

MŁODY CHEMIK

II etap



I. DOŚWIADCZENIA

Doświadczenie 1. Badanie właściwości stężonego kwasu siarkowego (VI).

Opis eksperymentu:

W trzech probówkach znajdują się odpowiednio: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Po dodaniu do probówek stężonego H_2SO_4 we wszystkich przypadkach po pewnym czasie następuje wyraźna zmiana barwy: w probówce pierwszej – z niebieskiej na białą, w drugiej – z różowo-pomarańczowej na różową, a w probówce trzeciej – z jasnozielonej na białą.

Polecenia:

- Napisz jaką inną nazwą określa się użyte w doświadczeniu sole uwodnione.
- Wyjaśnij krótko jaką rolę pełni w doświadczeniu stęż. H_2SO_4 i co spowodowało zaobserwowaną zmianę barwy.
- Wskaż, które z niżej wymienionych właściwości stęż. H_2SO_4 ilustruje ten eksperyment: higroskopijne, utleniające czy redukujące?

Doświadczenie 2. Porównanie reaktywności chloru, bromu i jodu.

Opis eksperymentu:

W czterech probówkach znajdują się roztwory: probówka nr 1 – KI, probówka nr 2 – KBr, probówka nr 3 – KCl, probówka nr 4 – KI. Do probówek 1 i 2 dodano wodę chlorową (chlor rozpuszczony w wodzie), a do probówek 3 i 4 dodano wodę bromową (brom rozpuszczony w wodzie). Zaobserwowano następujące zmiany:

probówka nr 1: pojawia się brunatne zabarwienie (a po dodaniu do roztworu skrobi barwa zmienia się na ciemnogrnatową)

probówka nr 2: pojawia się żółte zabarwienie

probówka nr 3: bez zmian

probówka nr 4: pojawia się brunatne zabarwienie (a po dodaniu do roztworu skrobi barwa zmienia się na ciemnogrnatową)

Polecenia:

- Napisz równania reakcji zachodzących w poszczególnych probówkach, lub zaznacz jeśli reakcja nie zachodzi.
- Na podstawie przedstawionych reakcji uszereguj badane pierwiastki według wzrastającej reaktywności.
- Wyjaśnij w jakim celu użyto roztworu skrobi.

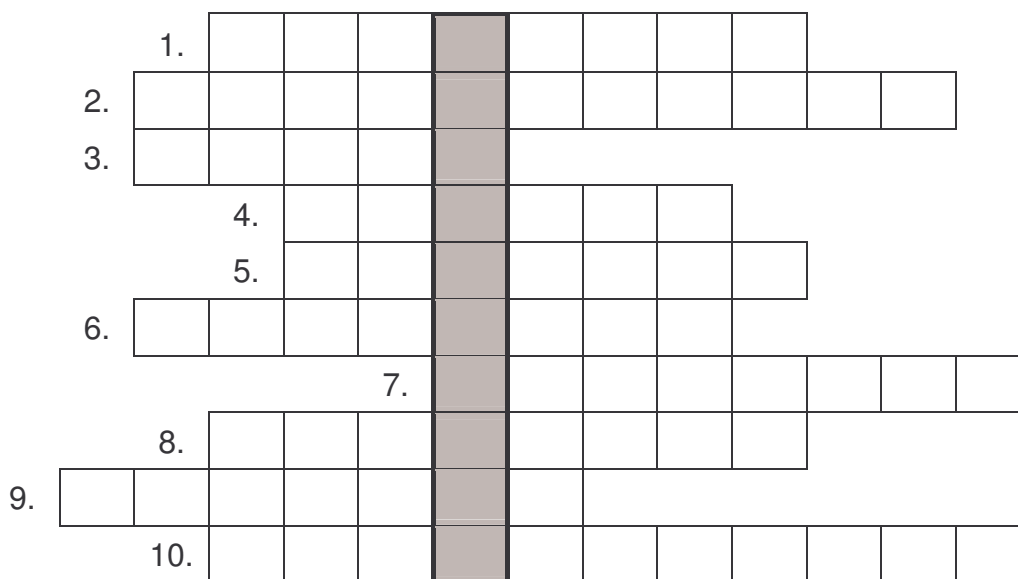
II. PRAWDA CZY FAŁSZ

Oceń poniższe stwierdzenia wpisując na karcie odpowiedzi „prawda” czy „fałsz”

- Na drugiej powłoce elektronowej może znajdować się maksymalnie 6 elektronów.
- Kation ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ ma więcej elektronów niż anion ${}_{9}\text{F}^{-}$.
- Po odjęciu od wartości liczby masowej danego izotopu wartości jego liczby atomowej otrzymuje się wynik odpowiadający ilości neutronów tego izotopu.
- Jeden [u] (unit) stanowi 1/12 masy izotopu węgla ${}^{12}\text{C}$.
- Wiązanie jonowe powstaje między atomami tego samego pierwiastka.
- Katalizator to substancja, której obecność w układzie reakcyjnym powoduje wzrost szybkości reakcji.

