <sub>3</sub><br>$\text{AlCl}_3 + 3 \text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{NaCl}$ |               |                                            | Opis toku postępowania<br>Za równania reakcji (zapis jonowy lub cząsteczkowy) |
| E         |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Za obliczenie | 4,0                                        |                                                                               |
| F*        | 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                                                                     |
| G*        | KF + Cl <sub>2</sub> → reakcja nie zachodzi                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | Za wskazanie: reakcja nie zachodzi         | 0,5                                                                           |
|           | $2 \text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$<br>$2 \text{KI} + \text{Cl}_2 = 2 \text{KCl} + \text{I}_2$                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | Za 2 równania reakcji                      | 2x0,5=1,0                                                                     |
|           | Wniosek: <i>aktywność fluorowców maleje w grupie</i> , jako poprawny należy uznawać również wniosek cząstkowy:<br><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.: $3 \text{CaO} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$<br>$3 \text{Ca} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2$                                                                                                                                                    | Za 2 równania reakcji | $2 \times 1 = \mathbf{2,0}$   |
| <b>D</b>  | Odczyn zasadowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Za określenie odczynu | <b>0,5</b>                    |
|           | $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$<br>$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$<br>$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{OH}^- + \text{CH}_3\text{COOH}$ | Za 3 równania reakcji | $3 \times 0,5 = \mathbf{1,5}$ |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                               |
| <b>E</b>  | W reakcji Ca z wodą wydzieli się:<br>$0,0125 \text{ mola H}_2$ ; $0,28 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$ ; $7,5 \cdot 10^{21}$ 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.**

| olece-<br>nie | Model odpowiedzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kryterium                             | Punktac-<br>ja                    |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>A</b>      | HCOOH – kwas mrówkowy, kwas metanowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Za wzory                              | 3x0,5=1,<br><b>5</b><br>3x0,5=1,5 |
|               | CH <sub>3</sub> COOH – kwas octowy, kwas etanowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Za każdą parę nazw                    |                                   |
|               | CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH – kwas propionowy, kwas propanowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | (tradycyjna i systema-<br>tyczna)     |                                   |
| <b>B</b>      | $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Za równanie                           | <b>0,5</b>                        |
|               | Anion mrówczanowy (metanianowy)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Za nazwę anionu                       | <b>0,5</b>                        |
| <b>C</b>      | np.: $\text{FeO} + 2 \text{HCOOH} = (\text{HCOO})_2\text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Za 3 równania reakcji                 | 3x1= <b>3,0</b>                   |
|               | $\text{Mg} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |                                   |
|               | $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_3\text{Al} + 3 \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                                   |
| <b>D</b>      | Wydzieli się: 0,896 dm <sup>3</sup> wodoru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Za obliczenie                         | <b>2,0</b>                        |
|               | Wydzieli się: $0,241 \cdot 10^{23}$ cząsteczek wodoru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Za obliczenie                         | <b>2,0</b>                        |
| <b>E</b>      | Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Za opis doświadczenia                 | <b>1,0</b>                        |
|               | $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Za równanie                           | <b>1,0</b>                        |
|               | $2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Za równanie                           | <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.: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                                                                                              | Za równanie reakcji                   | <b>1,0</b>                        |
| <b>G*</b>     | np.: $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{KOH} = \text{CH}_3\text{OH} + \text{KCl}$<br>$\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} = \text{HCHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$<br>$\text{HCHO} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{HCOOH} + 2 \text{Ag}$                                                                                                                                                                          | Za 3 równania reakcji                 | 3x1= <b>3,0</b>                   |
| <b>H*</b>     | <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \end{array}</math> </div> </div> | Za napisanie wzorów<br>strukturalnych | <b>3,0</b>                        |
| <b>I*</b>     | $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = \text{HCOOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Za równanie reakcji                   | <b>1,0</b>                        |
|               | mrówczan (metanian) etylu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Za nazwę estru                        | <b>0,5</b>                        |
|               | wzór izomeru: CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Za wzór izomeru                       | <b>1,0</b>                        |
|               | octan (etanian) metylu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Za nazwę estru                        | <b>0,5</b>                        |
|               | rola stęż. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> – katalizator, pochłania wodę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Za podanie roli kwasu                 | <b>1,0</b>                        |

