

Miejsce na naklejkę
z kodem szkoły

dysleksja

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron (zadania 1–27). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz właściwe.

Życzymy powodzenia!

2008

Wypełnia zdający
przed rozpoczęciem pracy

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

PESEL ZDAJĄCEGO

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

KOD ZDAJĄCEGO

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **50 punktów**

Zadanie 1. (2 pkt)

Uczeń przygotował krótką charakterystykę azotu.

Podkreśl wszystkie błędne informacje.

Azot jest jednym z najważniejszych składników powietrza. Jego zawartość w powietrzu wynosi 21% objętościowych. Jest gazem o barwie brunatnej. Jest bezwonny i mało aktywny chemicznie. Z tlenem tworzy mieszaninę wybuchową. Słabo rozpuszcza się w wodzie. W związkach chemicznych może przyjmować stopnie utlenienia: od -III do +VI. Jedyne jego wodorek o symbolu chemicznym NH_3 łatwo rozpuszcza się w wodzie, tworząc roztwór o odczynie kwasowym. Jest składnikiem białek roślinnych i zwierzęcych.

Zadanie 2. (3 pkt)

Oblicz masę molową kwasu, który w reakcji z wodorotlenkiem potasu KOH tworzy sól obojętną o masie molowej 212 g/mol, a w reakcji z tlenkiem wapnia CaO – sól obojętną o masie cząsteczkowej 310 g/mol.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 3. (1 pkt)

Pierwiastki chemiczne X i Y znajdują się w 13. grupie tablicy Mendelejewa.

Przeczytaj zdania i zakreśl literę P przy zdaniach prawdziwych lub literę F – przy fałszywych.

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Pierwiastki mają różną liczbę powłok elektronowych. | P | F |
| 2. Liczba elektronów walencyjnych pierwiastków X i Y jest równa 3. | P | F |
| 3. Pierwiastki te różnią się liczbą atomową. | P | F |
| 4. Ładunek jąder tych pierwiastków jest taki sam. | P | F |
| 5. Jednym z pierwiastków jest ind, zaś drugim cyna. | P | F |

Zadanie 4. (2 pkt)

Jądro radioaktywnego pierwiastka X uległo kilku przemianom promieniotwórczym. Końcowym produktem przemian jest nuklid ${}_{85}^{216}\text{At}$.

Podaj skład jądra ${}_{85}^{216}\text{At}$ i zidentyfikuj na poniższym schemacie jądro atomu X. Zapisz je w postaci ${}^A_Z\text{E}$.

a) Skład jądra ${}_{85}^{216}\text{At}$:

b)
$$X \xrightarrow{\beta^-} Y \xrightarrow{\alpha} {}_{85}^{216}\text{At}$$

X –

Zadanie 5. (3 pkt)

Napisz równanie reakcji syntezy tlenku glinu z pierwiastków chemicznych, a następnie podaj, w jakim stosunku molowym i jakim stosunku masowym łączą się glin i tlen w otrzymanym związku chemicznym.

Równanie reakcji chemicznej:

$n_{\text{Al}} : n_{\text{O}} =$

$m_{\text{Al}} : m_{\text{O}} =$

Zadanie 6. (1 pkt)

Na podstawie konfiguracji elektronowej atomu glinu $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ustal: liczbę atomową, liczbę protonów w jądrze atomu glinu, liczbę elektronów walencyjnych, symbol jonu prostego.

Liczba atomowa:

Liczba protonów w jądrze:

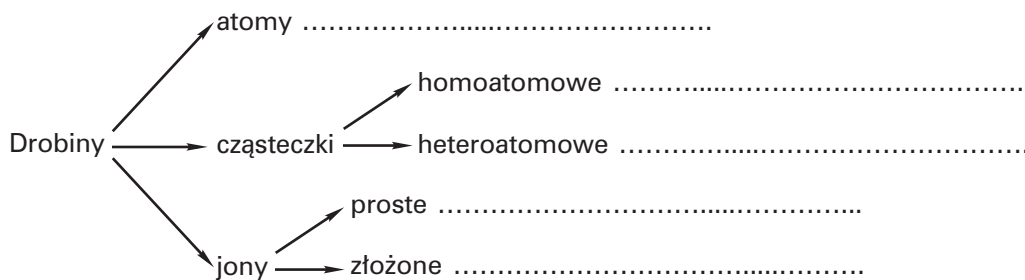
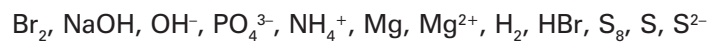
Liczba elektronów walencyjnych:

Symbol jonu prostego glinu:

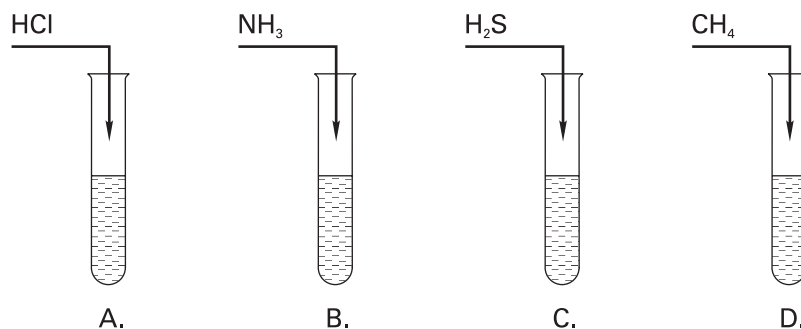
Zadanie 7. (1 pkt)

Podczas nauki chemii omawia się różnorodne drobin: atomy, cząsteczki, jony i inne.

Uzupełnij poniższy schemat, wpisując do odpowiednich grup po jednym przykładzie spośród podanych wzorów drobin.

**Informacja do zadań 8. i 9.**

Do probówek zawierających wodę wprowadzono gazy będące wodorkami chloru, azotu, siarki i węgla. Odczyn otrzymanych roztworów zbadano uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym. Doświadczenie przedstawiono na schemacie:

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Uzupełnij poniższe zdania.

Roztwór o odczynie zasadowym otrzymano w probówce oznaczonej literą Roztwór w probówce oznaczonej literą ma odczyn obojętny. W probówkach A i C uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienił zabarwienie na

Zadanie 9. (1 pkt)

Uszereguj otrzymane roztwory zgodnie ze zwiększającą się wartością pH.

.....

Zadanie 10. (1 pkt)

Masa atomu pewnego pierwiastka chemicznego wyrażona w gramach wynosi $4,48 \cdot 10^{-23}$ g.

Podkreśl masę atomową tego pierwiastka.

- A. 13 u B. 24 u C. 27 u D. 31 u

Zadanie 11. (2 pkt)

Korzystając z tablicy elektroujemności wg Paulinga, ustal rodzaj wiązania chemicznego występującego w podanych związkach glinu.

a) AlF_3 –

b) Al_4C_3 –

Zadanie 12. (3 pkt)

W wodzie rozpuszczono 10,26 g siarczanu(VI) glinu $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, otrzymując 2 dm³ roztworu.

Napisz równanie reakcji dysocjacji jonowej tej soli i oblicz stężenie molowe jonów siarczanowych(VI).

Równanie reakcji dysocjacji jonowej:

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 13. (1 pkt)

Podane wzory wodorotlenków uszereguj zgodnie ze wzrastającym charakterem zasadowym:

NaOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Zadanie 14. (3 pkt)

Uzupełnij równania reakcji otrzymywania soli obojętnych.

a) $\dots \text{NaOH} + \dots \text{CO}_2 \longrightarrow \dots$

b) $\dots \text{Al}_2\text{O}_3 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \dots$

c) $\dots \text{Al}(\text{OH})_3 + \dots \text{HCl} \longrightarrow \dots$

Zadanie 15. (1 pkt)

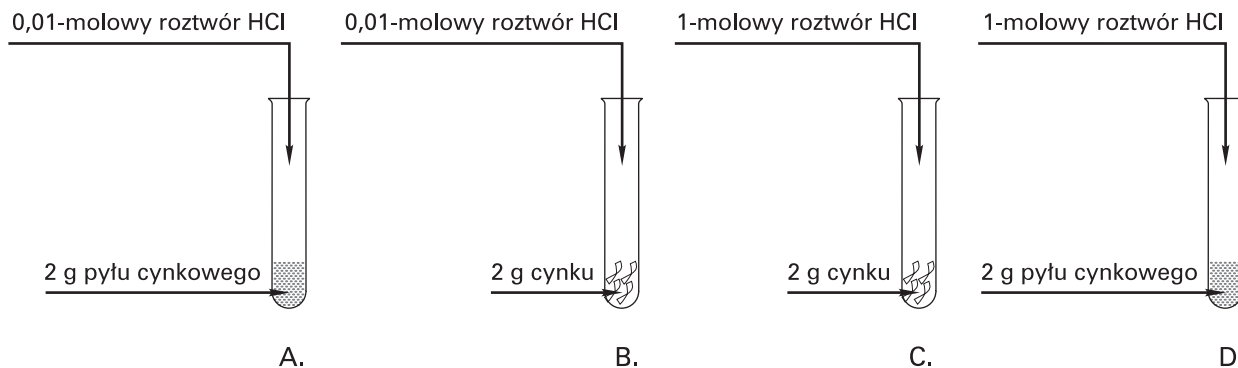
Przyporządkuj nazwy zjawisk zachodzących w przyrodzie ich opisom.

