

Indywidualny identyfikator uczestnika konkursu

WOJEWÓDZKI KONKURS PRZEDMIOTOWY   
Z CHEMII

organizowany przez Łódzkiego Kuratora Oświaty   
dla uczniów szkół podstawowych w roku szkolnym 2023/2024

TEST – ETAP REJONOWY

* Na wypełnienie testu masz **90 min**.
* Arkusz liczy **15 stron** i zawiera **20 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. Promień atomu zależy od liczby powłok elektronowych. Na tej podstawie atomy o największym promieniu posiada:

a: beryl b: krzem c: arsen

1. Najwyższą temperaturę topnienia posiada:

a: chlorek potasu b: chlorowodór c: chlor cząsteczkowy

1. Azotki to związki, w których azot wykazuje wartościowość III. Na tej podstawie poprawny wzór azotku magnezu to:

a: Mg3N b: Mg2N3 c: Mg3N2

1. Wskaż doświadczenie, w którym nie powstanie wodór:

a: wprowadzenie sodu do wody b: wprowadzenie miedzi do kwasu solnego

c: wprowadzenie magnezu do kwasu solnego

1. Wskaż, w którym z roztworów oranż metylowy zabarwi się na czerwono:

a: roztwór amoniaku b: roztwór chlorowodoru

c: roztwór chlorku potasu

1. Wskaż roztwór praktycznie nieprzewodzący prądu elektrycznego:

a: roztwór cukru (sacharozy) b: roztwór soli kuchennej (chlorku sodu)

c: kwas solny (roztwór chlorowodoru)

1. Podczas rozcieńczania kwasu solnego pH tego roztworu:

a: rośnie b: maleje c: pozostaje stałe

1. Wskaż substraty, które zmieszane pozwolą otrzymać roztwór azotanu(V) wapnia:

a: tlenek wapnia i roztwór kwasu azotowego(V)

b: roztwór chlorku wapnia i roztwór azotanu(V) sodu

c: wodorotlenek wapnia i roztwór azotanu(V) potasu

1. Wskaż, w którym z układów można pochłonąć największą ilość CO2:

a: probówka z 10 cm3 wody b: zlewka z 10 cm3 zasady sodowej c: kolba z 10 cm3 stężonego kwasu solnego

1. Wskaż próbkę o największej masie:

a: 1 mol atomów tlenu b: 1 mol cząsteczek tlenu   
 c: 2 mole atomów węgla

**………………... / 10 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów)

# Zadanie nr 2

Oblicz masę, wyrażoną w gramach, próbki azotu cząsteczkowego, zajmującej w warunkach normalnych objętość 100 cm3.

Masa próbki: ………………………..

**………………... / 2 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 3

Proces Habera i Boscha to potoczna nazwa przemysłowej metody otrzymywania amoniaku. Substratami w tym procesie są azot i wodór, produktem jest gazowy amoniak. Reakcja przebiega według równania:

N2 + 3 H2 → 2 NH3

Oblicz:

1. Masę azotu potrzebną do otrzymania 20,5 g amoniaku
2. Liczbę moli wodoru cząsteczkowego potrzebną do otrzymania 3,5 mola amoniaku
3. Objętość wodoru potrzebną do otrzymania 0,3 dm3 amoniaku (oba gazy odmierzono w warunkach normalnych)

a)

Masa azotu: …………………….

b)

Liczba moli wodoru cząsteczkowego: …………………….

c)

Objętość wodoru: …………………….

**………………... / 6 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 4

Tlenek węgla(II) można uzyskać na drodze bezpośredniej reakcji pomiędzy węglem i tlenem. Poddano reakcji 10 g węgla i 10 g tlenu.

1. Zapisz równanie reakcji
2. Ustal, wykonując niezbędne obliczenia, czy substraty zmieszano w stosunku stechiometrycznym.
3. Oblicz masę produktu reakcji.
4. Równanie reakcji:

…………………………………………………………………………………………………

1. Określenie, czy substraty zmieszano w stosunku stechiometrycznym:

Rozstrzygnięcie (podkreśl właściwe uzupełnienie zdania):   
Substraty zmieszano w stosunku ( stechiometrycznym / niestechiometrycznym )

1. Obliczenie masy produktu:
2. Masa tlenku węgla(II): ………………………..

**………………... / 5 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 5

Węglan magnezu poddano rozkładowi termicznemu. Proces przeprowadzano w otwartym naczyniu. Do doświadczenia użyto 30 g węglanu magnezu, zaś po reakcji   
5 g substratu pozostało nierozłożone.

