

Indywidualny identyfikator uczestnika konkursu

WOJEWÓDZKI KONKURS PRZEDMIOTOWY   
Z CHEMII

organizowany przez Łódzkiego Kuratora Oświaty   
dla uczniów szkół podstawowych w roku szkolnym 2024/2025

TEST – ETAP REJONOWY

* Na wypełnienie testu masz **90 min**.
* Arkusz liczy **14 stron** i zawiera **18 zadań,** w tym brudnopis.
* Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy Twój arkusz jest kompletny. Jeżeli zauważysz usterki, zgłoś je Komisji Konkursowej.
* Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
* Odpowiedzi wpisuj długopisem bądź piórem, kolorem czarnym lub niebieskim.
* Dbaj o czytelność pisma i precyzję odpowiedzi.
* W zadaniach obliczeniowych przedstaw tok rozumowania. Wyniki zaokrąglaj w sposób prawidłowy. Wynik końcowy podaj z odpowiednią jednostką.
* W zadaniu nr 1 zaznacz prawidłową odpowiedź, wstawiając znak X we właściwym miejscu.
* Jeżeli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz znakiem X inną odpowiedź.
* Oceniane będą tylko te odpowiedzi, które umieścisz w miejscu do tego przeznaczonym.
* Do każdego numeru zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania za prawidłową odpowiedź.
* Pracuj samodzielnie. Postaraj się udzielić odpowiedzi na wszystkie pytania.
* Nie używaj korektora. Jeśli pomylisz się w zadaniach otwartych, przekreśl błędną odpowiedź   
  i wpisz poprawną.
* Korzystaj tylko z przyborów i materiałów określonych w regulaminie konkursu.

***Powodzenia***

Maksymalna liczba punktów - 80

Liczba uzyskanych punktów - …..

Imię i nazwisko ucznia: …………………………………………..……………

wypełnia Komisja Konkursowa po zakończeniu sprawdzenia prac

Podpisy członków komisji sprawdzających prace:

1. ………………………………………………….. ……………….……………

(imię i nazwisko) (podpis)

1. ………………………………………………….. ……………….……………

(imię i nazwisko) (podpis)

# Zadanie nr 1

Wskaż jedną poprawną odpowiedź do każdego z pytań. Postaw znak X w odpowiedniej kratce.

1. Jednakową liczbę elektronów posiadają:

a: atom sodu i jon Na+ b: atom argonu i jon S2- c: atom tlenu i jon O2-

1. Najaktywniejszy metal spośród podanych to:

a: potas b: magnez c: glin

1. Cząsteczka zawierająca wiązanie (lub wiązania) podwójne to:

a: CO2 b: NH3 c: N2

1. Wskaż substancję, która po wprowadzeniu do wody z fenoloftaleiną, spowoduje zabarwienie się roztworu na kolor malinowy:

a: Cu(OH)2 b: Na c: Fe2O3

1. Podczas rozcieńczania zasady potasowej pH tego roztworu:

a: rośnie b: maleje c: pozostaje stałe

1. Wskaż poprawny wzór siarczanu(VI) żelaza(III):

a: FeSO4 b: Fe3(SO4)2 c: Fe2(SO4)3

1. Wskaż zestaw odczynników, pozwalający otrzymać siarczan(VI) sodu:

a: SO2 i NaOH b: Na2O i H2SO3 c: Na i H2SO4

1. Wskaż zestaw związków, których wodne roztwory można zastosować jako substraty w reakcji strąceniowej:

a: węglan wapnia i azotan(V) ołowiu(II)

b: azotan(V) baru i kwas siarkowy(VI)

c: wodorotlenek potasu i siarczan(VI) sodu

1. Wskaż roztwór, zawierający największą ilość substancji rozpuszczonej:

a: 200 g roztworu o stężeniu 10%

b: 200 cm3 roztworu o gęstości 1,1 g/cm3 i stężeniu 10%

c: 200 cm3 roztworu o gęstości 0,9 g/cm3 i stężeniu 10%

1. Rozpuszczalność soli wynosi 25 g / 100 g wody. Stężenie nasyconego roztworu jest równe:

a: 20% b: 25% c: 33%

**………………... / 10 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów)

# Zadanie nr 2

Oblicz objętość zajmowaną w warunkach normalnych przez 20 g tlenu cząsteczkowego.