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Gęsta mgła zawierająca zanieczyszczenia powietrza. | A. dziura ozonowa |
| 2. Opady atmosferyczne zanieczyszczone produktami przemian tlenków siarki, azotu, węgla. | B. efekt cieplarniany |
| 3. Znaczny spadek zawartości ozonu w stratosferze. | C. kwaśne opady |
| | D. smog |

1.; 2.; 3.

Zadanie 16. (2 pkt)

Przeprowadzono doświadczenia przedstawione na schematach:



Na podstawie analizy przebiegu doświadczenia wskaż te probówki, w których reakcje chemiczne przebiegały najszybciej oraz najwolniej. Podaj czynniki powodujące różnicę szybkości reakcji.

Najszybciej reakcja przebiega w probówce oznaczonej literą, zaś najwolniej w probówce oznaczonej literą

Czynniki, które spowodowały różnicę w szybkościach tych reakcji, są:

a)

b)

Zadanie 17. (2 pkt)

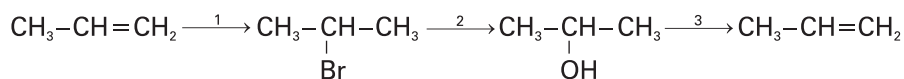
Korzystając z tabeli rozpuszczalności wodorotlenków i soli, podaj wzór soli, której roztwór wodny należy dodać do roztworu octanu żelaza(III), aby otrzymać fosforan(V) żelaza(III). Napisz w formie cząsteczkowej równanie odpowiedniej reakcji chemicznej.

Wzór użytej substancji:

Równanie reakcji chemicznej:

Zadanie 18. (1 pkt)

Przeprowadzono reakcje chemiczne zgodnie z następującym schematem:



Na podstawie podziału reakcji chemicznych typowego dla chemii organicznej określ typy reakcji przedstawionych równaniami 1. i 2.

Reakcja 1:

Reakcja 2:

Informacja do zadań 19. i 20.

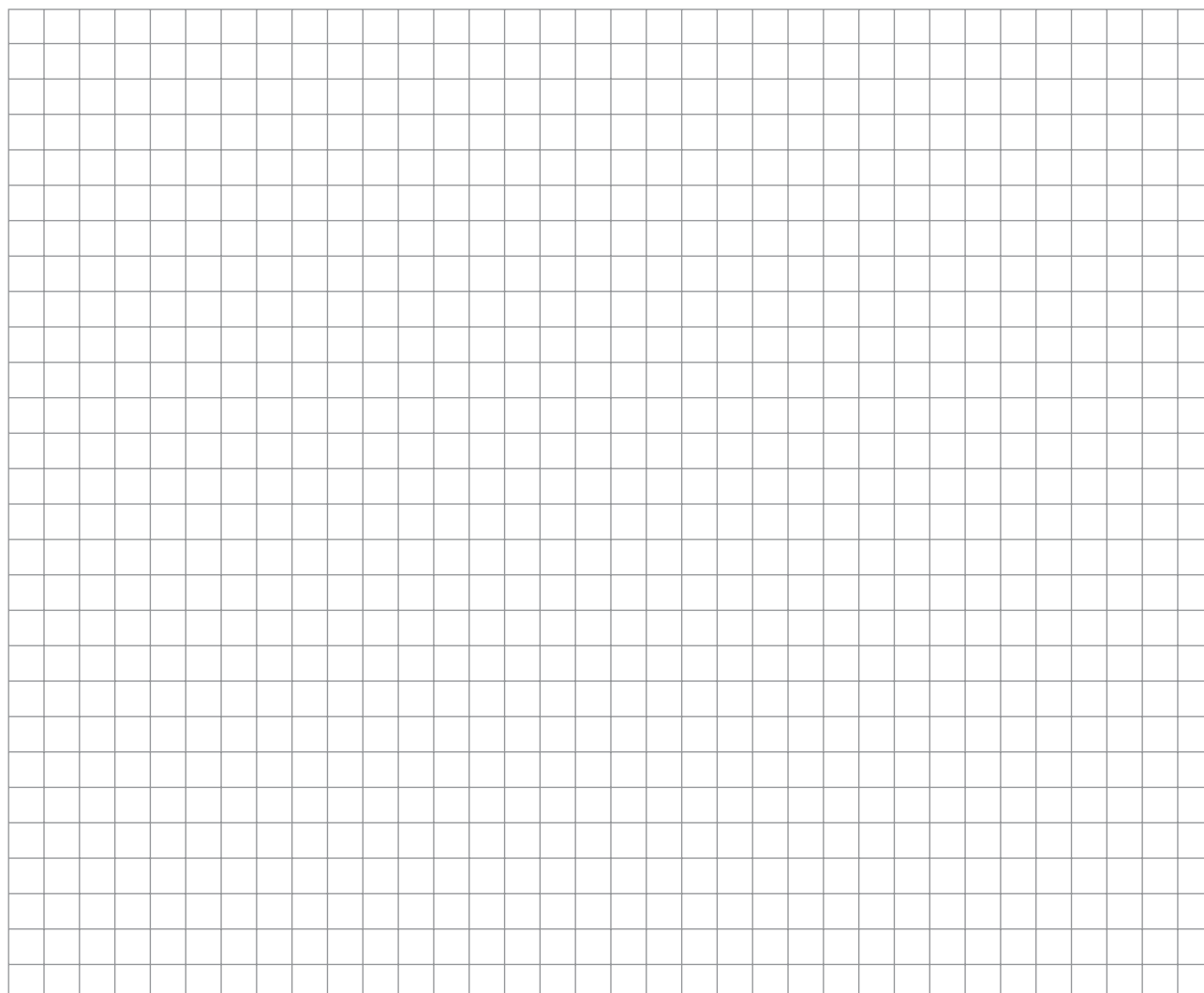
Poniżej zestawiono przybliżone temperatury topnienia i wrzenia wybranych n-alkanoli:

| n-alkanol | $t_{\text{topnienia}}$ | t_{wrzenia} |
|-------------|------------------------|----------------------|
| metanol | -97°C | 65°C |
| etanol | -114°C | 80°C |
| propan-1-ol | -125°C | 100°C |
| pentan-1-ol | -80°C | 140°C |
| heptan-1-ol | -30°C | 180°C |
| nonan-1-ol | -5°C | 210°C |

Źródło: *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004, s. 211

Zadanie 19. (3 pkt)

Narysuj wykres zależności temperatury wrzenia n-alkanoli od liczby atomów węgla w cząsteczce, a następnie odczytaj temperatury wrzenia butan-1-olu i oktan-1-olu.



Przybliżona temperatura wrzenia butan-1-olu i oktan-1-olu

Zadanie 20. (1 pkt)

Na podstawie analizy danych zawartych w tabeli określ stan skupienia nonan-1-olu w temperaturze -10°C , metanolu w temperaturze 100°C i etanolu w temperaturze 0°C .

| n-alkanol | temperatura | stan skupienia |
|------------|-----------------------|----------------|
| metanol | 100°C | |
| etanol | 0°C | |
| nonan-1-ol | -10°C | |

Zadanie 21. (3 pkt)

Propanol może występować w postaci dwóch izomerów konstytucyjnych: propan-1-olu i propan-2-olu. **Posługując się wzorami półstrukturalnymi, napisz równania reakcji utleniania tych związków chemicznych. Określ, do jakiej grupy związków organicznych należą produkty tych reakcji chemicznych.**

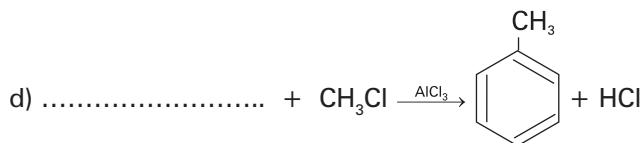
1.