| Zadanie<br>5. Polece-nie | Model odpowiedzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kryterium                                        | Punkta-cja           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|
| <b>A</b>                 | $\text{Na}_2\text{O}$ – tlenek sodu<br>$\text{MgO}$ – tlenek magnezu<br>$\text{Al}_2\text{O}_3$ – tlenek glinu<br>$\text{SiO}_2$ – tlenek krzemu(IV)<br>$\text{P}_4\text{O}_{10}$ – tlenek fosforu(V)<br>$\text{SO}_3$ – tlenek siarki(VI)<br>$\text{Cl}_2\text{O}_7$ – 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>B</b>                 | $\text{Na}_2\text{O}$ – wiązanie jonowe<br>$\text{P}_4\text{O}_{10}$ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)<br>$\text{MgO}$ – wiązanie jonowe<br>$\text{SO}_3$ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)<br>$\text{Al}_2\text{O}_3$ – wiązanie jonowe<br>$\text{Cl}_2\text{O}_7$ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)<br>$\text{SiO}_2$ – wiązanie jonowe [wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)] | Za ustalenie rodzaju wiązania                    | $7 \times 0,5 = 3,5$ |
| <b>C</b>                 | Tlenki tworzące zasady: $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{MgO}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Za zakwalifikowanie tlenków do odpowiednich grup | $3 \times 1 = 3,0$   |
|                          | Tlenki obojętne wobec wody: $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{SiO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                      |
|                          | Tlenki tworzące kwasy: $\text{P}_4\text{O}_{10}$ , $\text{SO}_3$ , $\text{Cl}_2\text{O}_7$                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  |                      |
|                          | np. $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2$<br>$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$                                                                                                                                                                                                                                                                        | Za równania reakcji                              | $2 \times 1 = 2,0$   |
|                          | <i>Należy uznawać również wybór dwóch tlenków zasadowych lub dwóch tlenków kwasowych</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                      |
| <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>                | np.: $2 \text{Mg} + \text{O}_2 = 2 \text{MgO}$<br>$2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{SO}_3$<br>$\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$<br>$\text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$<br>$\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                              | Za 5 równań reakcji                              | $5 \times 1 = 5,0$   |
| <b>F*</b>                | Otrzymano 6 g $\text{SO}_2$ i 355,7 g $\text{CO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Za obliczenie                                    | <b>3,5</b>           |
| <b>G*</b>                | $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Za obliczenie                                    | <b>3,0</b>           |
|                          | Wydzieli się 40,32 dm <sup>3</sup> $\text{CO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                      |

## 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= <b>8,0</b>   |   |                                                      |   |   |                                                                        |
|                                                        | 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= <b>3,0</b> |   |                                                      |   |   |                                                                        |
|                                                        | $CH_3-CH_2-OH$ 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                                                 | <b>3,0</b>        |   |                                                      |   |   |                                                                        |
| D                                                      | Stężenie = 25%                                                                                                                                                                                                              | Za obliczenie                                                 | <b>3,0</b>        |   |                                                      |   |   |                                                                        |
| E                                                      | $CH_3-COONa + H_2O = CH_3-COOH + NaOH$                                                                                                                                                                                      | Za napisanie równań reakcji                                   | 3x0,5= <b>1,5</b> |   |                                                      |   |   |                                                                        |
|                                                        | $CH_3-COO^- + Na^+ + H_2O = CH_3-COOH + Na^+ + OH^-$                                                                                                                                                                        |                                                               |                   |   |                                                      |   |   |                                                                        |
|                                                        | $CH_3-COO^- + H_2O = CH_3-COOH + OH^-$                                                                                                                                                                                      |                                                               |                   |   |                                                      |   |   |                                                                        |
|                                                        | Odczyn zasadowy (alkaliczny)                                                                                                                                                                                                | Za określenie odczynu                                         | <b>0,5</b>        |   |                                                      |   |   |                                                                        |
| 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= <b>2,0</b>   |   |                                                      |   |   |                                                                        |
|                                                        | <table><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<br>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 $\alpha$                                        | <b>2,0</b>        |   |                                                      |   |   |                                                                        |
|                                                        | $K = 10^{-5}$                                                                                                                                                                                                               | Za obliczenie K                                               | <b>2,0</b>        |   |                                                      |   |   |                                                                        |
| H**                                                    | $\Delta H^0 = -1322$ kJ/mol                                                                                                                                                                                                 | Za obliczenie                                                 | <b>3,0</b>        |   |                                                      |   |   |                                                                        |