Objętość próbki: ………………………..

**………………... / 2 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 3

Proces spalania wodoru w tlenie prowadzi do otrzymania wody. Zachodzi on zgodnie z równaniem:

2 H2 + O2 → 2 H2O

Przeprowadź niezbędne obliczenia i określ:

1. Masę wodoru potrzebną do otrzymania 30,5 g wody
2. Liczbę cząsteczek tlenu potrzebną do otrzymania 5,5 mola wody
3. Objętość wodoru ulegającą reakcji z 0,2 dm3 tlenu (oba gazy odmierzono w warunkach normalnych)

a)

Masa wodoru: …………………….

b)

Liczba cząsteczek tlenu: …………………….

c)

Objętość wodoru: …………………….

**………………... / 6 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 4

Celem zbadania procesu spalania przeprowadzono następujące doświadczenie:

W zamkniętym naczyniu o elastycznych ściankach (balonie), wypełnionym powietrzem, umieszczono niewielką ilość sproszkowanego węgla. Następnie węgiel ten całkowicie spalono. Żaden z gazów w balonie po zakończeniu spalania nie miał właściwości trujących.

Zapisz równanie reakcji, jaka zaszła podczas doświadczenia:

………………………………………………………………..

Balon, wraz z zawartym w nim węglem i powietrzem, zważono przed zapoczątkowaniem spalania. Po zakończeniu spalania balon ponownie zważono, wraz z zawartymi w nim gazami.

Odpowiedz i uzasadnij, czy tak zmierzona masa balonu wraz z zawartością była stała czy uległa zmianie podczas doświadczenia:

………………………………………………………………………………………………….

………………………………………………………………………………………………….

………………………………………………………………………………………………….

Przed rozpoczęciem doświadczenia zmierzono objętość balonu z zawartym w nim powietrzem. Potem wprowadzono do balonu węgiel, nie wypuszczając zawartego w balonie powietrza. Po zakończeniu doświadczenia zmierzono ponownie objętość balonu wraz z produktami spalania. Oba pomiary przeprowadzono w warunkach normalnych.

Odpowiedz i uzasadnij, czy tak zmierzona objętość balonu była stała czy uległa zmianie podczas doświadczenia:

………………………………………………………………………………………………….

………………………………………………………………………………………………….

………………………………………………………………………………………………….

**………………... / 3 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 5

Tlenek żelaza(II) poddano działaniu tlenu, celem przekształcenia go w tlenek żelaza(III): 4 FeO + O2 → 2 Fe2O3

Do reakcji użyto 23,8 g tlenku żelaza(II) oraz 1,5 g tlenu.

1. Przeprowadź niezbędne obliczenia i określ, który z substratów pozostał po zakończeniu reakcji.
2. Podaj masę substratu, który pozostał po reakcji.
3. Oblicz masę powstałego w reakcji tlenku żelaza(III).
4. Ustalenie, który z substratów pozostał po reakcji:

Po reakcji pozostał: ………………………..

1. Obliczenie pozostałej po reakcji masy substratu:

Masa substratu pozostała po reakcji: ………………………..

1. Obliczenie masy tlenku żelaza(III) powstałej w reakcji:

Masa tlenku żelaza(III): ………………………..

**………………... / 5 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 6

Węglan pewnego II-wartościowego metalu podczas ogrzewania rozkłada się na tlenek tego metalu i tlenek węgla(IV). W trakcie reakcji wartościowość metalu nie ulega zmianie.

1. Zapisz równanie tej reakcji, używając dla opisania nieznanego metalu symbolu M.
2. Oblicz masę molową metalu M, wiedząc że 4,93 g węglanu daje na skutek rozkładu 3,83 g tlenku metalu.
3. Zaproponuj wzór sumaryczny węglanu.
4. Równanie reakcji:

…………………………………………………………………………………………………

1. Obliczenie masy molowej metalu M:

Masa molowa M: ………………………..

