

Wideoprogramy do kształcenia chemicznego

Andrzej Burewicz, Piotr Jagodziński, Robert Wolski

Poradnik metodyczny

PROCESY FOTOCHEMICZNE I REAKCJE TWORZENIA GAZÓW

**Wybrane zagadnienia z chemii
ilustrowane eksperymentem chemicznym**

Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Zakład Dydaktyki Chemii

Poznań 2008

Wideoprogramy do kształcenia chemicznego

Andrzej Burewicz, Piotr Jagodziński, Robert Wolski

Poradnik metodyczny

**PROCESY FOTOCHEMICZNE
I REAKCJE TWORZENIA GAZÓW**

**Wybrane zagadnienia z chemii
ilustrowane eksperymentem chemicznym**

Uniwersytet im. A. Mickiewicza
Zakład Dydaktyki Chemii

Poznań 2008

Autorzy wideoprogramów:

prof. zw. dr hab. Andrzej Burewicz
dr Piotr Jagodziński
dr Robert Wolski

Recenzent:

prof. dr hab. Stefan Lis

Na płycie DVD umieszczono zbiór doświadczeń umożliwiających wykorzystanie ich do użytku wewnętrznego, dla uczniów i nauczycieli, który wcześniej został umieszczony na domenie internetowej

www.eksperymentychemiczne.pl

Doświadczenia zostały uszeregowane według odmiennego klucza tematycznego

© Wszelkie prawa zastrzeżone.

ISBN 978-83-89723-72-7

Spis treści

Zestaw wideoprogramów do kształcenia chemicznego.....	7
Przewidywanie, a doświadczenie laboratoryjne	8
Struktury problemowych zadań laboratoryjnych z chemii	10
Pakiet wideoprogramów do kształcenia chemicznego przedstawiający reakcje procesów fotochemicznych i reakcje tworzenia gazów.....	11
Instrukcje do samodzielnego wykonania eksperymentów	12
w pracowni chemicznej	12
Cyanotypia	12
Otrzymywanie chlorku srebra i jego fotochemiczny rozkład.....	13
Otrzymywanie bromku srebra i jego fotochemiczny rozkład	13
Reakcja chemiczna ciekłego alkanu z bromem	14
Sepiowanie czarnobiałej fotografii	15
Wywoływanie obrazu srebrowego	16
Na czym polega proces chemiczny utrwalania obrazu srebrowego?.....	16
Fotogramy cytrynianowe	17
Reakcja chemiczna usuwania obrazu srebrowego z fotografii	18
Fotochemiczna redukcja barwnika tiazynowego.....	19
Reakcja chemiczna nadtlenu wodoru z manganianem(VII) potasu.....	20
Otrzymywanie tlenu i wodoru w aparacie Hoffmana	21
Spalanie siarki w powietrzu. Badanie produktu spalania siarki	21
Otrzymywanie azotu z azotanu(III) sodu	22
Otrzymywanie tlenu i spalanie wybranych pierwiastków chemicznych w tlenie	23
Otrzymywanie wodoru w reakcji kwasu z metalem	24
Otrzymywanie tlenku węgla(IV) z węglanów i spalanie magnezu w otrzymanym gazie	25
Reakcja chemiczna tiosiarczanu(VI) sodu z kwasem solnym.....	26
Jakie produkty powstaną w reakcji chemicznej karbidu z wodą?.....	26
Otrzymywanie chloru i spalanie miedzi w chlorze	27
Wskazówki teoretyczne do eksperymentów	29

Spis wideoprogramów

1. Cyjanotypia
2. Otrzymywanie chlorku srebra i jego fotochemiczny rozkład
3. Otrzymywanie bromku srebra i jego fotochemiczny rozkład
4. Reakcja chemiczna ciekłego alkanu z bromem
5. Sepiowanie czarnobiałej fotografii
6. Wywoływanie obrazu srebrowego
7. Na czym polega proces chemiczny utrwalania obrazu srebrowego?
8. Fotogramy cytrynianowe
9. Reakcja chemiczna usuwania obrazu srebrowego z fotografii
10. Fotochemiczna redukcja barwnika tiazynowego
11. Reakcja chemiczna nadtlenu wodoru z manganianem(VII) potasu
12. Otrzymywanie tlenu i wodoru w aparacie Hoffmana
13. Spalanie siarki w powietrzu. Badanie produktu spalania siarki
14. Otrzymywanie azotu z azotanu(III) sodu
15. Otrzymywanie tlenu i spalanie wybranych pierwiastków chemicznych w tlenie
16. Otrzymywanie wodoru w reakcji kwasu z metalem
17. Otrzymywanie tlenku węgla(IV) z węglanów i spalanie magnezu w otrzymanym gazie
18. Reakcja chemiczna tiosiarczanu(VI) sodu z kwasem solnym
19. Jakie produkty powstaną w reakcji chemicznej karbidu z wodą?
20. Otrzymywanie chloru i spalanie miedzi w chlorze

Zestaw wideoprogramów do kształcenia chemicznego

Przygotowany zestaw wideoprogramów na nośniku jakim jest płyta DVD opracowano specjalnie do kształcenia chemicznego. Omawiane procesy i reakcje chemiczne mają taką obudowę metodyczną i tak dobrany komentarz aby nadawały się do realizacji na różnych poziomach edukacyjnych. Zatem wideoprogramy przedstawiające przebieg eksperymentów chemicznych i dotyczące określonych reakcji chemicznych możliwe są do wykorzystania w gimnazjum, w szkole ponadgimnazjalnej, a nawet podczas realizacji zagadnień chemicznych związanych z eksperymentem chemicznym na studiach wyższych kierunków chemicznych i niechemicznych.

Wideoprogramy wchodzące w skład zestawu mają charakter monotematyczny to znaczy, że każdy wideoprogram przedstawia jedno zagadnienie. Dopasowane są do poziomu intelektualnego uczących się na różnych poziomach edukacyjnych w zależności od tego, w jaki sposób prowadzący zajęcia zastosuje ten środek dydaktyczny i na jakim poziomie zostanie przeprowadzona interpretacja zachodzących reakcji chemicznych i ich mechanizmów.

Zwarta struktura wideoprogramów powinna pozwolić na uniknięcie trudności związanych z wykorzystaniem filmów wielotematycznych.

Jest wiele możliwości wykorzystania przygotowanych wideoprogramów. Przewodnik metodyczny dołączony do płyty DVD powinien ułatwić nauczającemu stosowanie różnych zabiegów dydaktycznych, takich jak:

- „stop klatka” w celu przyjrzenia się np. odpowiednim elementom aparatury chemicznej lub przewidywaniu dalszego przebiegu zjawiska fizycznego lub reakcji chemicznej;
- wyłączenie komentarza lektora w celu zastąpienia go własnym komentarzem lub komentarzem uczniów;
- zastosowanie zwolnionego tempa odtwarzania filmu w celu umożliwienia obserwowania zjawisk zachodzących w sposób naturalny zbyt szybko;
- zastosowanie przyspieszonego tempa odtwarzania filmu dla umożliwienia obserwacji zjawisk, które w sposób naturalny zachodzą zbyt wolno.

Aktywizacji uczących się, korzystających z wideoprogramów może słu-

żyć zabieg polegający na zadawaniu pytań przez lektora takich, jak: „Obserwujmy, jakie zajdą zmiany?”, „Zobaczmy co się stanie?” oraz „Co się dzieje?”.

