WOJEWÓDZKI KONKURS PRZEDMIOTOWY
Z CHEMII

organizowany przez Łódzkiego Kuratora Oświaty

dla uczniów szkół podstawowych województwa łódzkiego w roku szkolnym 2024/2025.

TEST – ETAP WOJEWÓDZKI

**Uwagi ogólne:**

1. W zadaniach otwartych jako prawidłowe należy traktować wszystkie rozwiązania i odpowiedzi oparte na poprawnym rozumowaniu i prowadzące do poprawnych wyników. Model odpowiedzi zawiera jedynie **przykładowe** odpowiedzi poprawne.
2. W zadaniach obliczeniowych końcowy wynik liczbowy może nieco różnić się od wartości podanej w kluczu rozwiązań, o ile wynika to z zastosowanych przybliżeń.
3. Wszystkie wyniki w zadaniach obliczeniowych, zarówno pośrednie jak i końcowe, jeśli są podawane w postaci przybliżonej – muszą być poprawnie zaokrąglone.
4. W przypadku wieloelementowych zadań obliczeniowych należy kierować się zasadą „konsekwencji błędu” – czyli nie odejmować ponownie punktów za błąd popełniony na którymś z etapów rozwiązania, jeśli zostanie on zastosowany jako dana do rozwiązania kolejnego etapu.
5. Współczynniki w równaniach reakcji mogą być zwielokrotnione; akceptowalne są również współczynniki ułamkowe.
6. W równaniach reakcji nie jest wymagane oznaczanie produktów gazowych oraz osadów za pomocą symboli ↓ oraz ↑.
7. Podanie wzoru strukturalnego związku organicznego (zamiast półstrukturalnego) należy uznać za poprawne.

**MODEL ODPOWIEDZI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Numer zadania | Przykłady prawidłowych odpowiedzi  | Zasady przyznawania punktów.**Przyznaje się wyłącznie całe punkty!** | Punktacja |
| 1 | 1. Liczba moli substancji w końcowym roztworze:

n = 0,015 mol/dm3 . 0,5 dm3 = 0,0075 molStąd potrzebna objętość pierwszego roztworu:V = $\frac{0,0075 mol}{0,1 mol/dm^{3}}$ = 0,075 dm3 = 75 cm31. Masa substancji w końcowym roztworze:

ms = $\frac{250g ∙0,5\%}{100\%}$ = 1,25 gLiczba moli substancji:n = $\frac{1,25 g}{174 g/mol}$ = 0,0072 molStąd potrzebna objętość pierwszego roztworu:V = $\frac{0,0072 mol}{0,1 mol/dm^{3}}$ = 0,072 dm3 = 72 cm3 | 1. Przedstawienie metody obliczenia objętości – 1 pkt

Podanie poprawnej wartości objętości w cm3 – 1 pkt 1. Przedstawienie metody obliczenia objętości – 1 pkt