2.

Produkt reakcji 1. to, zaś produkt reakcji 2. to

Zadanie 22. (4 pkt)

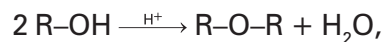
Uzupełnij równania reakcji chemicznych zachodzących z udziałem związków glinu i określ rolę związków glinu w reakcjach c) i d).



W reakcjach c) i d) związki glinu pełnią funkcję

Informacja do zadania 23.

Etery to związki organiczne o wzorze ogólnym $\text{R}_1\text{-O-R}_2$, gdzie R_1 i R_2 to grupy węglowodorowe. Etery o jednakowych grupach węglowodorowych otrzymuje się przez odwodnienie alkoholi w środowisku kwasowym:



a o różnych grupach węglowodorowych – w reakcji alkoholów lub fenolanów z fluorowcopochodnymi alkilowymi:

**Zadanie 23. (2 pkt)**

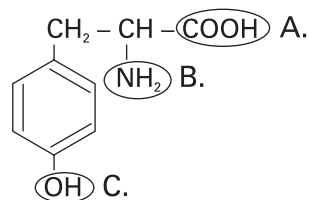
Analizując powyższy tekst i posługując się wzorami półstrukturalnymi, napisz równania reakcji otrzymywania eterów o wzorach: $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ oraz $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$.

1.

2.

Informacja do zadań 24. i 25.

Jeden ze znanych aminokwasów, tyrozyna, ma wzór:

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Podaj nazwy grup funkcyjnych A i B oraz nazwy grup związków organicznych, dla których dana grupa jest grupą charakterystyczną.

| Grupa | Nazwa grupy funkcyjnej | Nazwa grupy związków organicznych |
|-------|------------------------|-----------------------------------|
| A | | |
| B | | |

Zadanie 25. (2 pkt)

Oblicz masę molową tyrozyny i zawartość procentową tlenu w tyrozynie.

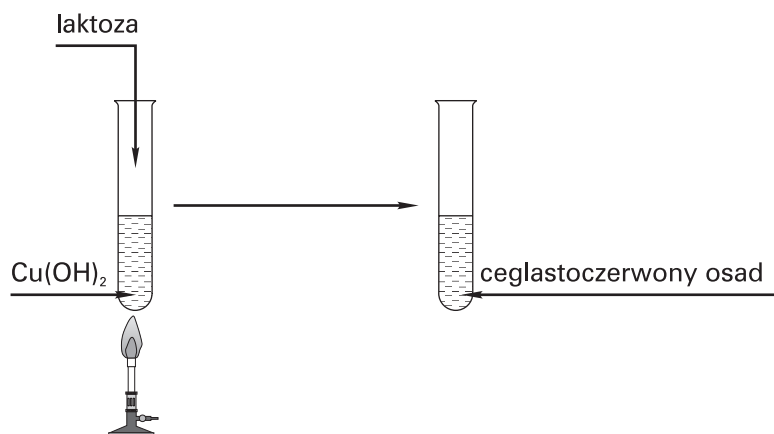
Masa molowa tyrozyny:

Zawartość procentowa tlenu w tyrozynie:

Zadanie 26. (1 pkt)

Disacharyd o nazwie laktoza występuje w mleku ssaków.

Analizując przebieg doświadczenia, sformułuj wniosek określający właściwości laktozy.



Wniosek:

Zadanie 27. (1 pkt)

Narysuj wzory półstrukturalne dwóch izomerów heksanu.

BRUDNOPIS



BRUDNOPIS



MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jako brak odpowiedzi. Komentarze wykraczające poza zakres polecenia nie podlegają ocenianiu.

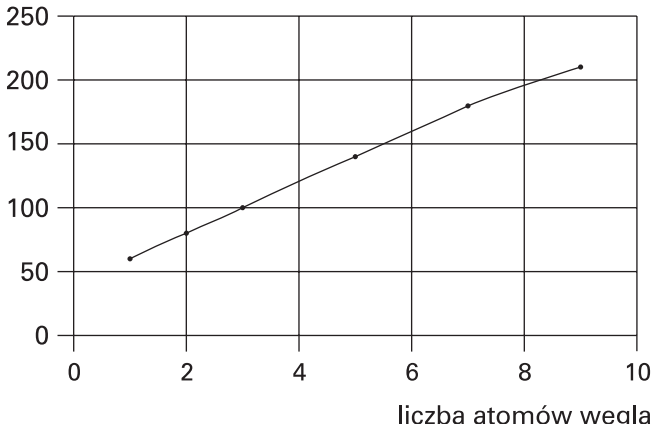
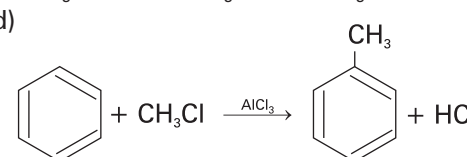
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawidłową, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat. Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz schemat ciągu przemian...*, to zdający powinien napisać schemat ciągu przemian, a nie równania kolejnych reakcji.
- Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglenie wyników liczbowych.
- Poprawne rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w schemacie punktowania, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.
- Za poprawne obliczenia będące konsekwencją **zastosowania niepoprawnej metody** zdający nie otrzymuje punktów.
- Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją **niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia** zdający nie otrzymuje punktów.

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | |
|---------------|---|---|---------|
| | | czynność | zadanie |
| 1. | Błędne informacje w tekście: 21% brunatnej mieszaninę wybuchową +VI o symbolu chemicznym kwasowym Uwaga: poprawne i błędne wskazanie się zerują. | <ul style="list-style-type: none"> • Wskazanie 6 błędów – 2 pkt; • wskazanie 5, 4 błędów – 1 pkt; • wskazanie 3, 2, 1, 0 błędów – 0 pkt. | 2 |
| 2. | Wzór ogólny kwasu – H_xR Wzór soli potasowej: K_xR – masę molową tego związku można przedstawić: $39x + M_R$ i jest ona równa 212 g/mol. 1. równanie: $39x + M_R = 212$ Wzór soli wapniowej: Ca_xR_2 , zatem: 2. równanie $40x + 2M_R = 310$ Rozwiązanie układu równań: $39x + M_R = 212$ $40x + 2M_R = 310$ $x = 3$, zatem: $M_R = 95$ g/mol Odp. Masa molowa kwasu wynosi 98 g/mol. | <ul style="list-style-type: none"> • Podanie metody – 1 pkt; • zapisanie układu równań – 1 pkt; • zapisanie obliczeń i odpowiedzi – 1 pkt. | 3 |
| 3. | 1–P, 2–P, 3–P, 4–F, 5–F | <ul style="list-style-type: none"> • Zaznaczenie 5, 4 poprawnych odpowiedzi – 1 pkt; • 3, 2, 1, 0 poprawnych odpowiedzi – 0 pkt. | 1 |
| 4. | a) skład jądra: 85 protonów, 131 neutronów; b) identyfikowany nuklid to X – $^{220}_{86}\text{Rn}$. | <ul style="list-style-type: none"> • Określenie składu jądra – 1 pkt; • identyfikacja nuklidu X – 1 pkt. | 2 |