1. Wzór sumaryczny węglanu: ………………………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 7

Atom pewnego pierwiastka ma elektrony rozmieszczone na trzech powłokach. Tworzy on jednoujemny jon X o konfiguracji zgodnej z gazem szlachetnym.

Podaj symbol pierwiastka X: ……………………..

Podaj konfigurację elektronową X (rozmieszczenie elektronów na powłokach): ……………………………….

Określ rodzaj wiązania, jakie występuje w związku X z wodorem (kowalencyjne / jonowe): …………………….

Podaj symbol pierwiastka, który tworzy jon dwudodatni o konfiguracji identycznej   
z jonem X: …………………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 8

Wśród poniższych atomów: 13C, 14N, 15N, 17O, 33S

wskaż:

1. Atom o jednakowej liczbie protonów i neutronów w jądrze:

……………………..……………..

1. Dwa atomy o jednakowej liczbie protonów: ……………………..……………..
2. Dwa atomy o jednakowej liczbie neutronów: ……………………..……………..
3. Dwa atomy o jednakowej liczbie elektronów na ostatniej powłoce, ale różnej liczbie protonów:

……………………..……………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 9

Pierwiastki X i Q sąsiadują ze sobą w układzie okresowym. Oba one przyjmują wartościowość II względem wodoru. Wodorek pierwiastka X (związek A) jest w temperaturze pokojowej bezwonną cieczą, natomiast wodorek pierwiastka Q (związek B) – jest gazem o nieprzyjemnym zapachu. Maksymalna wartościowość pierwiastka Q to VI – przyjmuje ją m.in. w związku z pierwiastkiem X (związku C). Wiadomo ponadto, że masy atomowe X i Q nie przekraczają 50 u.

Podaj symbole opisanych pierwiastków: X …………….. Q ………………

Podaj wzór sumaryczny związku C: ……………..

Zapisz w postaci cząsteczkowej równanie reakcji pomiędzy związkami A i C:

…………………………………………………………………………………………………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 10

Niektóre zasady oraz kwasy można uzyskać poprzez reakcje tlenków lub pierwiastków z wodą. Zapisz cząsteczkowe równania reakcji otrzymywania:

1. wodorotlenku sodu – w reakcji tlenku z wodą

…………………………………………………………………………………………………..

1. wodorotlenku sodu – w reakcji metalu z wodą

…………………………………………………………………………………………………..

1. kwasu H3PO4 – w reakcji tlenku z wodą

…………………………………………………………………………………………………..

**………………... / 3 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 11

Sole można otrzymać różnymi metodami. Zapisz cząsteczkowe równania reakcji otrzymywania siarczanu(VI) wapnia podanymi metodami:

1. kwas + wodorotlenek

…………………………………………………………………………………………………..

1. tlenek metalu + kwas

…………………………………………………………………………………………………..

1. metal + kwas

…………………………………………………………………………………………………..

1. tlenek niemetalu + wodorotlenek

…………………………………………………………………………………………………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 12

Przeprowadzono doświadczenie składające się z następujących etapów:

1. Do probówki z roztworem kwasu siarkowego(VI) i oranżem metylowym dodawano kroplami zasadę potasową. Dodawanie przerwano po zaobserwowaniu zmiany wyglądu mieszaniny reakcyjnej.
2. Następnie do tej samej probówki wprowadzono roztwór azotanu(V) ołowiu(II)

Podaj obserwacje, jakie można poczynić w etapie 1 i 2:

Etap 1: …………………………………………………………………………………………………..

Etap 2:

…………………………………………………………………………………………………..

Zapisz jonowe skrócone równania reakcji, jakie zaszły w etapie 1 i 2:

Etap 1: …………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………..

Etap 2:

…………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 13

Zbadano dwa tlenki: X i Y. Uzyskano następujące informacje.