Korzystanie z zestawu wideoprogramów nie powinno stwarzać zasadniczych trudności. Wskazane jest jednak omówienie treści wideoprogramu przed lub po jego projekcji. Duża łatwość umieszczenia wideoprogramów w strukturze założonych czynności nauczyciela i uczniów powinna samostannie zapewnić spełnienie tego wymogu dydaktycznego, ponieważ wynika on z etapów procesu edukacyjnego w obrębie poszczególnych jednostek lekcyjnych.

Wskazówki metodyczne

Przygotowując się do korzystania z wideoprogramów przez nauczającego należy znaleźć odpowiedź na podstawowe pytania dotyczące realizacji założonych celów.

Oto one:

- w którym momencie procesu edukacyjnego wideoprogram najlepiej zaabsorbują uwagę uczniów,
- czy cele stawiane przez nauczającego są odpowiednie do celów zakładanych przez wideoprogram,
- jakie wiadomości są potrzebne do zrozumienia określonego programu,
- jakich ważnych informacji powinni szukać uczący się w danym materiale,
- który fragment wideoprogramu jest wart powtórzenia, dlaczego, oraz jak to zrealizować w procesie edukacyjnym, np. w jednostce lekcyjnej,
- które sekwencje wideoprogramu można by wzbogacić za pomocą innych środków dydaktycznych, i jakich.

Przewidywanie, a doświadczenie laboratoryjne

Istotne znaczenie w nauczaniu chemii i w czynnościach badawczych uczących się ma przewidywanie.

Przewidywanie jest swoistym wyprzedzeniem myśłą tego wszystkiego, co ma dopiero nadejść, i oparte jest o racje, które formułujący te przewidy-

wania potrafi wyraźnie podać. Odwołać się można przede wszystkim do praw rządzących obserwowanymi zjawiskami, do analogii uprzedmiotowionej w modelach teoretycznych, do ekstrapolacji występujących tendencji, lub w inny racjonalny sposób można uzasadnić swoje przypuszczenie. Odwołanie się do przypuszczeń intuicyjnych może być jedynie metodą uzupełniającą, wstępną, inspirującą właściwe przewidywania; nie powinny być jednak brane za podstawę strukturalizacji metod w planowaniu procesu dydaktycznego. Uzasadnienie jakiegoś twierdzenia w sposób racjonalny nie jest równoznaczne z trafnością tego uzasadnienia, a zatem i trafnością wypowiedzianych twierdzeń. W dydaktyce chemii organizuje się zajęcia badawcze w taki sposób, aby uczniowie wypowiadali przewidywania, które sprawdzą się w praktyce laboratoryjnej. Należy w tej sytuacji ustrzec się metody prób i błędów, która to metoda nie jest zgodna z postulatem upodobnienia kształcenia do procesu badawczego. Zatem w przewidywaniach powinna znajdować się taka liczba hipotez, aby przynajmniej jedna z nich została potwierdzona doświadczalnie.

Wyróżnia się dwie podstawowe funkcje przewidywań. Pierwsza z nich sprowadza się do skrócenia czasu przeprowadzania określonego zorganizowanego układu operacji badawczych i usamodzielnienia działań uczniowskich. Druga funkcja przewidywań dotyczy pełniejszego potwierdzenia tworzonych i wypowiedzianych twierdzeń.

Analizując czynności badawcze uczniów, można stwierdzić, że im dokładniej zostaną przeprowadzone przewidywania, tym szybciej i skuteczniej dochodzi się do rozwiązania postawionych problemów badawczych; im bardziej racjonalne i uświadomione są te przewidywania, tym mniejsza konieczność wykonywania mechanicznych i nietrafnych czynności. Stąd też przewidywania, jakie należy przeprowadzać przy rozwiązywaniu problemów dotyczących wewnętrznej organizacji materii, należą do działań stosunkowo złożonych. Przy rozwiązywaniu niektórych zagadnień, na plan pierwszy wysuwają się przewidywania dotyczące budowy produktu, w innych potrzebny jest zapis hipotetycznego równania chemicznego. Wyobraźnię uczniów pobudzają także oczekiwania na symptomy reakcji. Na tej podstawie wyróżnia się twierdzenia związane z mechanizmem i przebiegiem reakcji i traktuje się je jako pierwszy etap przewidywań, które wyrażają

oczekiwanie na wystąpienie określonych symptomów reakcji. Wypowiedzenie tego rodzaju twierdzeń stanowi drugi etap przewidywań.

Struktury problemowych zadań laboratoryjnych z chemii

Przed problemowym zadaniem laboratoryjnym stawia się szereg wymagań, dotyczących także ich struktury. Wymagania te można przedstawić w kilku punktach:

W zadaniu laboratoryjnym uczniowie pytają przyrodę i tylko przyroda udziela im odpowiedzi na te pytania. Może się tak stać, jednak pod warunkiem, że uczniowie będą umieli ją o to zapytać. Niezbędne jest zatem odpowiednie instruktażowe przygotowanie uczniów.

Temat zadania nie może sugerować wyniku jego rozwiązania i nie powinien udzielać żadnych informacji na ten temat. W przeciwnym przypadku natychmiast zanika badawcze nastawienie uczniów.

Temat zadania laboratoryjnego nie może być zbyt błahy, a odpowiedź łatwo dostępna w podręczniku szkolnym. Jeżeli uczniowie w drodze przypomnienia przyswojonych uprzednio informacji mogą sformułować pełną odpowiedź na postawione pytanie, to najtrafniej nawet sformułowane zadanie (pod każdym innym względem) nie zmobilizuje uczniów do eksperymentowania.

Treść zadania laboratoryjnego nie może stwarzać potrzeby obszernego instruktażu. Długie i drobiazgowo instrukcje laboratoryjne są dla uczniów mało czytelne i zniechęcają do eksperymentowania.

Czynności eksperymentalne uczniów powinny być ukierunkowane i sprawnie doprowadzone do zaprogramowanego zakończenia.

Pakiet wideoprogramów do kształcenia chemicznego przedstawiający reakcje procesów fotochemicznych i reakcje tworzenia gazów

Jest to pakiet wideoprogramów przedstawiających istotę reakcji fotochemicznych i procesów fotograficznych oraz prezentujących te reakcje chemiczne, podczas których jednym z produktów jest substancja o stanie skupienia gazowym.

W ciekawy i przystępny sposób zaprezentowano właściwości światłoczułe halogenków srebra, co powinno skłonić nauczyciela do omówienia zastosowania tych soli w przemyśle fotochemicznym i w fotografii.

Za pomocą krótkich sekwencji filmowych wyjaśniono proces wywoływania i utrwalania obrazu fotograficznego zbudowanego ze srebra oraz zaprezentowano tworzenie obrazu fotograficznego niesrebrowego na przykładzie sepiowania czarnobiałych fotografii.

Zaprezentowano rolę tiosiarczanu(VI) sodu jako utrwalacza wywołanego obrazu fotograficznego i przedstawiono możliwości tworzenia fotogramów na bazie innych związków chemicznych niż sole srebra.

Wiele sekwencji filmowych poświęcono reakcjom chemicznym, podczas których powstają między innymi produkty gazowe.