POZIOM PODSTAWOWY

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | |
|---------------|--|---|---------|
| | | czynność | zadanie |
| 5. | $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$ $n_{\text{Al}} : n_{\text{O}} = 2 : 3$ $m_{\text{Al}} : m_{\text{O}} = 9 : 8$ | <ul style="list-style-type: none"> Poprawnie zapisane równanie reakcji – 1 pkt; poprawnie zapisany stosunek molowy i masowy – po 1 pkt. | 3 |
| 6. | liczba atomowa: 13 liczba protonów w jądrze: 13 liczba elektronów walencyjnych: 3 symbol jonu prostego glinu: Al^{3+} | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne uzupełnienie luk – 1 pkt. | 1 |
| 7. | atomy: Mg, S; cząsteczki homoatomowe: Br_2 , H_2 , S_8 ; cząsteczki heteroatomowe: NaOH, HBr; jony proste: S^{2-} , Mg^{2+} ; jony złożone: OH^- , PO_4^{3-} , NH_4^+ | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne uzupełnienie 5, 4 grup drobin – 1 pkt; poprawne uzupełnienie 3, 2, 1, 0 grup drobin – 0 pkt. | 1 |
| 8. | B, D, czerwone | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne uzupełnienie luk – 1 pkt. | 1 |
| 9. | A, C, D, B lub HCl , H_2S , CH_4 , NH_3 | <ul style="list-style-type: none"> Poprawna kolejność roztworów – 1 pkt. | 1 |
| 10. | C | <ul style="list-style-type: none"> Wskazanie poprawnej odpowiedzi – 1 pkt. | 1 |
| 11. | a) jonowe b) kowalencyjne spolaryzowane | <ul style="list-style-type: none"> Za każdą poprawną odpowiedź – po 1 pkt. | 2 |
| 12. | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \longrightarrow 2 \text{ Al}^{3+} + 3 \text{ SO}_4^{2-}$ $M_{\text{solii}} = 342 \text{ g/mol}$ $C_{\text{mol(solii)}} = \frac{m_s}{M \cdot V} = 0,015 \text{ mol/dm}^3$ $C_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,045 \text{ mol/dm}^3$ Odp. Stężenie jonów siarczanowych(VI) wynosi $0,045 \text{ mol/dm}^3$. | <ul style="list-style-type: none"> Zapisanie równania dysocjacji jonowej soli – 1 pkt; obliczenie stężenia soli – 1 pkt; obliczenie stężenia jonów siarczanowych(VI) i podanie odpowiedzi – 1 pkt. Jeśli uczeń zastosuje inną metodę obliczenia stężenia molowego, należy rozdzielić inaczej punkty. | 3 |
| 13. | $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NaOH | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne uszeregowanie kolejności wodorotlenków – 1 pkt. | 1 |
| 14. | a) $2 \text{ NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ b) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ c) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{ HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ | <ul style="list-style-type: none"> Każde poprawnie zapisane równanie reakcji – po 1 pkt. | 3 |
| 15. | 1–D, 2–C, 3–A | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne przyporządkowania – 1 pkt. | 1 |
| 16. | D, B, a) rozdrobnienie metalu (cynku) b) stężenie kwasu | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne wskazanie próbek – 1 pkt; określenie czynników – 1 pkt. | 2 |

POZIOM PODSTAWOWY

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | |
|---------------|--|--|---------|
| | | czynność | zadanie |
| 17. | np. Na_3PO_4 $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Fe} + \text{Na}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{FePO}_4 + 3 \text{CH}_3\text{COONa}$ | <ul style="list-style-type: none"> Podanie wzoru odczynnika – 1 pkt; zapisanie równania reakcji – 1 pkt. | 2 |
| 18. | 1. addycja (przyłączenie) 2. substytucja (podstawianie) | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne określenie obu typów reakcji – 1 pkt. | 1 |
| 19. |  <p>temp. wrzenia butan-1-olu = ok. 120°C temp. wrzenia oktan-1-olu = ok. 195°C</p> | <ul style="list-style-type: none"> Oznakowanie osi układu współrzędnych – 1 pkt; zaznaczenie odpowiednich punktów – 1 pkt; odczytanie temperatur wrzenia wskazanych alkoholi – 1 pkt. | 3 |
| 20. | metanol – gaz etanol – ciecz nonan-1-ol – ciało stałe | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne wszystkie wpisy – 1 pkt. | 1 |
| 21. | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{C}}}\text{-CH}_3 + \text{CuO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-}\underset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}\text{-CH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ Produkt reakcji 1. – aldehyd Produkt reakcji 2. – keton | <ul style="list-style-type: none"> Poprawny zapis równania reakcji utleniania – po 1 pkt; poprawne określenie obu grup – 1 pkt. | 3 |
| 22. | a) $6 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Al}_2\text{O}_3 \longrightarrow 2 (\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al} + 3 \text{H}_2\text{O}$ b) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12 \text{HCl} \longrightarrow 3 \text{CH}_4 + 4 \text{AlCl}_3$ c) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3 \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ d)  <p>Związki glinu pełnią funkcję katalizatora.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Zapisanie 4 poprawnych równań reakcji – 3 pkt; 3 poprawnych równań reakcji – 2 pkt; 2 poprawnych równań reakcji – 1 pkt; 1 lub 0 poprawnych równań – 0 pkt; zapisanie poprawnej funkcji – 1 pkt. | 4 |
| 23. | $2 \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5 + \text{NaCl}$ | <ul style="list-style-type: none"> Zapisanie poprawnych równań reakcji – po 1 pkt. | 2 |
| 24. | A: karboksylowa; kwasy (karboksylowe, organiczne) B: aminowa; aminy | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne nazwanie grup funkcyjnych i grup związków organicznych – po 1 pkt. | 2 |

POZIOM PODSTAWOWY

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | |
|---------------|--|--|---------|
| | | czynność | zadanie |
| 25. | Masa molowa tyrozyny wynosi 181 g/mol. $O\% = \frac{48 \text{ g} \cdot 100\%}{181 \text{ g}} = 26,52\%$ | <ul style="list-style-type: none"> • Obliczenie masy molowej – 1 pkt; • obliczenie zawartości procentowej tlenu – 1 pkt. | 2 |
| 26. | Laktoza ma właściwości redukujące. | <ul style="list-style-type: none"> • Poprawnie zapisany wniosek – 1 pkt. | 1 |
| 27. | np. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | <ul style="list-style-type: none"> • Każde dwa poprawnie zapisane izomery heksanu – 1 pkt. | 1 |

Miejsce na naklejkę
z kodem szkoły

dysleksja

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 stron (zadania 1–30). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz właściwe.

Życzymy powodzenia!

2008

Wypełnia zdający
przed rozpoczęciem pracy

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

PESEL ZDAJĄCEGO

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

KOD ZDAJĄCEGO

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**

Zadanie 1. (1 pkt)

Wpisz po dwa pierwiastki chemiczne (nazwy lub symbole) należące do tego samego okresu układu okresowego i równocześnie należące do:

- a) bloku energetycznego s:,
 b) bloku energetycznego p:,
 c) bloku energetycznego d:

Zadanie 2. (2 pkt)

Podaj zapisy podpoziomów energetycznych, w których elektrony opisywane są za pomocą podanych liczb kwantowych, lub zaznacz, że taki podpoziom energetyczny nie istnieje.

- a) $n = 2, l = 1$:
 b) $n = 4, l = 2$:
 c) $n = 3, l = 3$:

Informacja do zadania 3.

Pewien pierwiastek chemiczny X:

- należy do bloku energetycznego p;
- jego atom ma tyle powłok elektronowych, ile grup znajduje się w bloku s;
- jego atom ma tyle elektronów walencyjnych, ile jest neutronów w izotopie ${}^9\text{Be}$.

Zadanie 3. (2 pkt)

Podaj symbol i nazwę pierwiastka chemicznego X oraz wzór sumaryczny jego tlenku na najwyższym stopniu utlenienia. Określ jego charakter chemiczny.

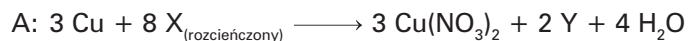
Symbol i nazwa pierwiastka X:

Wzór sumaryczny tlenku na najwyższym stopniu utlenienia:

Charakter chemiczny tlenku:

Zadanie 4. (2 pkt)

Poniżej podano równania reakcji chemicznych A i B przebiegających z udziałem kwasów nieorganicznych X i Z.



Napisz wzory substancji oznaczonych literami X, Y, Z, W, biorących udział w podanych reakcjach chemicznych. Następnie spośród podanych pojęć wybierz te, które charakteryzują właściwości kwasu X: *tlenowy, beztlenowy, jednoprotonowy, wieloprotonowy, utleniający, nieutleniający, mocny, słaby*. Wpisz co najmniej trzy określenia.

X – Y – Z – W –

Charakterystyka kwasu X:

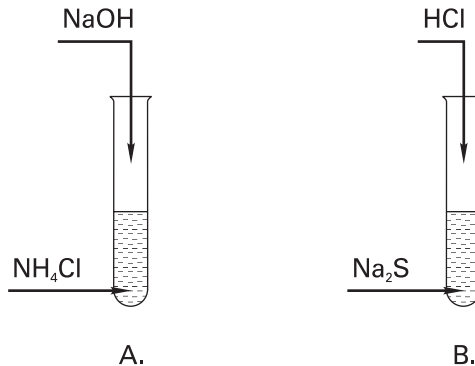
Zadanie 5. (1 pkt)

Zakreśl właściwy czas połowicznego rozpadu pewnego radionuklidu, którego aktywność po 52 dniach zmniejszyła się 16-krotnie.

- A. 16 dni B. 13 dni C. 10,4 dnia D. 3,2 dnia

Informacja do zadań 6. i 7.

Przeprowadzono równocześnie dwa doświadczenia przedstawione na schematach:

**Zadanie 6. (1 pkt)**

Zapisz obserwacje dokonane podczas każdego doświadczenia.