Tlenek X zawiera wiązanie jonowe. Wprowadzony do wody tworzy roztwór o pH > 7, wytrącający osad w kontakcie z węglanem sodu.

Tlenek Y zawiera wiązania kowalencyjne. Wprowadzony do zasady sodowej tworzy roztwór nie wytrącający osadu w kontakcie z chlorkiem magnezu.

Na podstawie opisu zidentyfikuj tlenki X i Y, wybierając je spośród poniższych:

tlenek potasu, tlenek wapnia, tlenek siarki(IV), tlenek fosforu(V).

X: ……………………………………… Y: ………………………………………………..

Zapisz równania reakcji tlenku X z wodą oraz tlenku Y z wodorotlenkiem sodu, w postaci cząsteczkowej:

…………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 14

Posługując się szeregiem aktywności metali dokończ równania poniższych reakcji w postaci cząsteczkowej i dobierz współczynniki lub zaznacz, że proces nie zachodzi.

Cu + HCl → ………………………………………………………………………………

Zn + HCl → ……………………………………………………………………………….

Al + CuCl2 → ……………………………………………………………………………

Mg + AgNO3 → ……………………………………………………………………………

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 15

Woda siarczkowa to lecznicza woda mineralna nasycona siarkowodorem.

Natomiast woda gazowana, to woda nasycona tlenkiem węgla(IV).

Wypisz wzory dwóch jonów zawierających siarkę oraz dwóch jonów zawierających węgiel, obecnych w tych rodzajach wody.

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj wody | Wzory jonów |
| Woda siarczkowa | Jony zawierające siarkę:  ……………………………………………… |
| Woda gazowana | Jony zawierające węgiel:  ……………………………………………… |

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 16

Rozpuszczalność siarczanu(VI) miedzi(II), w zależności od temperatury, została przedstawiona w poniższej tabeli:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Temperatura  (oC) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| Rozpuszczalność  (g / 100 g wody) | 20 | 23 | 27 | 31 | 35 | 40 | 46 | 52 | 60 |

Oblicz:

1. Masę siarczanu(VI) miedzi(II) zawartą w 150 g nasyconego roztworu o temperaturze 50oC:

Masa siarczanu(VI) miedzi(II): ………………………

1. Objętość wody potrzebną do przygotowania roztworu nasyconego o temperaturze 80oC, zawierającego 45 g siarczanu(VI) miedzi(II). Wiadomo, że w tych warunkach gęstość wody wynosi 972 g/dm3. Wynik podaj w cm3.

Objętość wody: ………………… cm3

1. Masę wody, jaką należy dodać do 200 g nasyconego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) o temperaturze 30oC celem uzyskania roztworu o stężeniu 15%.

Masa wody: ………………………

**………………... / 8 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 17

W trzech probówkach A, B i C umieszczono w przypadkowej kolejności roztwory **trzech** soli, wybranych spośród poniższych:

azotan(V) potasu, chlorek baru, chlorek magnezu, azotan(V) ołowiu(II).

Następnie zawartość każdej z probówek poddano dwu próbom – z roztworem kwasu siarkowego(VI) oraz z roztworem wodorotlenku sodu. Obserwacje zestawiono w poniższej tabeli.

Wpisz do tabeli **wzory sumaryczne** soli znajdujących się w probówkach A, B i C:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Probówka A  ………………….. | Probówka B  ………………….. | Probówka C  ………………….. |
| Roztwór H2SO4 | Brak zmian | Brak zmian | Osad |
| Roztwór NaOH | Osad | Brak zmian | Brak zmian |

Zapisz równania dwóch reakcji, jakie zaszły po zmieszaniu roztworów, w postaci jonowej:

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

**………………... / 5 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 18

Równania reakcji chemicznych, przebiegających w roztworach wodnych, często zapisuje się w postaci jonowej. Dobierz współczynniki w przedstawionych równaniach reakcji:

… Al + … H+ → … Al3+ + … H2

… Cu + … Ag+ → … Cu2+ + … Ag

**………………... / 2 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

**BRUDNOPIS**