1. Zapisz równanie reakcji
2. Oblicz masę powstałego produktu stałego
3. Oblicz procentową zawartość wagową nierozłożonego węglanu magnezu w mieszaninie substancji stałych po reakcji
4. Równanie reakcji:

…………………………………………………………………………………………………

1. Obliczenie masy stałego produktu reakcji:

Masa produktu stałego: ………………………..

1. Obliczenie procentowej zawartości wagowej nierozłożonego węglanu magnezu w mieszaninie substancji stałych po reakcji:

Procentowa zawartość wagowa węglanu magnezu: ………………………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 6

Pewien wodorotlenek II-wartościowego metalu podczas ogrzewania rozkłada się na tlenek tego metalu i wodę. 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 7,635 g wodorotlenku daje na skutek rozkładu 6,735 g tlenku metalu.
3. Zaproponuj wzór sumaryczny wodorotlenku.
4. Równanie reakcji:

…………………………………………………………………………………………………

1. Obliczenie masy molowej metalu M:

Masa molowa M: ………………………..

1. Wzór sumaryczny wodorotlenku: ………………………..

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 7

Pewien atom X tworzy jon dwudodatni X2+. Jon ten ma 3 powłoki elektronowe i przyjmuje konfigurację elektronową gazu szlachetnego.

Podaj symbol atomu X: ……………

Podaj konfigurację elektronową atomu X (rozkład elektronów na powłokach):

……………………………………..

Odpowiedz, jaki rodzaj wiązania (kowalencyjne czy jonowe) występuje w tlenku metalu X: ……………………..

**………………... / 3pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 8

Pewien atom X ulega dwóm kolejnym przemianom α, a następnie pewnej ilości przemian β-, przekształcając się w swój izotop Y.

Podaj liczbę przemian β-, którym ulega X: …………………….

Określ, o ile unitów różni się masa atomowa X i Y: …………………..

**………………... / 2 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 9

Narysuj wzory strukturalne cząsteczek: O2, H2O, H2O2 i CCl4.

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

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 10

Tlenki metali można otrzymać na kilka sposobów. W szczególności tlenek żelaza(III) powstaje na drodze bezpośredniej syntezy z pierwiastków, reakcji innego tlenku z tlenem oraz rozkładu termicznego wodorotlenku. Zapisz równania reakcji otrzymywania tlenku żelaza(III) trzema **opisanymi** metodami.

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

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

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

**………………... / 3 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 11

Do dyspozycji masz następujące odczynniki:

* magnez metaliczny
* roztwór kwasu siarkowego(IV)
* roztwór kwasu siarkowego(VI)
* roztwór chlorku magnezu
* tlenek siarki(IV)
* tlenek siarki(VI)
* tlenek magnezu

Wybierz spośród nich potrzebne substancje i zapisz w postaci cząsteczkowej trzy równania reakcji otrzymywania siarczanu(VI) magnezu.

Uwaga: Danego odczynnika możesz użyć kilka razy. Nie możesz używać substancji spoza listy.

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

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

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

**………………... / 3 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 12

Przeprowadzono doświadczenie składające się z następujących etapów:

1. Do probówki z roztworem wodorotlenku baru i fenoloftaleiną dodawano kroplami kwas solny do zaobserwowania zmiany wyglądu mieszaniny reakcyjnej
2. Następnie do tej samej probówki wprowadzono roztwór kwasu siarkowego(VI)

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

W celu zbadania właściwości tlenków przeprowadzono kolejne doświadczenia opisane schematami:

a) b)

SO3

SO3

wodny roztwór NaOH z dodatkiem fenoloftaleiny

H2O z dodatkiem oranżu metylowego

c) d)

CaO

CaO

wodny roztwór HCl z dodatkiem oranżu metylowego

gorąca H2O   
z dodatkiem fenoloftaleiny

Zapisz w postaci cząsteczkowej równania reakcji, jakie zaszły podczas tych doświadczeń. Dla każdego z doświadczeń podaj przewidywane obserwacje – określ barwę roztworu w probówce po zakończeniu reakcji.

Równania reakcji:

1. ……………………………………………………………………………………………….
2. ……………………………………………………………………………………………….
3. ……………………………………………………………………………………………….
4. ……………………………………………………………………………………………….