Przedstawiono reakcje chemiczne syntezy, rozkładu, utleniania-redukcji z utworzeniem produktów gazowych. Na szczególną uwagę zasługuje program dotyczący rozkładu wody na pierwiastki chemiczne w aparacie Hoffmana, otrzymywanie tlenu na skalę laboratoryjną z wykorzystaniem nadtlenu wodoru, otrzymywanie azotu w warunkach laboratoryjnych oraz otrzymywanie wodoru.

Wideoprogram dotyczący reakcji chemicznej karbidu z wodą to problemowe ujęcie zadania laboratoryjnego, którego rozwiązanie może nastąpić wyłącznie na drodze badań eksperymentalnych.

Otrzymywanie chloru i jego reakcja chemiczna z miedzią to kolejny sposób laboratoryjnego otrzymywania gazu – chloru i badania jego reaktywności chemicznej.

Zatem przedstawiony pakiet wideoprogramów to zbiór metod otrzymywania wielu substancji gazowych oraz wprowadzenia w tajniki fotografii i procesów fotograficznych.

Instrukcje do samodzielnego wykonania eksperymentów w pracowni chemicznej

Cyjanotypia

Sprzęt laboratoryjny: szalka Petriego, krystalizator, zlewka o poj. 150 cm³, szablon wykonany z kartonu

Odczynniki: bibuła filtracyjna, roztwór heksacyjanożelazianu(III) potasu z cytrynianem żelaza(III) i amonu, 1M roztwór kwasu solnego, woda

Opis: Gładką bibułę filtracyjną zanurzamy w roztworze heksacyjanożelazianu(III) potasu z cytrynianem żelaza(III) i amonu. Następnie bibułę rozkładamy na szalce Petriego i przykrywamy kartonem z wyciętym wzorem. Całość naświetlamy z góry lampą halogenową przez około 10 sekund. Obserwujemy zachodzące zmiany. Otrzymany w ten sposób negatyw utrwalamy najpierw przez zanurzenie w roztworze 1M kwasu solnego przez około 5 minut, a następnie płuczemy pod bieżącą wodą.

Dodatkowe informacje:

Przygotowanie roztworu heksacyjanożelazianu(III) potasu z cytrynianem żelaza(III) i amonu:

Rozpuszczamy 10 g heksacyjanożelazianu(III) potasu i 13 g cytrynianu żelaza(III) i amonu w 250 cm³ wody destylowanej.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Dlaczego podczas naświetlania bibuły powstał obraz nałożonego wzoru?
Co dzieje się z jonem cytrynianowym podczas naświetlania lampą halogenową?

Napisz wzory strukturalne obu substratów reakcji.

Jaką budowę przestrzenną ma tlenek węgla(IV)?

Gdzie w elektronice mają zastosowanie procesy fotograficzne?

Otrzymywanie chlorku srebra i jego fotochemiczny rozkład

Sprzęt laboratoryjny: 2 probówki, statyw do probówek

Odczynniki: 1% roztwór azotanu(V) srebra, 2% roztwór chlorku sodu

Opis: Do dwóch probówek wlewamy 5 cm^3 1% roztworu azotanu(V) srebra. Następnie dodajemy 5 cm^3 2% roztworu chlorku sodu. Jedną probówkę odstawiamy w ciemne miejsce, a drugą naświetlamy lampą. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji chemicznej otrzymywania chlorku srebra z kwasu solnego.

Po pewnym czasie próbka naświetlana ściemniała, a próbka przechowywana w ciemnym miejscu pozostała biała. Dlaczego?

Napisać równanie reakcji chemicznej działania światła na chlorek srebra. Jaki związek chemiczny stosowany jest w medycynie pod nazwą handlową „Lapis infernalis” i w jakim celu się go stosuje?

Napisać równanie reakcji chemicznej srebra z wodą królewską.

Jaką rolę pełni w reakcjach fotochemicznych światło?

Otrzymywanie bromku srebra i jego fotochemiczny rozkład

Sprzęt laboratoryjny: 2 probówki, statyw do probówek

Odczynniki: 1% roztwór azotanu(V) srebra, 2% roztwór bromku potasu

Opis: Do dwóch probówek wlewamy po 5 cm^3 1% roztworu azotanu(V) srebra. Następnie dodajemy 5 cm^3 2% roztworu bromku potasu. Jedną probówkę odstawiamy w ciemne miejsce, a drugą naświetlamy lampą. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Czy barwa naświetlonego bromku srebra jest podobna do barwy naświetlonego chlorku srebra?

Podać równanie reakcji chemicznej działania światła na bromek srebra.

Czy bromek srebra można otrzymać w reakcji chemicznej azotanu(V) srebra z wodą bromową?

Napisać równanie reakcji chemicznej bromku srebra z tiosiarczanem(VI) sodu.

Czy bromek srebra może być stosowany do produkcji światłoczułych materiałów fotograficznych?

Reakcja chemiczna ciekłego alkanu z bromem

Sprzęt laboratoryjny: 2 probówki, statyw do probówek, 2 gumowe korki

Odczynniki: heksan, brom

Opis: Do dwóch probówek wlewamy około 10 cm³ heksanu. Następnie dodajemy 1 kroplę bromu. Jedną probówkę odstawiamy w ciemne miejsce, a drugą naświetlamy lampą. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Do jakiej grupy związków chemicznych zalicza się heksan? Podać ogólny wzór tej grupy związków chemicznych.

Po pewnym czasie próbka naświetlana odbarwiła się, a próbka przechowywana w ciemnym miejscu pozostała żółta. Dlaczego?

Napisać równanie zachodzącej reakcji chemicznej. Wskazać warunki w jakich zajdzie ta reakcja chemiczna.

Jednym z produktów reakcji chemicznej bromowania heksanu jest bromowódór. Do jakiego typu reakcji chemicznych zalicza się ta reakcja chemiczna?

Jaka jest różnica pomiędzy bromem a wodą bromową?

Który z pierwiastków chemicznych z wyjątkiem bromu ma w warunkach normalnych ciekły stan skupienia?

Czy reakcja chemiczna bromowania heksanu zajdzie w ciemności?

Sepiowanie czarnobiałej fotografii

Sprzęt laboratoryjny: krystalizator, szczypce metalowe

Odczynniki: czarnobiała fotografia, roztwór odbielający, 2% roztwór siarczku sodu, woda destylowana

Opis: Czarnobiałą fotografię moczymy przez około 1 minutę w wodzie destylowanej. Następnie wkładamy ją do roztworu odbielającego. Po wybieleniu obrazu srebrowego zdjęcie płuczemy w wodzie i wkładamy do 2% roztworu siarczku sodu. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Dodatkowe informacje:

Przygotowanie roztworu odbielającego:

50 g heksacyjanożelazianu(III) potasu rozpuszczamy w 750 cm³ wody, a następnie dodajemy 25 g bromku potasu. Po całkowitym rozpuszczeniu składników dodajemy wodę do końcowej objętości 1 dm³ roztworu.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji chemicznej srebra z heksacyjanożelazianem(III) potasu w obecności bromku potasu.

Napisać równanie reakcji chemicznej produktu wybielenia srebra z siarczkiem sodu.

Jaką barwę ma nowy obraz fotograficzny?

Dlaczego srebrne sztućce po pewnym czasie ciemnieją?