Podanie poprawnej wartości objętości w cm3 – 1 pkt  | 4 pkt |
| 2 | a) Masa substancji w roztworze nasyconym: 27 g soli – 127 g roztworu x – 150 g roztworu x = 31,89 g Objętość roztworu: V = $\frac{250 g}{1,05 g/cm^{3}}$ = 238 cm3  Liczba moli substancji: n = $\frac{31,89 g }{159,5 g/mol}$ = 0,2 mol Stężenie molowe roztworu: C = $\frac{0,2 mol}{0,238 dm^{3}}$ = 0,84 mol/dm3**Lub**: Masa substancji w roztworze nasyconym: 27 g soli – 127 g roztworu x – 150 g roztworu x = 31,89 g Stężenie procentowe roztworu: C = $\frac{31,89 g}{250 g} ∙100\%$ = 12,76%  Stężenie molowe roztworu: C = $\frac{12,76 \% ∙1050 g/dm^{3}}{159,5 g/mol ∙100\%}$ = 0,84 mol/dm3b) Masa substancji w roztworze nasyconym: 60 g soli – 160 g roztworu x – 120 g roztworu x = 45 g Masa roztworu nasyconego po ochłodzeniu: 27 g soli – 127 g roztworu 45 g soli – y g roztworu x = 211,67 g Masa dodanej wody: m = 211,67 g – 120 g = 91,67 g | a) Obliczenie masy soli w roztworze nasyconym – 1 pkt Obliczenie objętości uzyskanego roztworu – 1 pkt Obliczenie stężenia molowego uzyskanego roztworu i podanie wyniku w mol/dm3 – 1 pkt **Lub**:Obliczenie masy soli w roztworze nasyconym – 1 pkt Obliczenie stężenia procentowego uzyskanego roztworu – 1 pkt Obliczenie stężenia molowego uzyskanego roztworu i podanie wyniku w mol/dm3 – 1 pkt b) Obliczenie masy soli w roztworze nasyconym – 1 pkt Obliczenie masy roztworu po ochłodzeniu – 1 pkt Obliczenie masy wody i podanie jej z jednostką – 1 pkt  | a) 3 pkt b) 3 pkt |
| 3 | Na2CO3 + 2 HCl → 2 NaCl + H2O + CO2Na2CO3: n = $\frac{2,45 g}{106 g/mol}$ = 0,023 molNaCl: n = 0,046 molC = $\frac{0,046 mol}{0,12 dm^{3}}$ = 0,383 mol/dm3 | Zapisanie równania reakcji – 1 pkt Przedstawienie metody obliczenia stężenia roztworu NaCl – 1 pktPodanie poprawnej wartości stężenia z jednostką mol/dm3 – 1 pkt | 3 pkt |
| 4 | Najwyższe stężenie molowe ma roztwór w kolbie: 1Uzasadnienie: NaCl ma najniższą masę molową / liczba moli NaCl jest najwyższa. | Wskazanie odpowiedniej kolby – 1 pkt Podanie uzasadnienia – 1 pkt | 2 pkt |