Obserwacje w doświadczeniu A:

.....

Obserwacje w doświadczeniu B:

.....

Zadanie 7. (3 pkt)

Zapisz w formie skróconej jonowej równania reakcji chemicznych zachodzących w probówkach A i B. Korzystając z teorii Brønsteda, określ rolę kationu amonu w reakcji zachodzącej w probówce A i rolę anionu siarczkowego występującego w probówce B.

A:

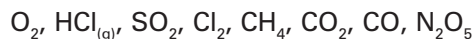
B:

Rola jonu amonu:, rola jonu siarczkowego:

Zadanie 8. (2 pkt)

Tlenek wapnia CaO ma właściwości higroskopijne i jest stosowany do osuszania gazów.

Zakreśl te gazy, które można osuszać tlenkiem wapnia. Swój wybór krótko uzasadnij.



Uzasadnienie:

Zadanie 9. (2 pkt)

Narysuj schemat tworzenia się wiązania jonowego w chlorku sodu i podaj dwie właściwości substancji o budowie jonowej.

Schemat tworzenia wiązania jonowego w chlorku sodu:

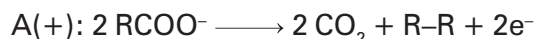
Właściwości substancji o budowie jonowej:

1.

2.

Informacja do zadań 10. i 11.

Podczas elektrolizy wodnych roztworów soli kwasów karboksylowych na anodzie zachodzą procesy opisane równaniem:



Procesy katodowe przebiegają zgodnie z zasadami kolejności rozładowania jonów.

Zadanie 10. (3 pkt)

Przeprowadzono reakcje elektrolizy wodnych roztworów podanych soli. Elektrolizę prowadzono z zastosowaniem elektrod grafitowych.

Uzupełnij tabelę, wpisując nazwy substancji otrzymanych na elektrodach w każdej reakcji chemicznej.

| Badana sól | Produkty reakcji na: | |
|--------------------------|----------------------|---------|
| | katodzie | anodzie |
| siarczan(VI) chromu(III) | | |
| octan potasu | | |
| chlorek miedzi(II) | | |

Zadanie 11. (3 pkt)

Oblicz objętość gazów (odmierzoną w warunkach normalnych), które wydzielą się na anodzie podczas elektrolizy 19,6 g octanu potasu.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 12. (3 pkt)

Balony meteorologiczne startują z powierzchni Ziemi wypełnione tylko częściowo. Do wypełnienia balonu stosuje się bardzo lekki gaz – hel. Wysokość lotu balonów stratosferycznych jest różna i może osiągać wartość 20–30 km ponad powierzchnią Ziemi. Na tej wysokości ciśnienie powietrza jest bardzo małe i wynosi 1/16 ciśnienia normalnego, zaś temperatura na tej wysokości ma stałą wartość – 220 K.

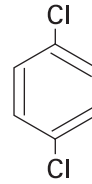
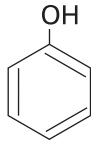
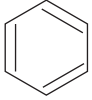
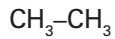
Oblicz, jak się zmieni objętość balonu w stratosferze, jeśli napełniono go 9 kg helu, który w warunkach normalnych zajmuje objętość około 50 m³.

Obliczenia:

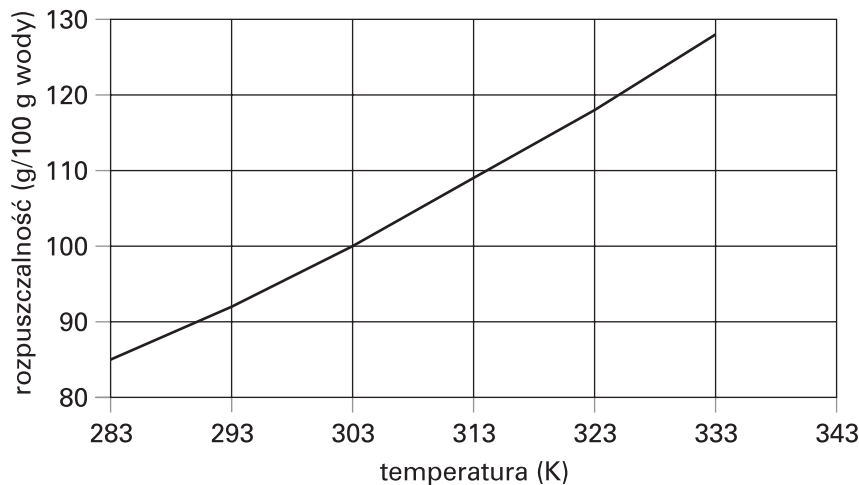
Odpowiedź:

Zadanie 13. (1 pkt)

Zakreśl kółkami te cząsteczki, których moment dipolowy jest równy zero.

**Informacja do zadań 14., 15. i 16.**

Na wykresie przedstawiono zależność rozpuszczalności (w g/100 g wody) azotanu(V) sodu NaNO_3 w wodzie od temperatury.

**Zadanie 14. (1 pkt)**

Odczytaj z wykresu temperaturę wody, w której rozpuszczalność azotanu(V) sodu wynosi 88 g/100 g wody.

.....

Zadanie 15. (2 pkt)

Napisz, jaka musi być temperatura wody, aby możliwe było rozpuszczenie 24 g NaNO_3 w 25 g wody.

.....

Zadanie 16. (2 pkt)

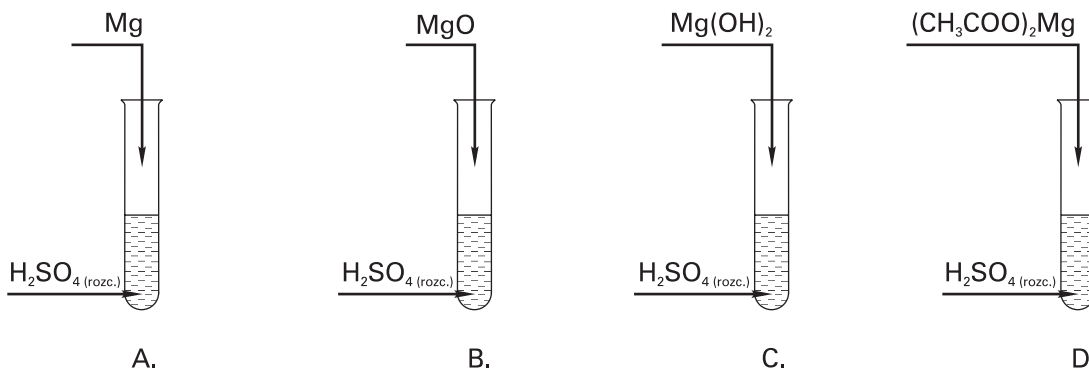
Wykonaj odpowiednie obliczenia i na podstawie wykresu ustal temperaturę, w której nasycony roztwór NaNO_3 ma stężenie procentowe równe 53,27%.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 17. (3 pkt)

W czterech probówkach: A, B, C, D znajdował się rozcieńczony roztwór kwasu siarkowego(VI). Do probówek wprowadzono kolejno: magnez, tlenek magnezu, wodorotlenek magnezu oraz octan magnezu. Doświadczenie przedstawiono następująco:



a) Opisz objawy towarzyszące reakcjom chemicznym zachodzącym w probówkach A i D.

Probówka A:

Probówka D:

b) Jakie jony powstały w wyniku reakcji chemicznej zachodzącej w probówce C?

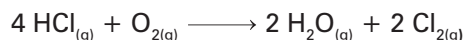
.....

c) Napisz równanie reakcji chemicznej w formie jonowej skróconej, która zachodzi w probówce B.

.....

Zadanie 18. (2 pkt)

Podaj trzy różne sposoby (związane ze zmianą różnych czynników) przesunięcia w prawo stanu równowagi reakcji egzoenergetycznej:



1.

2.

3.

Zadanie 19. (3 pkt)

Zbudowano ogniwo cynkowo-ołowiowe. Stwierdzono, że SEM tego ogniwa wynosi 0,68 V.

Oblicz stężenie jonów Zn^{2+} , wiedząc, że stężenie molowe jonów Pb^{2+} równe jest $0,1 \text{ mol/dm}^3$. Do obliczeń zastosuj uproszczony wzór Nernsta.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Informacja do zadań 20. i 21.

Poniżej podano stałe dysocjacji wybranych kwasów nieorganicznych i organicznych.