Do jakiej grupy metali zalicza się srebro? Odpowiedź uzasadnić.

Wywoływanie obrazu srebrowego

Sprzęt laboratoryjny: krystalizator, światłoczuły papier fotograficzny

Odczynniki: roztwór wywoływacza fotograficznego

Opis:

Do roztworu wywoływacza wkładamy biały naświetlony kawałek światłoczułego papieru fotograficznego. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Dodatkowe informacje:

Przygotowanie roztworu wywoływacza fotograficznego:

Rozpuszczamy 8 g hydrochinonu, 50 g siarczanu(IV) sodu i 100 g węglanu potasu w 1 dm³ wody destylowanej.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Dlaczego pod wpływem wywoływacza światłoczuły papier ciemnieje?

Jaką rolę pełni w tej reakcji chemicznej hydrochinon?

Narysować wzory strukturalne hydrochinonu, pirokatechiny i rezorcyny.

Czy po naświetleniu, a jeszcze przed wywołaniem światłoczułego papieru fotograficznego istnieje już obraz fotograficzny?

Z czego utworzony jest obraz fotografii barwnych?

Na czym polega proces chemiczny utrwalania obrazu srebrowego?

Sprzęt laboratoryjny: krystalizator, wkraplacz, szczypce metalowe

Odczynniki: papier fotograficzny, roztwór utrwalacza fotograficznego, roztwór wywoływacza fotograficznego, woda

Opis: Na naświetloną kartkę papieru fotograficznego наносimy wkraplaczem utrwalacz, rysując dowolny kształt. Po upływie około 1 minuty

kartkę papieru płuczemy w wodzie i wkładamy do roztworu wywoływacza. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Dodatkowe informacje:

Przygotowanie roztworu utrwalacza fotograficznego:

Rozpuszczamy 200 g krystalicznego tiosiarczanu(VI) sodu w 900 cm³ wody.

Przygotowanie roztworu wywoływacza fotograficznego:

Rozpuszczamy 8 g hydrochinonu, 50 g siarczanu(IV) sodu i 100 g węgla-nu potasu w 1 dm³ wody destylowanej.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Jaka reakcja chemiczna zachodzi podczas utrwalania obrazu fotograficznego?

Napisać równanie reakcji chemicznej utrwalania obrazu fotograficznego?

Narysować wzór strukturalny tiosiarczanu(VI) sodu.

Dlaczego czarnobiałe papier fotograficzny nie ulega naświetleniu światłem o barwie czerwonej?

Wymień nazwy kilku soli o właściwościach światłoczułych.

Fotogramy cytrynianowe

Sprzęt laboratoryjny: krystalizator, szalka Petriego, wata, szablon z wyciętym wzorem, źródło światła

Odczynniki: kartka papieru, 20% roztwór cytrynianu amonu i żelaza, roztwór wywoływacza, woda

Opis: W zaciemnionym pomieszczeniu zwilżamy kartkę papieru 20% roztworem cytrynianu amonu i żelaza. Papier suszymy, po czym kładziemy na niego szablon z wyciętym wzorem i oświetlamy około 4 minuty źródłem światła umieszczonym w odległości 25 cm. Papier przenosimy do krystalizatora zawierającego roztwór wywoływacza. Obserwujemy zachodzące zmiany. Następnie kartkę moczymy w wodzie i suszymy.

Dodatkowe informacje:

Przygotowanie roztworu wywołacza:

Rozpuszczamy 10 g heksacyjanożelazianu(III) potasu w 90 g wody destylowanej.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Jakiej przemianie ulega cytrynian amonu i żelaza(III) pod wpływem światła?

Napisać równanie reakcji chemicznej jonów żelaza(II) z heksacyjanożelazianem(III) potasu.

Napisać równanie reakcji chemicznej tworzenia błękitu pruskiego.

Narysować wzór strukturalny kwasu cytrynowego.

Jaką liczbę koordynacyjną wykazuje atom żelaza w heksacyjanożelazianie(II) potasu oraz w heksacyjanożelazianie(III) potasu?

Reakcja chemiczna usuwania obrazu srebrowego z fotografii

Sprzęt laboratoryjny: krystalizator, szczypce metalowe

Odczynniki: roztwór heksacyjanożelazianu(III) potasu z bromkiem potasu, czarnobiała fotografia

Opis: Do roztworu heksacyjanożelazianu(III) potasu z bromkiem potasu wkładamy na kilka minut czarnobiałą fotografię. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Dodatkowe informacje:

Przygotowanie roztworu heksacyjanożelazianu(III) potasu z bromkiem potasu:

50 g heksacyjanożelazianu(III) potasu rozpuszczamy w 750 cm³ wody, a następnie dodajemy 25 g bromku potasu. Po całkowitym rozpuszczeniu składników dodajemy wodę do końcowej objętości 1 dm³ roztworu.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równania reakcji chemicznej usuwania obrazu srebrowego z fotografii.

Co dzieje się w tej reakcji chemicznej ze srebrem?

W której grupie układu okresowego pierwiastków chemicznych znajduje się srebro i o czym to świadczy?

Dlaczego srebro stosowane jest w elektronice do produkcji przewodów elektrycznych?

Który z metali jest bardziej reaktywny chemicznie: miedź czy srebro? Odpowiedź uzasadnij odpowiednim przykładem.

Fotochemiczna redukcja barwnika tiazynowego

Sprzęt laboratoryjny: zlewka o poj. 600 cm³, bagietka szklana, źródło światła

Odczynniki: siedmiowodny siarczan(VI) żelaza(II), 20% roztwór kwasu siarkowego(VI), roztwór fioletu Lautha, woda destylowana

Opis: W zlewce o poj. 600 cm³ zawierającej 480 cm³ wody destylowanej rozpuszczamy 1,92 g siedmiowodnego siarczanu(VI) żelaza(II). Zawartość zlewki mieszamy aż do całkowitego rozpuszczenia się substancji. Następnie do tak przygotowanego roztworu dodajemy 10 cm³ 20% roztworu kwasu siarkowego(VI) i 15 cm³ roztworu fioletu Lautha. Całość mieszamy. Mieszanina zmienia barwę na fioletową. Następnie zawartość zlewki oświetlamy lampą. Po chwili obserwujemy odbarwienie roztworu. Następnie usuwamy lampę. Po kilku sekundach obserwujemy powrót fioletowej barwy roztworu.

Dodatkowe informacje:

Przygotowanie roztworu fioletu Lautha:

0,02 g fioletu Lautha rozpuszczamy w 15 cm³ wody.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji otrzymywania siarczanu(VI) żelaza(II).

W jaki sposób można otrzymać do badań analitycznych wskaźnik uniwersalny?

Podać wzór chemiczny soli Mohra.

Czy może istnieć proces redukcji chemicznej bez procesu utleniania i odwrotnie?

Dlaczego promieniowanie elektromagnetyczne może przyspieszać lub wywoływać niektóre procesy chemiczne?

Reakcja chemiczna nadtlenu wodoru z manganianem(VII) potasu

Sprzęt laboratoryjny: kolba stożkowa o poj. 250 cm³

Odczynniki: manganian(VII) potasu, 10% roztwór nadtlenu wodoru

Opis: W kolbie stożkowej o poj. 250 cm³ umieszczamy około 100 cm³ 10% roztworu nadtlenu wodoru. Następnie ostrożnie dodajemy około 0,2 g manganianu(VII) potasu. Zachodzi gwałtowna reakcja chemiczna.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Jakie właściwości chemiczne ma nadtlenek wodoru, a jakie manganian(VII) potasu?