## Zadanie 2.

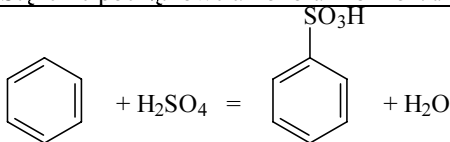
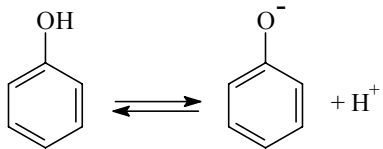
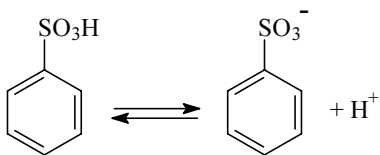
| olecenie         | Model odpowiedzi                                                                                                                                                                     | Kryterium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Punkcja                                                                       |                                                |                                  |   |   |                     |     |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|---|---|---------------------|-----|
| A                | W skład jądra wchodzi: 17 protonów, 18 neutronów                                                                                                                                     | Za podanie składu jądra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,0                                                                           |                                                |                                  |   |   |                     |     |
|                  | Konfiguracja elektronowa: $K^2 L^8 M^7$ lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ lub $[Ne]3s^2 3p^5$                                                                                           | Za zapis konfiguracji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,0                                                                           |                                                |                                  |   |   |                     |     |
| B                | $MnO_2 + 4 HCl = MnCl_2 + 2 H_2O + Cl_2$                                                                                                                                             | Za równanie reakcji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,0                                                                           |                                                |                                  |   |   |                     |     |
|                  | <table><tr><td><math>Mn^{IV} + 2 e \rightarrow Mn^{II}</math></td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td><math>Cl^{-I} - 1 e \rightarrow Cl^0</math></td><td>1</td><td>2</td></tr></table> | $Mn^{IV} + 2 e \rightarrow Mn^{II}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                             | 1                                              | $Cl^{-I} - 1 e \rightarrow Cl^0$ | 1 | 2 | Za ułożenie bilansu | 1,0 |
|                  | $Mn^{IV} + 2 e \rightarrow Mn^{II}$                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                                                                             |                                                |                                  |   |   |                     |     |
|                  | $Cl^{-I} - 1 e \rightarrow Cl^0$                                                                                                                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                             |                                                |                                  |   |   |                     |     |
| $1,69 dm^3 Cl_2$ | Za obliczenie                                                                                                                                                                        | 4,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |                                                |                                  |   |   |                     |     |
| C                | $2 Na + Cl_2 = 2 NaCl$                                                                                                                                                               | Za równanie reakcji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,0                                                                           |                                                |                                  |   |   |                     |     |
|                  | $[Na] K^2 L^8 M^1$ oddając 1 e tworzy $[Na^+] K^2 L^8$ lub<br>$[Na] - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 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<br>$[Cl] 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 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:<br>NaCl – odczyn obojętny; nie ulega hydrolizie;<br>AlCl <sub>3</sub> – odczyn kwaśny: $Al^{3+} + 3 H_2O = Al(OH)_3 + 3 H^+$<br>np. Dodajemy do obu roztworów NaOH:<br>w probówce z NaCl osad nie wytrącił się<br>w probówce z AlCl <sub>3</sub> wytrąca się osad Al(OH) <sub>3</sub><br>$AlCl_3 + 3 NaOH = Al(OH)_3 + 3 NaCl$ | Opis toku postępowania<br>Za równania reakcji (zapis jonowy lub cząsteczkowy) | $2 \times 1,5 = 3,0$<br><br>$2 \times 1 = 2,0$ |                                  |   |   |                     |     |
| E                | 88,8 %                                                                                                                                                                               | Za obliczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4,0                                                                           |                                                |                                  |   |   |                     |     |
| F**              | Stopiony NaCl: K: $Na^+ + e = Na$<br>A: $Cl^- - e = \frac{1}{2} Cl_2$                                                                                                                | 4 równania elektrodowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $4 \times 0,5 = 2,0$                                                          |                                                |                                  |   |   |                     |     |
|                  | Roztwór wodny: K: $2 H_2O + 2 e = 2 OH^- + H_2$<br>A: $2 Cl^- - 2 e = Cl_2$                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                               |                                                |                                  |   |   |                     |     |
|                  | Można otrzymać 4,48 dm <sup>3</sup> chloru                                                                                                                                           | Za obliczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4,0                                                                           |                                                |                                  |   |   |                     |     |
| G**              | Położenie stanu równowagi reakcji przesunie się w prawo                                                                                                                              | Wskazanie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,0                                                                           |                                                |                                  |   |   |                     |     |
|                  | Uzasadnienie w oparciu o regułę przekory                                                                                                                                             | Uzasadnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,0                                                                           |                                                |                                  |   |   |                     |     |