Barwa roztworu w probówce po zakończeniu reakcji:

1. ……………………………………………………………………………………………….
2. ……………………………………………………………………………………………….
3. ……………………………………………………………………………………………….
4. ……………………………………………………………………………………………….

**………………... / 8 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 14

Poniżej przedstawione zostały propozycje czterech procesów chemicznych. Dokończ równania zaproponowanych reakcji w formie cząsteczkowej i dobierz współczynniki lub zaznacz że dana reakcja nie zajdzie

Ag + HCl → ………………………………………………………………………………

Al + HCl → ……………………………………………………………………………….

Cu + ZnCl2 → ……………………………………………………………………………

Mg + CuCl2 → ……………………………………………………………………………

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 15

Spośród wymienionych soli wybierz po jednej pasującej do opisu zawartego w lewej kolumnie tabeli. Wpisz **wzór sumaryczny soli** w odpowiednie pole.

Sole do wyboru: chlorek sodu, węglan wapnia, siarczan(VI) magnezu, azotan(V) potasu, siarczan(VI) baru.

|  |  |
| --- | --- |
| Opis soli | **Wzór sumaryczny** soli |
| 1. Główny składnik jednego z nawozów sztucznych, wzbogacający glebę w potas i azot. |  |
| 1. Słabo rozpuszczalna w wodzie sól stanowiąca budulec skał osadowych, powszechnie występuje w skałach Jury Krakowsko-Częstochowskiej. |  |
| 1. Substancja stosowana do solenia potraw, wydobywana w kopalniach w postaci minerału o nazwie halit. |  |
| 1. Substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie ani w kwasie solnym; stosowana jako kontrast podczas prześwietleń rentgenowskich. |  |

**………………... / 4 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 16

Poniższy wykres przedstawia zależność rozpuszczalności azotanu(V) potasu w wodzie od temperatury:

Przygotowano nasycony roztwór azotanu (V) potasu o temperaturze 20°C. Podaj sposób otrzymania roztworu nienasyconego azotanu (V) potasu jeśli nie dysponujesz żadnymi substancjami chemicznymi poza przygotowanym roztworem nasyconym.

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

**………………... / 1 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 17

Z wykresu z zadania 16 odczytaj rozpuszczalność azotanu(V) potasu w wodzie o temperaturze 30oC. Następnie przeprowadź niezbędne obliczenia i odpowiedz, czy roztwór tej soli o stężeniu 25% jest roztworem nasyconym w temperaturze 30oC.

Wartość rozpuszczalności azotanu(V) potasu w 30oC: ………………………………..

Odpowiedź: ……………………………………………………………………………………

**………………... / 3 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 18

Do przygotowania nasyconego roztworu azotanu(V) potasu o temperaturze 30oC użyto jego roztworu o masie 250 g stężeniu 12% oraz pewnej masy czystej soli. Oblicz potrzebną masę czystej soli. Wykorzystaj wartość rozpuszczalności odczytaną w zadaniu 17.

Masa soli: …………………….

**………………... / 3 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 19

W trzech nieoznakowanych probówkach umieszczono w przypadkowej kolejności roztwory: węglanu sodu, azotanu(V) srebra oraz azotanu (V) potasu. Zaprojektuj doświadczenie dzięki któremu, dysponując jedynie roztworem kwasu solnego, odróżnisz zawartość trzech probówek. Przedstaw spodziewane obserwacje. Zapisz równania **wszystkich zachodzących** reakcji w postaci jonowej skróconej.

Obserwacje umożliwiające identyfikację:

węglanu sodu: ……………………………………………………………………

azotanu(V) srebra: ……………………………………………………………………

azotanu(V) potasu: ……………………………………………………………………

Równania reakcji w postaci jonowej skróconej:



**………………... / 5 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

# Zadanie nr 20

Bilansowanie równań chemicznych nie zawsze sprowadza się do dobrania współczynników w równaniu cząsteczkowym. Jedną z wygodniejszych wersji równania chemicznego jest równanie jonowe skrócone. Dobierz współczynniki przedstawionych niżej równań reakcji:

… Mg + … Al3+ → … Mg2+ + … Al

… Sn2+ + … Fe3+ → … Sn4+ + … Fe2+

**………………... / 2 pkt.**

(liczba uzyskanych punktów / maksymalna liczba punktów

**BRUDNOPIS**