Narysować wzory strukturalne obu związków chemicznych.

Napisać równanie reakcji chemicznej zachodzącej pomiędzy nadtlenkiem wodoru i manganianem(VII) potasu.

Dlaczego podczas tej reakcji chemicznej pojawia się dużo pary wodnej i tlenu?

Który substrat reakcji chemicznej jest utleniaczem, a który reduktorem?

Otrzymywanie tlenu i wodoru w aparacie Hoffmana

Sprzęt laboratoryjny: probówka, korek gumowy, łuczywo, palnik gazowy, aparat Hoffmana

Odczynniki: 5% roztwór kwasu siarkowego(VI)

Opis: Elektrolizę wody przeprowadza się za pomocą prądu elektrycznego. Do doświadczenia należy stosować wodę lekko zakwaszoną kwasem siarkowym(VI), który ułatwia przepływ prądu przez wodę. Do zbiornika w kształcie gruszki wlewamy 5% roztwór kwasu siarkowego(VI) przy otwartych kranikach bocznych rurek. W obu ramionach aparatu Hoffmana sprowadzamy wodę do poziomów zerowych. Podłączamy aparat do źródła prądu stałego. Rozpoczyna się elektroliza. Z jednego ramienia rurki pobieramy wodór do probówki i identyfikujemy go. Do końcówki drugiego ramienia aparatu zbliżamy żarzące się łuczywo i otwieramy delikatnie kran. Obserwujemy zachodzące zjawisko.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Z jakich części zbudowany jest aparat Hoffmana?

W którym ramieniu aparatu zbiera się tlen, a w którym wodór?

Dlaczego objętość gazu w jednej z rurek jest 2 razy większa niż w rurce drugiej?

W jaki sposób w szkolnym laboratorium chemicznym identyfikuje się tlen, wodór i tlenek węgla(IV)?

W jaki sposób można w laboratorium chemicznym otrzymać niewielkie ilości tlenu? Podaj trzy przykłady.

Spalanie siarki w powietrzu. Badanie produktu spalania siarki

Sprzęt laboratoryjny: kolba stożkowa, korek z osadzoną łyżką do spalań, palnik gazowy

Odczynniki: siarka, roztwór oranżu metylowego, woda destylowana

Opis: Na łyżce do spalań umieszczamy niewielką ilość siarki i podgrzewamy w płomieniu palnika gazowego. Palącą się siarkę wprowadzamy na łyżce do kolby stożkowej o poj. 300 cm^3 , w której znajduje się około 50 cm^3 wody destylowanej. Po wyjęciu łyżki z kolby zamykamy jej wylot korkiem i wstrząsamy zawartością kolby. Następnie do kolby dodajemy roztwór oranżu metylowego. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji utleniania siarki.

Dlaczego pod wpływem powstałego gazu następuje zmiana barwy oranżu metylowego?

Napisać równanie reakcji chemicznej powstałego gazu z wodą.

Jaki kwas powstaje w wyniku reakcji tlenku siarki(IV) z wodą?

Wymienić odmiany alotropowe siarki.

Otrzymywanie azotu z azotanu(III) sodu

Sprzęt laboratoryjny: kolba stożkowa o poj. 250 cm^3 , kolba stożkowa o poj. 300 cm^3 , korek z wkraplaczem i rurką odprowadzającą, cylinder miarowy, krystalizator, statyw z łapą, trójnóg metalowy, siatka ze spiekiem ceramicznym, palnik gazowy

Opis: W kolbie stożkowej o poj. 250 cm^3 umieszczamy 50 cm^3 stężonego roztworu chlorku amonu. Następnie dodajemy 1 cm^3 1% roztworu dichromianu(VI) potasu. Kolbę zamykamy korkiem z wkraplaczem i rurką odprowadzającą. Do wkraplacza wlewamy 1M roztwór azotanu(III) sodu. Roztwór w kolbie ogrzewamy prawie do wrzenia, odstawiamy palnik i powoli wkraplamy roztwór azotanu(III) sodu. Zaczyna wydzielać

się gaz. Czekamy chwilę, aż zostanie usunięte powietrze z zestawu. Gaz zbieramy w kolbie stożkowej o poj. 300 cm^3 metodą wypierania wody. Badamy, czy azot podtrzymuje palenie.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji chemicznej zachodzącej w doświadczeniu.

Jaka jest rola dichromianu(VI) potasu w tej reakcji chemicznej?

Czy otrzymany gaz jest lżejszy czy cięższy od powietrza?

Wskazać które związki chemiczne w tym doświadczeniu są reduktorem, a które utleniaczem.

Co to jest reakcja dysproporcjonowania?

Czy azot podtrzymuje palenie?

Otrzymywanie tlenu i spalanie wybranych pierwiastków chemicznych w tlenie

Sprzęt laboratoryjny: kolba kulista o poj. 250 cm^3 , korek z rurką odprowadzającą, statyw z łapą, 3 kolby stożkowe o poj. 250 cm^3 , korki szklane, palnik gazowy, łyżka do spalań, krystalizator

Odczynniki: tlenek manganu(IV), magnez, siarka, węgiel drzewny, 30% roztwór nadtlenu wodoru, woda destylowana

Opis: Do kolby kulistej o poj. 250 cm^3 wlewamy 100 cm^3 wody destylowanej i 30 cm^3 30% roztworu nadtlenu wodoru. Następnie wsypujemy szczyptę tlenku manganu(IV) i natychmiast zamykamy wylot kolby korkiem z rurką odprowadzającą. Powstający gaz zbieramy w trzech kolbach stożkowych o poj. 250 cm^3 metodą wypierania wody. Obserwujemy zachodzące zmiany. Następnie w zebranych w kolbach gazie spalamy następujące pierwiastki chemiczne: magnez, siarkę i węgiel drzewny. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

W jaki sposób zachodzi reakcja chemiczna rozkładu nadtlenu wodoru?

Jaką rolę pełni w tej reakcji chemicznej tlenek manganu(IV)?

Napisać równanie reakcji chemicznej rozkładu nadtlenu wodoru?

Jaką rolę pełni nadtlenek wodoru w reakcji chemicznej manganianu(VII) potasu z nadtlakiem wodoru w środowisku kwaśnym – utlenia czy reduktora?

Napisać równania reakcji chemicznych utleniania magnezu, siarki i węgla. Narysować wzory strukturalne powstałych tlenków.

Które z otrzymanych tlenków mają właściwości zasadowe, a które właściwości kwasowe? Napisać odpowiednie równania reakcji chemicznych.

Otrzymywanie wodoru w reakcji kwasu z metalem

Sprzęt laboratoryjny: kolba kulista o poj. 250 cm³, korek z rurką odprowadzającą, statyw z łapą, probówki, gumowe korki do probówek, palnik gazowy

Odczynniki: granulki cynku, roztwór 1:1 kwasu solnego, woda

Opis: W kolbie kulistej o poj. 250 cm³ umieszczamy granulki cynku. Następnie wlewamy 100 cm³ roztworu kwasu solnego 1:1 i wylot kolby zamykamy korkiem z rurką odprowadzającą. Powstający gaz zbieramy w probówkach metodą wypierania wody. Badamy barwę, palność oraz zachowanie się wodoru czystego i wodoru w mieszaninie z powietrzem w obecności płomienia palnika gazowego.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji chemicznej cynku z kwasem solnym.