### Zadanie 3.

| Polecenie | Model odpowiedzi                                                                                                                                             | Kryterium             | Punkcja          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| <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. $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$                                                                                                                       |                       |                  |
|           | Uwaga: Jako produkty reakcji 6 i 7 należy uznawać również wodorosole                                                                                         |                       |                  |
| <b>B</b>  | Uwaga: Należy przyjmować nazwę związku D zarówno jako octan wapnia lub etanian wapnia                                                                        | Za 6 nazw związków    | <b>6x0,5=3,0</b> |
| <b>C</b>  | np.: $3 CaO + 2 H_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 3 H_2O$<br>$3 Ca + 2 H_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + 3 H_2$                                                                | Za 2 równania reakcji | <b>2x1=2,0</b>   |
| <b>D</b>  | Odczyn zasadowy                                                                                                                                              | Za określenie odczynu | <b>0,5</b>       |
|           | $Ca(CH_3COO)_2 + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + 2 CH_3COOH$<br>$Ca^{2+} + 2 CH_3COO^- + 2 H_2O = Ca^{2+} + 2 OH^- + 2 CH_3COOH$<br>$CH_3COO^- + H_2O = OH^- + CH_3COOH$ | Za 3 równania reakcji | <b>3x0,5=1,5</b> |

|            |                                                                                                                                  |                       |                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| <b>E</b>   | W reakcji Ca z wodą wydzieli się:<br>$0,0125 \text{ mola } H_2$ ; $0,28 \text{ dm}^3 H_2$ ; $7,5 \cdot 10^{21}$ cząsteczek $H_2$ | Za obliczenie         | <b>3x1=3,0</b>   |
| <b>F</b>   | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ lub $K^2 L^8 M^8 N^2$                                                                            | 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> | $CaO + 3 C = CaC_2 + CO$                                                                                                         | Za 2 równania reakcji | <b>2x0,5=1,0</b> |
|            | $CaC_2 + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$                                                                                             |                       |                  |
|            | $18\,915,6 \text{ dm}^3 C_2H_2$                                                                                                  | Za obliczenie         | <b>3,0</b>       |
| <b>H**</b> | Katoda: $2 H_2O + 2e = 2OH^- + H_2$                                                                                              | Za 2 równania reakcji | <b>2x0,5=1,0</b> |
|            | Anoda: $2 Cl^- - 2e = Cl_2$                                                                                                      |                       |                  |
|            | Wydzieli się $44,8 \text{ dm}^3$ wodoru oraz $44,8 \text{ dm}^3$ chloru                                                          | Za obliczenie         | <b>2,0</b>       |
| <b>I**</b> | $\Delta H^0 = +155,1 \text{ kJ/mol}$                                                                                             | Za obliczenie         | <b>3,0</b>       |