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$$K_{\text{HCOOH}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$$

$$K_{\text{HClO}} = 5 \cdot 10^{-8}$$

$$K_{\text{HNO}_2} = 5,6 \cdot 10^{-4}$$

$$K_{\text{HCN}} = 6 \cdot 10^{-10}$$

Zadanie 20. (1 pkt)

Podane kwasy uszereguj według wzrastającej mocy.

Zadanie 21. (3 pkt)

Stwierdzono, że pH pewnego kwasu HR o stężeniu $0,2 \text{ mol/dm}^3$ wynosi 4.

Oblicz stałą dysocjacji tego kwasu i podaj jego wzór chemiczny. Zastosuj uproszczony wzór na stałą dysocjacji.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 22. (3 pkt)

Laboratoryjna metoda otrzymywania metanu polega na prażeniu bezwodnego octanu sodu z wodorotlenkiem sodu.

Napisz równanie tej reakcji chemicznej, a następnie oblicz, ile gramów octanu sodu należy poddać prażeniu, aby otrzymać $5,6 \text{ dm}^3$ metanu odmierzonego w warunkach normalnych. Przyjmij, że reakcja zachodzi z 90-procentową wydajnością.

Równanie reakcji chemicznej:

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 23. (3 pkt)

Napisz równania reakcji przedstawionych na schemacie:



1.

2.

3.

4.

Zadanie 24. (2 pkt)

Napisz wzory półstrukturalne izomerów geometrycznych *cis-trans* dla heks-2-enu.

Zadanie 25. (2 pkt)

Zaproponuj doświadczenie, w którym wykażesz, że olej słonecznikowy zawiera tłuszcze nienasycone. Dobierz odpowiedni odczynnik spośród podanych: amoniakalny roztwór tlenku srebra(I), wodorotlenek miedzi(II), woda bromowa, mieszanina nitrująca, chlorek żelaza(III). Przedstaw doświadczenie na schemacie, zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Odczynnik:

Schemat doświadczenia:

Obserwacje:

.....

.....

.....

.....

Wniosek:

.....

Zadanie 26. (1 pkt)

Zakładając, że jedynym składnikiem oleju słonecznikowego jest trioleinian glicerolu, napisz równanie reakcji zachodzącej w zadaniu 25.

Zadanie 27. (1 pkt)

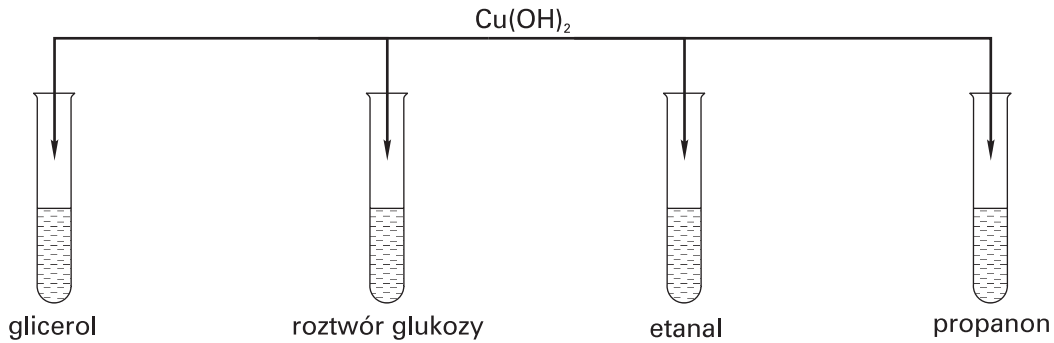
Sorbitol jest związkiem o wzorze:
$$\begin{array}{cccccccc} \text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 \\ | & | & | & | & | & | \\ \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} \end{array}$$

Powstaje on z glukozy w wyniku reakcji chemicznej:

- A. utleniania
- B. zobojętniania
- C. redukcji
- D. hydrolizy

Informacja do zadania 28.

Wykonano doświadczenie przedstawione na schemacie:



Stwierdzono, że w dwóch probówkach osad wodorotlenku miedzi(II) rozwinął się, a roztwory mają zabarwienie szafirowe. Po podgrzaniu wszystkich probówek w dwóch pojawił się ceglastoczerwony osad.

Zadanie 28. (2 pkt)

Uzupełnij zdania.

Szafirowy roztwór pojawia się w probówkach zawierających i

Reakcja ta umożliwia wykrycie związków organicznych zawierających w swoich cząsteczkach

..... Po podgrzaniu ceglastoczerwony osad pojawia się w probówkach

zawierających i Przynajmniej jedną z tych właściwości

..... tych związków chemicznych.

Zadanie 29. (2 pkt)

Punkt izoelektryczny pI jest to taka wartość pH roztworu, w której występuje maksymalne stężenie jonu obojnego. Dla glicyny pI wynosi 6.

Napisz wzór półstrukturalny jonu glicyny w roztworze o $pH = 3$ i równanie reakcji chemicznej, jakiej ulega jon obojny w roztworze o $pH = 8$.

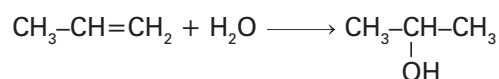
Wzór jonu w roztworze o $pH = 3$:

Równanie reakcji jonu obojnego glicyny w roztworze o $pH = 8$.

Zadanie 30. (1 pkt)

Przeczytaj określenia i zakreśl literę P przy prawdziwych lub literę F – przy fałszywych.

Równanie reakcji chemicznej



przedstawia reakcję:

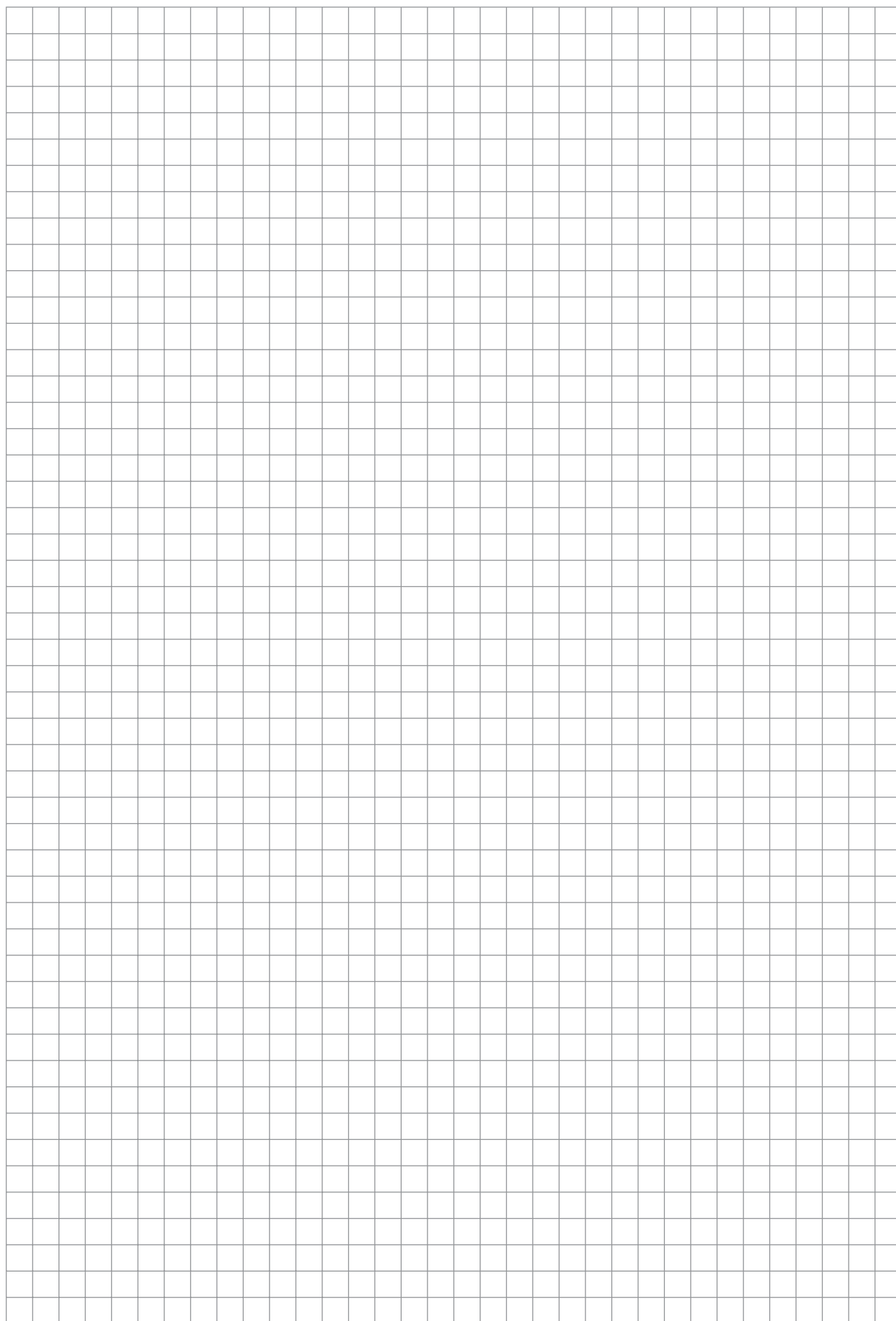
1. dehydratacji
2. utleniania i redukcji
3. substytucji
4. której produktem jest alkohol I-rzędowy
5. addycji

| | |
|---|---|
| P | F |
| P | F |
| P | F |
| P | F |
| P | F |

BRUDNOPIS



BRUDNOPIS



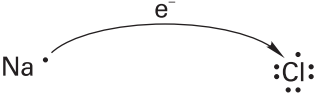
MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jako brak odpowiedzi. Komentarze wykraczające poza zakres polecenia nie podlegają ocenianiu.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawidłową, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat. Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz schemat ciągu przemian...*, to zdający powinien napisać schemat ciągu przemian, a nie równania kolejnych reakcji.
- Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglenie wyników liczbowych.
- Poprawne rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w schemacie punktowania, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.
- Za poprawne obliczenia będące konsekwencją **zastosowania niepoprawnej metody** zdający nie otrzymuje punktów.
- Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją **niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia** zdający nie otrzymuje punktów.

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | |
|---------------|--|--|---------|
| | | czynność | zadanie |
| 1. | Jeden z przykładowych zestawów: a) K, Ca b) N, O c) Mn, V | <ul style="list-style-type: none"> • Poprawne podanie 3 zestawów pierwiastków – 1 pkt; • 2, 1 lub 0 poprawnych zestawów pierwiastków – 0 pkt. | 1 |
| 2. | a) 2 p b) 4 d c) nie istnieje | <ul style="list-style-type: none"> • 3 poprawne zapisy – 2 pkt; • 2 poprawne zapisy – 1 pkt; • 1, 0 poprawnych zapisów – 0 pkt. | 2 |
| 3. | N, azot N_2O_5 charakter kwasowy | <ul style="list-style-type: none"> • Zapisanie symbolu i nazwy pierwiastka – 1 pkt; • zapisanie wzoru tlenku i określenie jego charakteru chemicznego – 1 pkt. | 2 |
| 4. | X – HNO_3 ; Y – NO; Z – HI; W – KI; Charakterystyka kwasu X: jednoprotonowy, mocny, utleniający, tlenowy. | <ul style="list-style-type: none"> • Poprawne ustalenie wzorów 4 substancji – 1 pkt; • podanie charakterystyki kwasu X – 1 pkt. | 2 |
| 5. | B | <ul style="list-style-type: none"> • Zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – 1 pkt. | 1 |
| 6. | Obserwacje w doświadczeniu A: wydziela się gaz o ostrym zapachu. Obserwacje w doświadczeniu B: wydziela się gaz o zapachu zgniłych jaj. | <ul style="list-style-type: none"> • Zapisanie poprawnych obserwacji w każdym doświadczeniu – 1 pkt. | 1 |

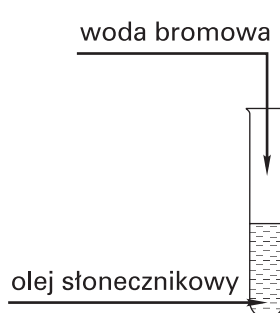
POZIOM ROZSZERZONY

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|----------------------|--|----------|---------|--------------------------|----|--------------|--------------|--------------|--|--------------------|----|---------------|---|---|
| | | czynność | zadanie | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | A. $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Uwaga! Nie jest dopuszczalny zapis NH_4OH . B. $\text{S}^{2-} + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{S}\uparrow$ Rola jonu amonu: kwas Rola jonu siarczkowego: zasada | <ul style="list-style-type: none"> • Poprawne zapisanie równań w formie skróconej – po 1 pkt; • określenie roli jonów – 1 pkt. | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | Tlenkiem wapnia można osuszać tylko te gazy, które z nim nie reagują: O_2 , CH_4 , CO . | <ul style="list-style-type: none"> • Wskazanie gazów – 1 pkt; • zapisanie uzasadnienia – 1 pkt. | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. | Schemat tworzenia wiązania jonowego w NaCl:  <p>między innymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wysoka temperatura topnienia i wrzenia; – w stanie stałym nie przewodzą prądu elektrycznego; – ich roztwory wodne przewodzą prąd elektryczny; – tworzą sieć krystaliczną; – na ogół dobrze się rozpuszczają w rozpuszczalnikach polarnych | <ul style="list-style-type: none"> • Narysowanie schematu – 1 pkt; • wskazanie dwóch właściwości substancji jonowych – 1 pkt. | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | <table border="1" data-bbox="263 1079 936 1395"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Badana sól</th> <th colspan="2">Produkty reakcji na:</th> </tr> <tr> <th>katodzie</th> <th>anodzie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>siarczan(VI) chromu(III)</td> <td>Cr</td> <td>O_2</td> </tr> <tr> <td>octan potasu</td> <td>H_2</td> <td>CO_2 i C_2H_6</td> </tr> <tr> <td>chlorek miedzi(II)</td> <td>Cu</td> <td>Cl_2</td> </tr> </tbody> </table> | Badana sól | Produkty reakcji na: | | katodzie | anodzie | siarczan(VI) chromu(III) | Cr | O_2 | octan potasu | H_2 | CO_2 i C_2H_6 | chlorek miedzi(II) | Cu | Cl_2 | <ul style="list-style-type: none"> • 6 poprawnych wpisów – 3 pkt; • 5, 4 poprawne wpisy – 2 pkt; • 3, 2, 1, 0 – poprawnych wpisów – 0 pkt. | 3 |
| Badana sól | Produkty reakcji na: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | katodzie | anodzie | | | | | | | | | | | | | | | |
| siarczan(VI) chromu(III) | Cr | O_2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| octan potasu | H_2 | CO_2 i C_2H_6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| chlorek miedzi(II) | Cu | Cl_2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. | $n_{\text{soli}} = \frac{19,6 \text{ g}}{98 \text{ g/mol}} = 0,2 \text{ mola}$ <p>z 2 moli soli powstają 3 mole gazów z 0,2 mola powstanie 0,3 mola gazów $V_g = n \cdot V_0 = 0,3 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 6,72 \text{ dm}^3$ Odp. Na anodzie wydziela się $6,72 \text{ dm}^3$ gazów.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt; • wykonanie poprawnych obliczeń – 1 pkt; • zapisanie wyniku z jednostką oraz odpowiedzi – 1 pkt. | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. | $n_{\text{He}} = \frac{9000 \text{ g}}{4 \text{ g/mol}} = 2250 \text{ moli}$ $pV = nRT$ $V = \frac{nRT}{p} = \frac{2250 \text{ moli} \cdot 8,31 (\text{Pa} \cdot \text{m}^3) / (\text{mol} \cdot \text{K}) \cdot 220 \text{ K}}{\frac{1}{16} \cdot 101325 \text{ Pa}} = \text{ok. } 650 \text{ m}^3$ <p>Odp. Objętość balonu stratosferycznego wzrośnie 13 razy.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt; • wykonanie poprawnych obliczeń – 1 pkt; • zapisanie wyniku z jednostką oraz odpowiedzi – 1 pkt. | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. | Moment dipolowy równy zero mają cząsteczki: etanu, metanu, tetrachlorometanu, benzenu, tlenu, 1,4-dichlorobenzenu. | <ul style="list-style-type: none"> • Wskazanie 6, 5 cząsteczek – 1 pkt; • wskazanie 4, 3, 2, 1, 0 cząsteczek – 0 pkt. | 1 | | | | | | | | | | | | | | |