Podać inny typ reakcji chemicznej niż reakcja metalu z kwasem, w której powstanie wódór.

Jaki produkt powstaje podczas spalania piorunującej mieszaniny tlenu z wodorem?

Dlaczego wodór jako pierwiastek chemiczny znajduje się na pierwszym miejscu w układzie okresowym pierwiastków chemicznych?

Który wodór jest bardziej reaktywny chemicznie: wodór w postaci atomowej czy wodór w postaci cząsteczkowej?

Otrzymywanie tlenku węgla(IV) z węglanów i spalanie magnezu w otrzymanym gazie

Sprzęt laboratoryjny: 2 kolby stożkowe o poj. 300 cm³, korek szklany, korek z wkraplaczem i rurką odprowadzającą, krystalizator, statyw z łapą, łyżka do spalań, palnik gazowy

Odczynniki: wióry magnezowe, węglan wapnia, roztwór 1:1 kwasu solnego

Opis: Do kolby stożkowej o poj. 300 cm³ wsypujemy węglan wapnia. Wylot kolby zamykamy korkiem, w którym osadzony jest wkraplacz z rurką odprowadzającą gaz. Następnie wkraplacz napełniamy roztworem 1:1 kwasu solnego. Rozpoczynamy wkraplać kwas do kolby. Obserwujemy zachodzące zmiany. Gaz zbieramy w kolbie stożkowej o poj. 300 cm³ metodą wypierania wody.

W płomieniu palnika gazowego zapalamy wióry magnezowe na łyżce do spalań. Łyżkę z magnezem wprowadzamy do kolby z tlenkiem węgla(IV). Obserwujemy barwy powstałych produktów reakcji chemicznej.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji chemicznej otrzymywania tlenku węgla(IV) z węglanu wapnia.

Napisać równanie reakcji termicznego rozkładu węglanu wapnia.

Narysować wzór strukturalny tlenku węgla(IV).

Podać równanie reakcji chemicznej magnezu z tlenkiem węgla(IV).

Dlaczego tlenek węgla(IV) można zbierać w naczyniu metodą wypierania powietrza?

Jak w najprostszy sposób zidentyfikować w laboratorium tlenek węgla(IV)?

Reakcja chemiczna tiosiarczanu(VI) sodu z kwasem solnym

Sprzęt laboratoryjny: kolba stożkowa o poj. 300 cm³

Odczynniki: tiosiarczan(VI) sodu, roztwór 1:7 kwasu solnego, woda

Opis: W kolbie stożkowej o poj. 300 cm³ umieszczamy 100 cm³ wody i rozpuszczamy w niej 4 g tiosiarczanu(VI) sodu. Następnie do kolby dodajemy roztwór 1:7 kwasu solnego tak długo, aż pojawią się pierwsze objawy reakcji chemicznej. Nastąpi to po dodaniu około 15 cm³ roztworu kwasu. Badamy zmiany zachodzące podczas reakcji chemicznej. Określamy zapach powstającego gazu.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji chemicznej tiosiarczanu(VI) sodu z kwasem solnym.

Narysować wzór strukturalny tiosiarczanu(VI) sodu.

Jaką barwę przyjmie oranż metylowy lub fenoloftaleina dodane do wodnego roztworu tlenku siarki(IV)?

Zaproponować i napisać równanie innej reakcji chemicznej prowadzącej do otrzymania tlenku siarki(IV).

Jakie zastosowanie w fotografii ma tiosiarczan(VI) sodu? Odpowiedź uzasadniać odpowiednim równaniem reakcji chemicznej.

Jakie produkty powstaną w reakcji chemicznej karbidu z wodą?

Sprzęt laboratoryjny: kolba stożkowa o poj. 300 cm³, korek z wkraplaczem i rurką odprowadzającą gaz, statyw z łapą, palnik gazowy, probówki,

gumowe korki do probówek, krystalizator

Odczynniki: karbid, woda bromowa, rozcieńczony roztwór manganianu(VII) potasu, woda

Opis: W kolbie stożkowej o poj. 300 cm^3 umieszczamy 2–3 grudki karbidu. Kolbę zamykamy korkiem z wkraplaczem i rurką odprowadzającą gaz. Do wkraplacza wlewamy około 100 cm^3 wody. Następnie powoli zaczynamy wlewać wodę do kolby, regulując przepływ kranem wkraplacza. Wydzielający się gaz zbieramy do probówek metodą wypierania wody. Badamy różne właściwości fizyczne i chemiczne otrzymanego gazu: barwę, rozpuszczalność w wodzie, palność. Do dwóch probówek z zebrany gazem dodajemy po około 1 cm^3 : do pierwszej wody bromowej, do drugiej rozcieńczonego roztworu manganianu(VII) potasu. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Podać nazwę systematyczną karbidu. Napisać wzór sumaryczny i narysować wzór kreskowy karbidu.

Napisać równanie reakcji chemicznej karbidu z wodą.

Jaki gaz powstaje podczas reakcji chemicznej karbidu z wodą?

Podać równania reakcji chemicznych spalania całkowitego, półspalania i spalania niecałkowitego otrzymanego gazu.

Jakie właściwości chemiczne wykazuje otrzymany gaz, jeśli zachodzi reakcja chemiczna z wodą bromową i manganianem(VII) potasu?

Określić typy wiązań pomiędzy atomami węgla w otrzymanym związku chemicznym.

Jaką hybrydyzację mają atomy węgla w tym związku chemicznym?

Otrzymywanie chloru i spalanie miedzi w chlorze

Sprzęt laboratoryjny: kolba stożkowa o poj. 300 cm^3 , korek gumowy z miedzianym drutem, palnik gazowy

Odczynniki: manganian(VII) potasu, stężony roztwór kwasu solnego

Opis: **UWAGA! Doświadczenie przeprowadzamy pod wyciągiem.**

Do kolby stożkowej o poj. 300 cm³ wsypujemy około 1 g manganianu(VII) potasu, a następnie dodajemy 1 cm³ stężonego kwasu solnego. Wydzielający się w tej reakcji chlor powoli wypełnia wnętrze kolby. Gdy chlor prawie całkowicie wypełni kolbę, rozgrzewamy w płomieniu palnika miedziany drut, po czym szybko wkładamy go do kolby. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Blok kontrolny

Pytania sprawdzające stopień opanowania wiadomości

Napisać równanie reakcji chemicznej manganianu(VII) potasu z kwasem solnym.

Dlaczego miedź pali się w atmosferze chloru, a nie spala się w powietrzu?

W której grupie i w którym okresie układu okresowego pierwiastków chemicznych znajdują się chlor i miedź?

Co nazywamy szeregiem napięciowym metali?

Co można powiedzieć o reaktywności chemicznej miedzi na podstawie szeregu napięciowego metali?

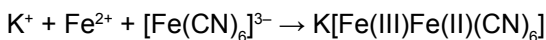
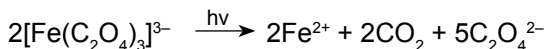
Napisać równanie reakcji chemicznej miedzi z rozcieńczonymi kwasami: azotowym(V) i siarkowym(VI).