III. KRZYŻÓWKA

Rozwiąż krzyżówkę. Litery z zaznaczonych pól czytane pionowo utworzą hasło. Podaj hasło i dobierz właściwe wyjaśnienie hasła.



1. cukier owocowy
2. inna nazwa cukrów
3. ich głównymi składnikami są: stearyniany i palmityniany sodu i potasu
4. podstawowy składnik związków organicznych
5. może być roślinny lub zwierzęcy
6. wielocukier – podstawowy surowiec w przemyśle papierniczym i włókienniczym
7. kwas acetylosalicylowy – popularny lek przeciwgorączkowy
8. alkohol zawierający trzy grupy wodorotlenowe
9. rodzaj mieszaniny powstałej przez „wymieszanie” np. tłuszczu z wodą (jest nią m.in. mleko)
10. niszczenie struktury białka pod wpływem np. podwyższonej temperatury lub soli metali ciężkich

Wyjaśnienie hasła: a) metoda rozdziału mieszanin
b) proces powstawania żelu
c) zjawisko przewodzenia prądu przez roztwory elektrolitów

IV. OBLICZENIA

Zadanie 1. Jod słabo rozpuszcza się w wodzie, natomiast doskonale rozpuszcza się w alkoholu etylowym, co wykorzystywane jest do produkcji jodiny. Oblicz masę 5%-owego alkoholowego roztworu jodu, do którego otrzymania zużyto 665 cm^3 alkoholu etylowego o gęstości $0,8 \text{ g/cm}^3$.

Zadanie 2. Producent napojów orzeźwiających miał w magazynie roztwór cukru o nieznanym stężeniu. Do 250 g tego roztworu dodał 250 g 30%-owego roztworu cukru i uzyskał roztwór o stężeniu 25%. Oblicz jakie było stężeniu procentowe roztworu w magazynie.

Zadanie 3. W celu otrzymania siarczku glinu wzięto do reakcji 108 g glinu i 24 g siarki. Zakładając 100% wydajność reakcji, podaj w molach skład mieszaniny poreakcyjnej. Masy atomowe: Al – 27 u, S – 32 u.

Zadanie 4. Wiedząc, że rozpuszczalność CuSO_4 w temperaturze 45°C wynosi 30 g, a w temperaturze 95°C – 70 g oblicz ile gramów CuSO_4 można jeszcze rozpuścić w 100 g nasyconego w temperaturze 45°C roztworu po ogrzaniu go do temperatury 95°C .

V. CHEMOGRAF Z WIELKIEGO PIECA

Żelazo – metal o największym znaczeniu praktycznym – otrzymuje się przez wytopienie w piecach hutniczych jego rud – głównie hematytu (tlenku żelaza (III)).

Niżej zamieszczony opis pomoże Ci ustalić jakie substancje kryją się pod literami A, B, C, D, E, F, G, H, I i J.

Piec napełnia się „wsadem” składającym się z rudy żelaza (zwykle hematytu) [oznaczony literą **A** w chemografii], koksu (otrzymywanego przez ogrzewanie węgla bez dostępu powietrza) [oznaczony literą **B**] i wapienia [oznaczony literą **C**].

Do pieca od dołu wdmuchuje się gorące powietrze, co powoduje rozżarzenie się wsadu i zapalenie koksu. W wyniku zachodzących reakcji powstaje dwutlenek węgla i wydzielą się duża ilość ciepła. W wysokiej temperaturze zaczynają przebiegać kolejne reakcje chemiczne: Wapień ulega rozpadowi termicznemu, gazowy dwutlenek węgla reaguje z koksem w wyższych partiach pieca. Powstały tlenek węgla unosząc się w górę pieca redukuje tlenek żelaza (III). Proces ten zachodzi w temperaturze ok. 700 °C. W tych warunkach powstające żelazo topi się i ścieka do dolnej części pieca skąd wydostaje się przez otwór spustowy.

Powstały po rozkładzie wapienia tlenek wapnia reaguje z zanieczyszczeniami o charakterze kwaśnym, takimi jak tlenek krzemu (IV) [oznaczony literą **I**] występującymi w rudzie. W wyniku tych reakcji powstaje żużel, składający się głównie z krzemianu wapnia.

Podaj wzory lub symbole chemiczne tych substancji oraz napisz zbilansowane równania przedstawionych w chemografii reakcji, które zachodzą w wielkim piecu.