| 5 | Masa soli bezwodnej w hydracie:142 g Na2SO4  268 g Na2SO4 . 7 H2Ox g  10 g Na2SO4 . 7 H2Ox = 5,3 gMasa roztworu:5,3 g Na2SO4  y g roztworu28 g Na2SO4  128 g roztworuy = 24,23 g | Przedstawienie metody obliczenia masy soli bezwodnej – 1 pkt Przedstawienie metody obliczenia masy roztworu nasyconego – 1 pktPodanie poprawnego wyniku końcowego wraz z jednostką – 1 pkt | 3 pkt |
| 6 | 1. SO3
2. K2 L8 M6
3. O2
 | 1. Podanie wzoru – 1 pkt
2. Zapisanie konfiguracji – 1 pkt
3. Podanie wzoru jonu – 1 pkt
 | 3 pkt |
| 7 | a)  Uwaga: kształt cząsteczki nie podlega ocenie. Wzór elektronowy należy uznać za poprawny.b) C2N2 + 2 O2 → 2 CO2 + N2 lub (CN)2 + 2 O2 → 2 CO2 + N2 | a) Zapisanie wzoru – 1 pktb) Zapisanie równania – 1 pkt  | 2 pkt |
| 8 | a) pomiędzy O i O: kowalencyjne b) Na2O2 + 2 Na → 2 Na2Oc) 2 Na2O2 + 2 CO2 → O2 + 2 Na2CO3  d) Na2O2 + 2 H2O → 2 NaOH + H2O2 | 1. Określenie rodzaju wiązania – 1 pkt
2. Zapisanie równania reakcji – 1 pkt
3. Zapisanie równania reakcji – 1 pkt
4. Zapisanie równania reakcji – 1 pkt
 | 4 pkt |
| 9 | a) NaH + H2O → NaOH + H2 Uwaga: dopuszczalny jest zapis wzoru HNab) Zabarwienie papierka uniwersalnego w roztworze chlorowodoru: czerwone (lub pomarańczowe)Zabarwienie papierka uniwersalnego w roztworze amoniaku: niebieskie (lub zielone) | 1. Zapisanie równania reakcji – 1 pkt
2. Podanie dwu poprawnych kolorów – 1 pkt
 | 2 pkt |
| 10 | Poprawne równania (należy napisać 5 równań, w dowolnej kolejności):1. Mg + H2SO4 → MgSO4 + H2
2. Mg + 2 HCl → MgCl2 + H2
3. NH3 . H2O + HCl → NH4Cl + H2O lub NH3 + HCl → NH4Cl
4. 2 NH3 . H2O + H2SO4 → (NH4)2SO4 + 2 H2O lub 2 NH3 + H2SO4 → (NH4)2SO4
5. Cu(NO3)2 + Mg → Mg(NO3)2 + Cu
6. Cu(NO3)2 + 2 NH3 . H2O → Cu(OH)2 + 2 NH4NO3
 | Za napisanie każdego równania – po 1 pkt | 5 pkt |
| 11 | a) Ba2+ + 2 OH + 2 H+ + SO42 → BaSO4 + 2 H2O lub Ba2+ + 2 OH + 2 H3O+ + SO42 → BaSO4 + 4 H2O | liczba jonów maleje praktycznie do zera | Za napisanie każdego równania – po 1 pktZa każdą poprawną odpowiedź– po 1 pkt | 6 pkt |
| b) K+ + OH + H+ + NO3 → K+ + NO3 + H2Olub K+ + OH + H3O+ + NO3 → K+ + NO3 + 2 H2Olub OH + H+ → H2O | liczba jonów maleje |
| c) 2 Ag+ + 2 NO3 + 2 Na+ + CO32 → Ag2CO3 + 2 NO3 + 2 Na+lub 2 Ag+ + CO32→ Ag2CO3 | liczba jonów maleje |
| 12 | 1. 4 NH3 + 5 O2  4 NO + 6 H2O
2. 2 Fe3+ + Sn2+  2 Fe2+ + Sn4+