Wskazówki teoretyczne do eksperymentów

Cyjanotypia.

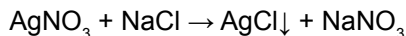
Jon cytrynianowy reaguje podobnie jak szczawianowy. W tym przypadku również tworzy się tlenek węgla(IV).

Po wystawieniu na światło kationy żelaza(III) Fe^{3+} ulegają redukcji do kationów żelaza(II) Fe^{2+} , które reagują z anionem heksacyjanożelaza(III) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ tworząc błękit pruski.



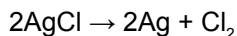
Otrzymywanie chlorku srebra i jego fotochemiczny rozkład.

W reakcji chemicznej azotanu(V) srebra z chlorkiem sodu powstaje chlorek srebra.



Osad chlorku srebra ma barwę białą. Próbka osadu przechowywana w ciemności w dalszym ciągu zachowuje barwę białą. Natomiast próbka chlorku srebra naświetlana lampą już po chwili zmienia barwę na fioletową, a po dłuższym czasie staje się czarna.

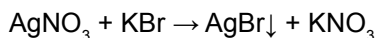
Pod wpływem światła zachodzie reakcja chemiczna rozkładu chlorku srebra:



W tej reakcji chemicznej światło pełni funkcję katalizatora. Mówimy, że chlorek srebra ma właściwości światłoczułe.

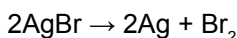
Otrzymywanie bromku srebra i jego fotochemiczny rozkład.

W reakcji chemicznej azotanu(V) srebra z chlorkiem sodu powstaje chlorek srebra.



Osad bromku srebra ma barwę jasnożółtą. Próbka osadu przechowywana w ciemności w dalszym ciągu zachowuje tę barwę. Natomiast próbka bromku srebra naświetlana lampą już po chwili zmienia barwę na fioletową, a po dłuższym czasie staje się czarna.

Pod wpływem światła zachodzi reakcja chemiczna rozkładu bromku srebra:

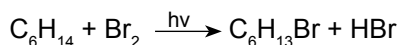


W tej reakcji chemicznej światło pełni funkcję katalizatora. Mówimy, że bromek srebra ma właściwości światłoczułe.

Reakcja chemiczna ciekłego alkanu z bromem.

Heksan nie reaguje z bromem jeżeli reakcję chemiczną przeprowadza się w ciemności. Mieszanina ma barwę żółtą.

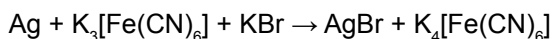
Jeżeli mieszaninę heksanu z bromem naświetla się lampą to po chwili roztwór odbarwia się. Pod wpływem światła zachodzi reakcja chemiczna bromowania heksanu.



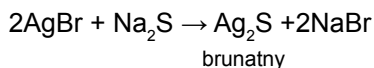
W tej reakcji chemicznej światło pełni funkcję katalizatora.

Sepiowanie czarnobiałej fotografii.

Odbielanie obrazu srebrowego polega na zamianie srebra w odpowiedni halogenek srebra :



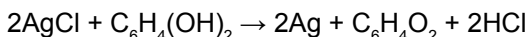
W celu utworzenia obrazu fotograficznego o barwie sepiowej należy odbielone zdjęcie po wypłukaniu w wodzie włożyć do roztworu siarczku sodu:



Powstały obraz fotografii w tym przypadku składa się z siarczku srebra o barwie brunatnej (sepiowej). Barwa sepiowa tj. barwa brunatna z odcieniem barwy żółtej.

Wywoływanie obrazu srebrowego.

Światłoczuły papier fotograficzny może zawierać w emulsji światłoczułe halogenki srebra tj. chlorek srebra AgCl , bromek srebra AgBr i jodek srebra AgI . Proces wywoływania obrazu srebrowego polega na redukcji tych halogenków, które uległy naświetleniu promieniami świetlnymi. Powszechnie stosowanym związkiem chemicznym o właściwościach redukujących wchodzącym w skład wywoływacza fotograficznego jest hydrochinon czyli 1,4-dihydroksybenzen. Oto równanie reakcji chemicznej wywoływania obrazu srebrowego:

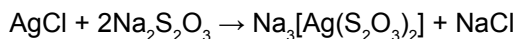


Zanurzony w roztworze wywoływacza kawałek papieru fotograficznego po chwili czernieje od strony emulsji. Czarna barwa pochodzi od zredukowanego srebra.

Na czym polega proces chemiczny utrwalania obrazu srebrowego?

Włożony do roztworu wywoływacza papier fotograficzny pozostaje biały w miejscach gdzie naniesiono wcześniej roztwór utrwalacza fotograficznego. Poza tym obszarem papier fotograficzny zanurzony w wywoływaczu zrobił się czarny. Dlaczego tak się dzieje?

W miejscach zwilżonych roztworem utrwalacza zaszła reakcja chemiczna pomiędzy utrwalaczem czyli tiosiarczaniem(VI) sodu a halogenkiem srebra np. chlorkiem srebra:



Proces utrwalania obrazu fotograficznego polega na usuwaniu nie naswietlonych halogenków srebra z emulsji fotograficznej poprzez tworzenie dobrze rozpuszczalnego w wodzie (wyplukiwanie z emulsji) związku kompleksowego srebra ditiosiarczanosrebrzanu sodu $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$. Wtedy obraz fotograficzny składa się wyłącznie ze srebra i nie grozi mu szernienie, ponieważ usunięto wcześniej z niego halogenki srebra, które mogłyby ulegać dalszej reakcji fotochemicznej po wyjęciu zdjęcia na światło białe.

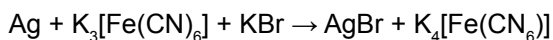
Halogenki srebra nie są wrażliwe i nie ulegają reakcji fotochemicznej pod wpływem światła o barwie czerwonej. Dlatego w ciemni fotograficznej podczas wywoływania zdjęć (obróbki chemicznej zdjęć) stosuje się oświetlenie o barwie czerwonej (czerwona żarówka).

Fotogramy cytrynianowe.

Patrz doświadczenie Pt. „Cyjanotypia”

Reakcja chemiczna usuwania obrazu srebrowego z fotografii.

Usuwanie obrazu srebrowego w tym doświadczeniu polega na jego zamianie w światłoczuły halogenek srebra:



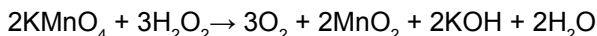
Obraz srebrowy po kąpieli zdjęcia w roztworze odbielacza, którego głównymi składnikami są bromek srebra i heksacyjanożelazian(III) potasu zamienia się w obraz zbudowany z bromku srebra, który jest bezbarwny i prawie niewidoczny.

Fotochemiczna redukcja barwnika tiazynowego.

Związek chemiczny 3,6-diaminofenotiazyna, pierwszy raz otrzymany przez Lautha w 1876 r. z 1,4-diaminobenzenu i siarkowodoru, tworzy w roztworze o odczynie kwasowym kation o barwie fioletowej.

Reakcja chemiczna nadtlenu wodoru z manganianem(VII) potasu.