POZIOM ROZSZERZONY

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | |
|---------------|---|--|---------|
| | | czynność | zadanie |
| 14. | 288 K | <ul style="list-style-type: none"> • Poprawne podanie temperatury – 1 pkt. | 1 |
| 15. | <p>24 g NaNO₃ znajduje się w 25 g wody</p> $\frac{x}{100 \text{ g wody}}$ <p>$x = 96 \text{ g}$</p> <p>Odp. W 100 g wody rozpuści się 96 g NaNO₃, zatem temperatura układu musi wynosić 298 K.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Zapisanie obliczeń – 1 pkt; • odczytanie temperatury – 1 pkt. | 2 |
| 16. | <p>Zakładamy, że rozpuszczalność NaNO₃ wynosi x gramów w 100 g wody, zatem:</p> $C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_s + 100 \text{ g}}$ <p>stąd $m_s = 114 \text{ g NaNO}_3$</p> <p>lub 2. sposób obliczeń:</p> <p>53,27 g NaNO₃ znajduje się w 46,73 g wody</p> $\frac{x}{100 \text{ g wody}}$ <p>$x = 114 \text{ g}$</p> <p>Odp. Taka rozpuszczalność jest w temperaturze 318 K.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt; • obliczenia i podanie temperatury – 1 pkt. | 2 |
| 17. | <p>a) probówka A – wydziela się gaz probówka D – pojawia się zapach octu</p> <p>b) Mg²⁺ i SO₄²⁻</p> <p>c) MgO + 2 H⁺ → Mg²⁺ + H₂O</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Zapisanie poprawnych obserwacji – 1 pkt; • zapisanie wzorów lub nazw jonów – 1 pkt; • zapisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej – 1 pkt. | 3 |
| 18. | <p>Należy wybrać trzy przykłady spośród:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ochłodzenie układu (obniżenie temperatury); 2. zwiększenie ciśnienia; 3. wprowadzenie do układu HCl (lub O₂); 4. usunięcie z układu H₂O (lub Cl₂). | <ul style="list-style-type: none"> • Wskazanie trzech czynników – 2 pkt; • wskazanie 2 czynników – 1 pkt; • wskazanie 1 lub 0 czynników – 0 pkt. | 2 |
| 19. | <p>Do obliczeń wykorzystywany jest uproszczony wzór Nernsta:</p> $E = E^0 + \frac{0,059}{z} \log C_{\text{mol}}$ <p>$C_{\text{Pb}^{2+}} = 0,1 \text{ mol/dm}^3$, zatem:</p> $E_{\text{Pb/Pb}^{2+}} = -0,14 + \frac{0,059}{2} \log 10^{-1} = -0,1695 \text{ V}$ <p>Ponieważ SEM = $E_{\text{Pb/Pb}^{2+}} - E_{\text{Zn/Zn}^{2+}}$ stąd:</p> $0,68 \text{ V} = -0,1695 \text{ V} - E_{\text{Zn/Zn}^{2+}}$ <p>Po rozwiązaniu równania otrzymujemy:</p> $E_{\text{Zn/Zn}^{2+}} = -0,8495 \text{ V}$ <p>Do obliczenia stężenia jonów cynku zastosujemy uproszczony wzór Nernsta:</p> $-0,8495 \text{ V} = -0,76 + \frac{0,059}{2} \log C_{\text{Zn}^{2+}}$ <p>stąd:</p> $\log C_{\text{Zn}^{2+}} = -3$ <p>Zatem $C_{\text{Zn}^{2+}} = 0,001 \text{ mol/dm}^3$</p> <p>Odp. Stężenie jonów Zn²⁺ wynosi 0,001 mol/dm³.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt; • wykonanie poprawnych obliczeń – 1 pkt; • zapisanie wyniku z jednostką oraz odpowiedzi – 1 pkt. | 3 |
| 20. | HCN, HClO, CH ₃ COOH, HCOOH, HNO ₂ | <ul style="list-style-type: none"> • Poprawne uszeregowanie kwasów – 1 pkt. | 1 |

POZIOM ROZSZERZONY

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | |
|---------------|---|--|---------|
| | | czynność | zadanie |
| 21. | <p>Jeśli $\text{pH} = 4$, to $C_{\text{H}^+} = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ Ponieważ $K = \alpha^2 C_0$, a $C_{\text{H}^+} = \alpha C_0$, zatem: $K = \frac{C_{\text{H}^+}^2}{C_0}$ $K = \frac{(10^{-4})^2}{0,2} = 5 \cdot 10^{-8}$ Odp. Kwasem, którego stała dysocjacji wynosi $5 \cdot 10^{-8}$, jest HClO.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt; wykonanie poprawnych obliczeń – 1 pkt; zapisanie wyniku oraz wzoru kwasu – 1 pkt. | 3 |
| 22. | <p>$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{temp.}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4$ Sposób 1.: $\frac{n_{\text{soli}}}{n_{\text{CH}_4}} = \frac{1}{1}$ stąd $n_{\text{soli}} = n_{\text{CH}_4}$ Zatem, $\frac{m_{\text{soli}}}{M_{\text{soli}}} = \frac{V_{\text{CH}_4}}{V_0} \Rightarrow m_{\text{soli}} = \frac{M_{\text{soli}} \cdot V_{\text{CH}_4}}{V_0}$ $m_{\text{soli}} = \frac{82 \text{ g/mol} \cdot 5,6 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 20,5 \text{ g}$ zatem octanu sodu należy użyć 22,78 g Sposób 2.: z 82 g octanu sodu powstaje 22,4 dm³ metanu $\begin{array}{r} x \\ \hline 5,6 \text{ dm}^3 \end{array}$ $x = 20,5 \text{ g}$, zatem $m_{\text{soli}} = 22,78 \text{ g}$ Odp. Należy poddać prażeniu 22,78 g.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne zapisanie równania reakcji – 1 pkt; obliczenie masy soli – 1 pkt; obliczenie masy soli z uwzględnieniem wydajności reakcji – 1 pkt. | 3 |
| 23. | <p>$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3-\text{CHO} + 2 \text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{CH}_3-\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \longrightarrow (\text{CH}_3-\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> | <ul style="list-style-type: none"> Zapisanie 4 poprawnych równań reakcji – 3 pkt; zapisanie 3 poprawnych równań reakcji – 2 pkt; zapisanie 2 poprawnych równań reakcji – 1 pkt; zapisanie 1 lub 0 poprawnych równań reakcji – 0 pkt. | 3 |
| 24. | <p><i>cis</i>-heks-2-en $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$</p> <p><i>trans</i>-heks-2-en $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$</p> | <ul style="list-style-type: none"> Poprawne zapisanie każdego ze wzorów – po 1 pkt. | 2 |
| 25. | <p>Odczynnik: woda bromowa Schemat doświadczenia:</p>  <p>Obserwacje: Woda bromowa odbarwia się. Wniosek: W oleju słonecznikowym znajdują się tłuszcze nienasycone.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Podanie odczynnika i schematu reakcji – 1 pkt; zapisanie obserwacji i wniosku – 1 pkt. | 2 |

POZIOM ROZSZERZONY

| Numer zadania | Kryteria punktowania i przewidywana odpowiedź | Punktacja za | |
|---------------|--|--|---------|
| | | czynność | zadanie |
| 26. | $ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COO-C}_{17}\text{H}_{33} \\ \\ \text{CH-COO-C}_{17}\text{H}_{33} \\ \\ \text{CH}_2\text{-COO-C}_{17}\text{H}_{33} \end{array} + 3 \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COO-C}_{17}\text{H}_{33}\text{Br}_2 \\ \\ \text{CH-COO-C}_{17}\text{H}_{33}\text{Br}_2 \\ \\ \text{CH}_2\text{-COO-C}_{17}\text{H}_{33}\text{Br}_2 \end{array} $ | <ul style="list-style-type: none"> • Poprawne zapisanie równania reakcji – 1 pkt. | 1 |
| 27. | C | <ul style="list-style-type: none"> • Wskazanie poprawnej odpowiedzi – 1 pkt. | 1 |
| 28. | Kolejne wpisy: glicerol i roztwór glukozy, kilka grup hydroksylowych, roztwór glukozy i etanal, redukujące | <ul style="list-style-type: none"> • Poprawne wpisanie 6 wpisów – 2 pkt; • wpisanie 5, 4 wpisów – 1 pkt; • wpisanie 3, 2, 1, 0 poprawnych wpisów – 0 pkt. | 2 |
| 29. | <p>Wzór jonu glicyny:</p> $ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COOH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array} $ <p>Równanie reakcji:</p> $ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COO}^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_2\text{-COO}^- + \text{H}_2\text{O} \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{NH}_3^+ \qquad \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array} $ | <ul style="list-style-type: none"> • Podanie poprawnego wzoru jonu glicyny – 1 pkt; • poprawne zapisanie równania reakcji – 1 pkt. | 2 |
| 30. | 1-F, 2-P, 3-F, 4-F, 5-P | <ul style="list-style-type: none"> • Zaznaczenie wszystkich poprawnych odpowiedzi – 1 pkt. | 1 |