Uwaga: współczynniki zwielokrotnione lub ułamkowe należy uznać za poprawne | Za dobranie współczynników w każdym równaniu – po 1 pkt  | 2 pkt  |
| 13 | a) A: K2CO3  B: HCl C: BaCl2 D: Na3PO4b) Poprawne równania (**kolejność równań jest dowolna; w przypadku gdy uczeń napisze więcej równań – punktowane są 3 pierwsze)** 1) 2 K+ + CO32+2 H+ + 2 Cl → 2 K+ + 2 Cl+ CO2 + H2Olub 2 K+ + CO32+2 H3O+ + 2 Cl → 2 K+ + 2 Cl+ CO2 + 3 H2Olub CO32+2 H+ → CO2 + H2O2) 2 K+ + CO32+Ba2+ + 2 Cl → 2 K+ + 2 Cl+ BaCO3lub CO32+Ba2+ → BaCO33) 3 Ba2+ + 6 Cl+ 6Na+ + 2 PO43→Ba3(PO4)2 + 6 Cl+ 6Na+lub 3 Ba2+ + 2 PO43→Ba3(PO4)2  | 1. Za podanie poprawnej zawartości

każdej probówek – po 1 pkt1. Za napisanie każdego z równań – po 1 pkt
 | 7 pkt  |
| 14 | 1. destylacji, temperaturach wrzenia2. niejednorodną, rozdział w rozdzielaczu3. niższą4. o charakterystycznym zapachu, toksycznym | Za poprawny wybór uzupełnień w każdym z punktów – po 1 pkt  | 4 pkt  |
| 15 | a) etanb) propan | Za poprawny wybór każdego z węglowodorów – po 1 pkt  | 2 pkt |
| 16 | A |  | Za poprawne uzupełnienie każdego wiersza tabeli – po 1 pkt Uwaga: podanie wzorów strukturalnych należy uznać za poprawne | 4 pkt |
| B |  |
| C |  |
| D |  |
| 17 | 1. Woda bromowa odbarwia sięlub: woda bromowa zmienia kolor na jaśniejszy (żółtopomarańczowy)Uwaga: zastosowanie wzorów strukturalnych należy uznać za poprawne2. Woda wapienna mętnieje / następuje wytrącenie osadu Ewentualnie: następuje wytrącenie osadu, który następnie się roztwarza Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3 + H2O  | 1. Podanie obserwacji – 1 pktZapisanie równania reakcji – 1 pkt2. Podanie obserwacji – 1 pktZapisanie równania reakcji – 1 pkt | 4 pkt  |
| 18 | C3H8 + 5 O2 → 3 CO2 + 4 H2O Objętość balonu zmalała, ponieważ zużyty tlen i propan miały większą objętość niż powstały CO2 / ponieważ liczba moli gazów biorących udział w spalaniu jest większa niż liczba moli powstałego CO2.  | Zapisanie równania reakcji – 1 pktPodanie odpowiedzi z uzasadnieniem – 1 pkt | 2 pkt  |
| 19 | a) CnH2n+2 + $\frac{3n+1}{2} $O2 → n CO2 + (n+1) H2O b) 2 C2H2 + O2 → 4 C + 2 H2O | Za napisanie każdego z równań – po 1 pkt | 2 pkt  |
| 20 | 1. | HCOOH  | Za poprawne uzupełnienie każdego wiersza tabeli – po 1 pkt Uwaga: podanie wzorów strukturalnych należy uznać za poprawne | 4 pkt |
| 2. |  |
| 3. |  |
| 4. |  |
| 21 | a) 2 CH3-COOH + Ba(OH)2 → (CH3COO)2Ba + 2 H2O b) 2 CH3-COOH + K2O → 2 CH3COOK + H2Oc) 2 CH3-COOH + Mg → (CH3COO)2Mg + H2Uwaga: Wzory soli zapisane w postaci Ba(CH3COO)2 itp. należy uznać za poprawne.  | Za napisanie każdego z równań – po 1 pkt | 3 pkt  |
| 22 | a) 9,2 g – 4,48 dm3 x g – 22,4 dm3 x = 46 gMasa molowa: 46 g/molUwaga: podanie masy molowej w gramach należy uznać za poprawneb) Przykładowe rozwiązanie: w 1 molu związku X masa C: 0,261 . 46 g = 12 gmasa O: 0,696 . 46 g = 32 gmasa H: 46 – (12 + 32) g = 2 gzatem w 1molu związku jest 1 mol C, 2 mole O i 2 mole H.**Lub**: CxHyOz x : y : z = $\frac{0,261}{12}$ : $\frac{0,043}{1}$ : $\frac{0,696}{16}$ = 0,02175 : 0,043 : 0,0435 = 1 : 2 : 2Wzór empiryczny (CH2O2)n46 = n . (12 + 2 + 32)Stąd n = 1Wzór sumaryczny: CH2O2 Uwaga: akceptowalne jest podanie wzoru w postaci HCOOHUwaga: jeśli uczeń błędnie wyznaczy masę molową X w punkcie a), należy punkt b) ocenić niezależnie. c) Mrówczan etylu / metanian etyluUwaga: zastosowanie wzorów strukturalnych należy uznać za poprawne.Uwaga: jeśli uczeń błędnie wyznaczy wzór sumaryczny X, ale zaproponuje wzory istniejących związków X i Y (o jednakowych masach molowych), które reagują ze sobą – należy niezależnie ocenić punkt c).  | 1. Przedstawienie metody rozwiązania – 1 pkt

Podanie masy molowej związku z jednostką – 1 pkt1. Przedstawienie metody rozwiązania – 1 pkt

Podanie wzoru sumarycznego związku – 1 pkt 1. Zapisanie równania reakcji – 1 pkt

Podanie nazwy związku Z – 1 pkt  | 6 pkt  |