Manganian(VII) potasu reaguje z nadtlakiem wodoru w wyniku czego powstaje m.in. tlen. Oba związki chemiczne są silnymi utleniaczami, mogą jednak reagować ze sobą. Pozwala na to różnica w potencjałach utleniająco-redukujących. Z tej różnicy wynika, że w omawianej reakcji chemicznej manganian(VII) potasu pełni funkcję utleniacza, a woda utleniona w jego obecności jest reduktorem.



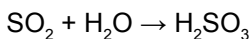
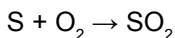
Otrzymywanie tlenu i wodoru w aparacie Hofmanna.

Pod wpływem prądu elektrycznego woda ulega procesowi elektrolizy w wyniku czego przy elektrodach powstają gazy: wodór i tlen. Obserwując oba ramiona aparatu Hofmanna można zauważyć, że w jednym ramieniu objętość zebranego gazu jest dwa razy większa niż w drugim ramieniu. Dwa razy więcej jest wodoru niż tlenu.



Spalanie siarki w powietrzu. Badanie produktu spalania siarki.

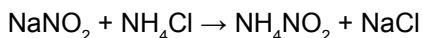
W wyniku spalania siarki tworzy się tlenek siarki(IV)-gaz o ostrym przenikliwym zapachu, w większych stężeniach silnie toksyczny. Rozpuszczony w wodzie tworzy nietrwały kwas siarkowy(IV).



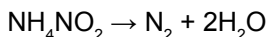
Roztwór kwasu siarkowego(IV) powoduje zmianę barwy oranżu metyloвого na czerwoną. Świadczy to o odczynie kwasowym roztworu.

Otrzymywanie azotu z azotanu(III) sodu.

Z wrzącego roztworu azotanu(III) sodu w obecności chlorku amonu wydziela się gaz- azot.



W wysokiej temperaturze azotan(III) amonu ulega rozkładowi w myśl równania reakcji:

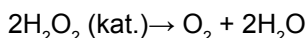


W taki sposób otrzymuje się czysty azot na skalę laboratoryjną.

Reakcję zapoczątkowuje się słabym podgrzaniem mieszaniny. Ciepło wydzielające się w toku procesu egzotermicznego wystarcza do utrzymania temperatury, w której reakcja zachodzi z dostatecznie dużą szybkością. Zbyt silne ogrzanie może prowadzić do zbyt gwałtownego, niekontrolowanego wydzielania się azotu. Z tego względu korzystniej jest przeprowadzić reakcję wkraplając roztwór azotanu (III) sodu lub azotanu(III) potasu do roztworu chlorku amonu.

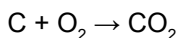
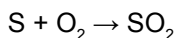
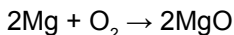
Otrzymywanie tlenu i spalanie wybranych pierwiastków chemicznych w tlenie.

Po dodaniu tlenku manganu(IV) do wody utlenionej zachodzi jej katalityczny rozkład z wydzielaniem tlenu.



W tej reakcji chemicznej tlenek manganu(IV) jest katalizatorem. Powoduje rozkład wody utlenionej nie biorąc udziału w reakcji chemicznej.

Oto równania przeprowadzonych reakcji chemicznych utleniania:



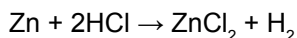
Łączenie pierwiastków chemicznych z tlenem zawartym w powietrzu nazywa się utlenianiem. Natomiast gwałtowne reakcje chemiczne utleniania

pierwiastków w czystym tlenie z towarzyszącymi im efektami świetlnymi nazywamy spalaniem.

W tym doświadczeniu spalano magnez, siarkę i węgiel.

Otrzymywanie wodoru w reakcji kwasu z metalem.

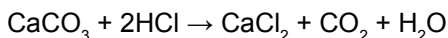
Doświadczenie ukazuje, że jedną z metod otrzymywania wodoru jest reakcja chemiczna metalu z kwasem. Nie każdy metal reaguje z kwasami z utworzeniem wodoru. Aby do tego doszło metal musi znajdować się w szeregu napięciowym metali przed wodorem. Są to metale mało szlachetne, łatwo ulegające korozji.



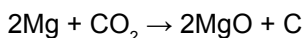
Wodór można zbierać metodą wypierania wody ponieważ gaz ten nie rozpuszcza się w wodzie ani z nią nie reaguje. Jest gazem bezbarwnym, bezwonny i łatwopalny. Wodór zmieszany z powietrzem stanowi mieszaninę wybuchową i w obecności płomienia spala się wybuchowo.

Otrzymywanie tlenku węgla(IV) z węglanów i spalanie magnezu w otrzymanym gazie.

Tlenek węgla(IV) można otrzymać działając kwasem na węglany.

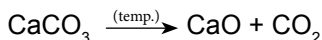


Jeżeli umieści się w kolbie wypełnionej tlenkiem węgla(IV) rozżarzone wióry magnezowe to zajdzie reakcja chemiczna przedstawiona równaniem:



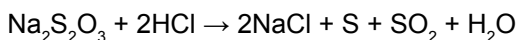
O zajściu reakcji chemicznej świadczy obecny w produktach biały proszek tlenku magnezu oraz czarny węgiel.

Tlenek węgla(IV) można również otrzymać z węglanów poprzez ich termiczny rozkład:



Doświadczenie 8: Reakcja chemiczna tiosiarczuanu(VI) sodu z kwasem solnym.

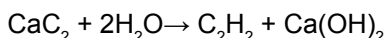
Tiosiarczan(VI) sodu reaguje z kwasem solnym. Oto równanie tej reakcji chemicznej:



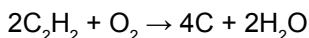
Strąca się żółty osad siarki, który można łatwo zaobserwować, natomiast obecność powstającego tlenku siarki(IV) można stwierdzić powonieniem. Jest to gaz o ostrej przenikliwej woni. W większych stężeniach jest toksyczny.

Jakie produkty powstaną w reakcji chemicznej karbidu z wodą?

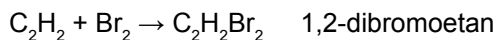
W wyniku działania wody na karbid tj. na węglík wapnia (acetylenek wapnia) zachodzi reakcja chemiczna w wyniku której powstaje związek chemiczny acetylen (etyń) w postaci gazowej.



Acetylen jest gazem bezbarwnym, nierozpuszczalnym w wodzie i dlatego można go zbierać metodą wypierania wody. Jest gazem łatwopalnym. Podczas spalania acetylenu powstaje duża ilość sadzy. Świadczy to o tym, że procentowy udział węgla w cząsteczce acetyleny jest wysoki a samo spalanie na powietrzu jest niecałkowite.



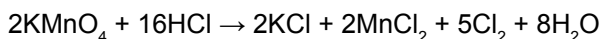
Acetylen odbarwia fioletowy roztwór manganianu(VII) potasu i roztwór wody bromowej.



Wyżej opisane odbarwianie roztworów świadczy o nienasyconym charakterze wiązań w cząsteczkach acetyleny. Acetylen należy więc do węglowodorów nienasyconych.

Otrzymywanie chloru i spalanie miedzi w chlorze.

Na skalę laboratoryjną chlor można otrzymać w reakcji chemicznej stężonego kwasu solnego z manganianem(VII) potasu:



Chlor jest gazem dość reaktywnym chemicznie i reaguje z niektórymi metalami.