## Zadanie 4.

| Polecenie  | Model odpowiedzi                                                                                                                                                                                  | Kryterium                                                                        | Punkcja                                              |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>A</b>   | HCOOH – kwas mrówkowy, kwas metanowy<br>CH <sub>3</sub> COOH – kwas octowy, kwas etanowy<br>CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH – kwas propionowy, kwas propanowy                                | Za wzory<br>Za każdą parę nazw (tradycyjna i systematyczna)                      | <b>3x0,5=1,5</b>                                     |
| <b>B</b>   | $HCOOH \rightleftharpoons H^+ + HCOO^-$<br>Anion mrówczanowy (metanianowy)                                                                                                                        | Za równanie<br>Za nazwę anionu                                                   | <b>0,5</b><br><b>0,5</b>                             |
| <b>C</b>   | np.: $FeO + 2 HCOOH = (HCOO)_2Fe + H_2O$<br>$Mg + 2 CH_3COOH = (CH_3COO)_2Mg + H_2$<br>$Al(OH)_3 + 3 CH_3CH_2COOH = (CH_3CH_2COO)_3Al + 3 H_2O$                                                   | Za 3 równania reakcji                                                            | <b>3x1=3,0</b>                                       |
| <b>D</b>   | Wydzieli się: $0,896 \text{ dm}^3$ wodoru<br>Wydzieli się: $0,241 \cdot 10^{23}$ cząsteczek wodoru                                                                                                | Za obliczenie<br>Za obliczenie                                                   | <b>2,0</b><br><b>2,0</b>                             |
| <b>E</b>   | Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia<br>$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$<br>$2 CH_3COOH + Na_2CO_3 = 2 CH_3COONa + H_2O + CO_2$<br>Stężenie roztworu $Na_2CO_3$ wynosi $1 \text{ mol/dm}^3$ . | Za opis doświadczenia<br>Za równanie<br>Za równanie<br>Za obliczenie             | <b>1,0</b><br><b>1,0</b><br><b>1,0</b><br><b>3,0</b> |
| <b>F</b>   | Słowny lub rysunkowy opis doświadczenia<br>np.: $CH_3CH_2CHO + 2Cu(OH)_2 = CH_3CH_2COOH + Cu_2O + 2 H_2O$                                                                                         | Za opis lub rysunek<br>Za równanie reakcji                                       | <b>2,0</b><br><b>1,0</b>                             |
| <b>G**</b> | $C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{\text{kat}} CH_3CHO$<br>np.: $CH_3CHO + Ag_2O = CH_3COOH + 2 Ag$                                                                                                      | Za 2 równania reakcji                                                            | <b>2x1,5=3,0</b>                                     |
| <b>H**</b> | $K = 0,67$<br>Stężenie początkowe kwasu = $10 \text{ moli/dm}^3$<br>Stężenie początkowe alkoholu = $8 \text{ moli/dm}^3$                                                                          | Za obliczenie K<br>Za obliczenie stężeń początkowych                             | <b>1,5</b><br><b>2x1=2,0</b>                         |
| <b>I**</b> |                                                                                                                | Za równanie reakcji otrzymywania C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> SO <sub>3</sub> H | <b>1,5</b>                                           |
|            |                                                                                                                | Za równania dysocjacji                                                           | <b>2x1=2,0</b>                                       |
|            |                                                                                                                |                                                                                  |                                                      |



**Zadanie 5.**

| Polecenie  | Model odpowiedzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kryterium                                        | Punktacja            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|
| <b>A</b>   | $\text{Na}_2\text{O}$ – tlenek sodu<br>$\text{MgO}$ – tlenek magnezu<br>$\text{Al}_2\text{O}_3$ – tlenek glinu<br>$\text{SiO}_2$ – tlenek krzemu(IV)<br>$\text{P}_4\text{O}_{10}$ – tlenek fosforu(V)<br>$\text{SO}_3$ – tlenek siarki(VI)<br>$\text{Cl}_2\text{O}_7$ – 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>B</b>   | $\text{Na}_2\text{O}$ – wiązanie jonowe<br>$\text{P}_4\text{O}_{10}$ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)<br>$\text{MgO}$ – wiązanie jonowe<br>$\text{SO}_3$ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)<br>$\text{Al}_2\text{O}_3$ – wiązanie jonowe<br>$\text{Cl}_2\text{O}_7$ – wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane).<br>$\text{SiO}_2$ – wiązanie jonowe [wiązanie kowalencyjne (spolaryzowane)] | Za ustalenie rodzaju wiązania                    | $7 \times 0,5 = 3,5$ |
| <b>C</b>   | Tlenki tworzące zasady: $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{MgO}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Za zakwalifikowanie tlenków do odpowiednich grup | $3 \times 1 = 3,0$   |
|            | Tlenki obojętne wobec wody: $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{SiO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                      |
|            | Tlenki tworzące kwasy: $\text{P}_4\text{O}_{10}$ , $\text{SO}_3$ , $\text{Cl}_2\text{O}_7$                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                      |
|            | np. $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2$<br>$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$                                                                                                                                                                                                                                                                         | Za równania reakcji                              | $2 \times 1 = 2,0$   |
|            | <i>Należy uznawać również wybór dwóch tlenków zasadowych lub dwóch tlenków kwasowych</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  |                      |
| <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.: $\text{Na}_2\text{O}$<br>Tlenek amfoteryczny: $\text{Al}_2\text{O}_3$<br>Tlenek kwasowy, np.: $\text{P}_4\text{O}_{10}$                                                                                                                                                                                                                                                        | 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                              | <b>1,0</b>           |
|            | $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} = 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$<br>$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{NaOH} + 3 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ , lub<br>$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{NaOH} + 3 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$                                                                                              | 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:<br>$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{NaOH} = 2 \text{Na}_3\text{AlO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ,<br><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                              | <b>1,0</b>           |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                  |                      |
| <b>F**</b> | Wydajność reakcji wynosi 75,2% $\approx$ 75%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Za obliczenie                                    | <b>3,0</b>           |
| <b>G**</b> | $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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<br/>i nazwisko<br/>maturzysty</b><br>(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

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl