Bezpieczne przechowywanie odczynników chemicznych

Substancje i preparaty stwarzające zagrożenie dla zdrowia człowieka i dla środowiska przyrodniczego dopuszczane są do obrotu przez odpowiednie instytucje do tego celu uprawnione. W artykule wyszczególniono podstawowe zadania należące do tych instytucji. Podano sposoby właściwego przechowywania substancji i preparatów chemicznych w laboratorium. Zaprezentowano sposoby przechowywania odczynników wrażliwych na wilgoć, ulegających utlenieniu, wrażliwych na zanieczyszczenia powietrza i na polimeryzację.

[[Spis treści]](javascript:flip('naSpisTresci2'))

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Praca w laboratorium chemicznym wiąże się z niebezpieczeństwami wynikającymi ze stosowania substancji chemicznych o właściwościach łatwopalnych, wybuchowych, toksycznych, żrących, związków chemicznych działających szkodliwie na skórę a także drogi oddechowe. Kontrola procesów i reakcji chemicznych, w których stosuje się niebezpieczne dla zdrowia substancje chemiczne wymaga szczegółowych wiadomości na temat możliwych zagrożeń dla człowieka, w celu uniknięcia w praktyce wielu groźnych sytuacji. Istotne jest też zagrożenie dla środowiska naturalnego, wynikające z niewłaściwego postępowania i przechowywania substancji szkodliwych, w tym także obchodzenia się z wszelkiego rodzaju odpadami i ich przechowywania. Niebezpieczeństwa te można zredukować i uniknąć wypadków, poprzez właściwą organizację pracy i przestrzeganie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium.  Nie ma substancji chemicznych w pełni bezpiecznych dla ludzi i środowiska naturalnego, nie można również całkowicie wyeliminować wszystkich zagrożeń związanych z ich stosowaniem. Substancje i preparaty stwarzające zagrożenie dla zdrowia człowieka lub środowiska przyrodniczego dopuszcza się do obrotu w Polsce przez Inspektora do Spraw Substancji i Preparatów Chemicznych. Do zadań inspektora należy między innymi:   * przyjmowanie zgłoszeń substancji nowych w celu oceny stwarzanego przez nie ryzyka. * gromadzenie danych dotyczących niebezpiecznych substancji i preparatów * udostępnianie danych dotyczących niebezpiecznych substancji i preparatów służbom medycznym i ratowniczym * wymiana informacji z właściwymi organami innych państw na temat substancji nowych, * współpraca z międzynarodowymi organizacjami dotycząca uzupełniania informacji o substancjach i preparatach chemicznych.   Bardzo ważnym zagadnieniem jest właściwe przechowywanie substancji i preparatów chemicznych w laboratorium, zanim zostaną one użyte do przeprowadzenia odpowiednich reakcji chemicznych.  Większość odczynników chemicznych może być bezpiecznie przechowywana w suchych, chłodnych, dobrze wentylowanych pomieszczeniach z dala od bezpośredniego źródła światła. Niektóre ze związków chemicznych wymagają jednak specjalnych warunków.  **Odczynniki wrażliwe na wilgoć**  Lit, sód, potas oraz wodorotlenki metali alkalicznych są wrażliwe na wilgoć. Wrażliwe są także wodorki metali, na przykład wodorek litowo-glinowy. Metale alkaliczne oraz wodorki metali mogą w zetknięciu z parą wodną wytwarzać wodór.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | eksykator zwykły |  | eksykator próżniowy | | Eksykatory: zwykły i próżniowy do przechowywania substancji wrażliwych na wilgoćw warunkach laboratoryjnych | | |   Są one oznaczane symbolem R15 co oznacza: "Kontakt z wodą powoduje wydzielanie łatwopalnych gazów". Dlatego też wszystkie tego typu odczynniki transportowane są w zatopionych naczyniach polietylenowych oraz wodoodpornych metalowych kontenerach. W laboratorium raz otwarte naczynie powinno być przechowywane w eksykatorze. Do odczynników wrażliwych na wilgoć należy także tlenek fosforu(V).  **Odczynniki ulegające utlenieniu**  Niektóre związki chemiczne mimo przechowywania w zamkniętych naczyniach mogą wchodzić w reakcję z tlenem atmosferycznym na skutek wielokrotnego odkrywania.   |  | | --- | | opakowania | | Opakowania szklane do przechowywania m.in. substancji łatwo utleniających się | |  |   Do takich odczynników należą między innymi anilina oraz fenole. Powstające w wyniku utlenienia zabarwione produkty mogą być usunięte przez prostą destylację lub krystalizację.    **Odczynniki wrażliwe na zanieczyszczenia powietrza w laboratoriu m**  Produkty stanowiące bardzo dobre adsorbenty, takie jak żel krzemionkowy czy też płytki do chromatografii cienkowarstwowej, powinny być chronione przed atmosferą panującą w laboratorium. Tego typu materiały należy przechowywać w specjalnych pojemnikach, gdyż w przeciwnym razie stopniowo tracą swą aktywność, co wpływa na ich zdolności separacyjne.  **Odczynniki wrażliwe na polimeryzację**  Odczynniki typu akrylanów i metakrylanów są zwykle stabilizowane fenolowymi inaktywatorami rodników w celu zapobieżenia niepożądanej polimeryzacji. Przed użyciem odczynników stabilizatory mogą być usunięte poprzez ekstrakcję 1-5% wodnym roztworem wodorotlenku sodu. Innym przykładem związku ulegającego polimeryzacji jest wodny roztwór aldehydu mrówkowego - formaldehyd. Ponieważ paraformaldehyd tworzy się zwykle w przedziale temperatury od 15 do 20oC, przechowywanie w niskiej temperaturze zapobiega temu procesowi.  **Odczynniki wrażliwe na temperaturę**  Niektóre produkty pochodzenia naturalnego lub ich syntetyczne analogi należy przechowywać w obniżonej temperaturze w celu zachowania aktywności biologicznej. Dotyczy to przede wszystkim enzymów i koenzymów, które łatwo tracą aktywność wraz ze wzrostem temperatury. Chłodzenie jest polecane nie tylko ze względu na stabilność niektórych odczynników, lecz także ze względu na stosunkowo wysoką prężność par (np. pentan, kwas mrówkowy). Niektóre firmy oznaczają na etykietach temperaturę, w której powinny być przechowywane.  **Odczynniki o niskich temperaturach topnienia**  Przykładem tego rodzaju związków chemicznych jest benzen, który w temperaturze zero stopni Celsjusza jest substancją o stałym stanie skupienia. Fenol ma stan skupienia ciekły od temperatury czterdzieści stopni Celsjusza. W niektórych przypadkach takich jak, na przykład kwas bromooctowy lub dicykloheksylokarbodiimid, przed przeniesieniem odczynnika do innego naczynia, należy go ogrzać w łaźni wodnej aż do stopnienia.  **Sole zawierające wodę krystalizacyjną**  Sole krystaliczne czyli wodziany mogą łatwo oddawać wodę po ogrzaniu powyżej 35oC. Dlatego należy zwracać uwagę, czy w naczyniu na wierzchu nie wytworzyła się faza wodna lub nie nastąpiło zbrylenie, co może powodować błędy podczas naważania próbki.  **Odczynniki łatwo tworzące dymy (opary)**  Wysoce stężone kwasy jak: dymiący kwas siarkowy(VI), dymiący kwas azotowy(V), kwas solny lub brom wytwarzają opary powodujące korozję i powinny być magazynowane w dobrze wentylowanym pomieszczeniu. Dlatego też do ich przechowywania powinny być stosowane wyciągi zaopatrzone w antykorozyjne rezerwuary.  **Stalowe butle napełnione sprężonymi lub skroplonymi gazami**  Ze względu na niebezpieczeństwo eksplozji w przypadku pożaru butle napełnione sprężonymi lub skroplonymi gazami powinny być magazynowane poza pracownią chemiczną, a gazy doprowadzone poprzez system specjalnych rurek, wykonanych z odpowiedniego tworzywa w zależności od rodzaju gazu. Jeżeli magazynowanie butli niemożliwe jest poza laboratorium, wówczas należy je przechowywać w specjalnych, dobrze wentylowanych szafach lub po użyciu należy je odtransportować w bezpieczne miejsce. Ważne jest aby pamiętać, iż podczas transportu butle muszą być zamknięte kołpakami wykonanymi z metalu, które zabezpieczają główny zawór butli, przed uszkodzeniem. Butle powinny być transportowane w przystosowanych do tego celu specjalnych wózkach zabezpieczających je przed upadkiem i ewentualnym wypadkiem osób transportujących. W przypadku gdy poprzez nieuwagę do butli przedostanie się ciecz, należy niezwłocznie zamknąć główny zawór i odłączyć aparat. W takiej sytuacji sporządza się dokładny pisemny raport opisujący zdarzenie. Butlę wraz z raportem należy zwrócić do magazynu, skąd powinna ona być odtransportowana do wytwórni gazów. Pod żadnym pozorem nie wolno czyścić butli samodzielnie. W nagłych nieprzewidzianych wypadkach, w razie wątpliwości należy wezwać straż pożarną lub wyspecjalizowaną firmę.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | szafa z odczynnikami |  | szafa z butlami | | Szafa z wentylacją do przechowywania odczynników chemicznych oraz szafa  do magazynowania butli ze sprężonymi gazami   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Grupa** | **Nazwa materiałów** | **Zasadniczy sposób przechowywania** | **Zakaz składowania z grupą** | | **I** | Materiały wybuchowe (górnicze, przemysłowe, wojskowe) | w magazynach specjalnie do tego zbudowanych | z substancjami żadnej innej grupy | | **II** | Materiały mogące tworzyć mieszaniny wybuchowe np.: azotany (wapnia, sodu, amonu, potasu), nadchlorany | w izolowanych pomieszczeniach magazynów ogólnych, odpornych na ogień | z substancjami żadnej innej grupy | | **III** | Ciekłe i sprężone gazy a) palne i wybuchowe gazy (acetylen, wodór, metan, eten, amoniak, siarkowodór itd.)  b) niepalne gazy obojętne (np. azot, tlenek węgla(IV), tlenek siarki(IV), hel i inne) c) niepalne gazy jednak ze zdolnością podsycania ognia (np. tlen, powietrze sprężone, ciekłe powietrze) | w magazynach ognioodpornych lub na wolnym powietrzu pod dachem  Można przechowywać z grupą materiałów IIIb w wydzielonych pomieszczeniach magazynów ogólnych | z substancjami żadnej innej grupy I, IV, Va, Vb, VI, VII, VIII,  I, II, IIIa, IV, Va, Vb, VIII | | **IV** | Substancje łatwo zapalające się (np. fosfor biały, sód, potas, pył cynkowy, pył glinowy, nadtlenek baru, nadtlenek sodu, wapń oraz inne | W wydzielonych pomieszczeniach magazynów ogólnych | I, II, IIIa, IIIb, IIIc, Va, Vb, VI, VII, VIII | | **V** | Materiały łatwopalne: a) ciekłe (np. benzyna, aceton, eter, alkohole, rozpuszczalniki organiczne itp.) b) stałe(np. celuloid, naftalen, fosfor czerwony, zapałki) | W magazynach nieodpornych, zbiornikach podziemnych, beczkach metalowych w wydzielonych budynkach, w magazynach ognioodpornych w wydzielonych piwnicach murowanych | I, II, IIIa, IIIb, IIIc, VI, Vb, VI, VII, VIII | | **VI** | Substancje trujące (np. chlor, arszenik, cyjanki itp.) | w wydzielonych pomieszczeniach z zachowaniem ścisłej kontroli wydawania substancji | I, IIIa, IIIb, IIIc, IV, Va, VIII | | **VII** | Stałe i ciekłe substancje utleniające (np. kwas azotowy(V), kwas siarkowy (IV), manganian(VII) potasu, brom, bezwodnik kwasu chromowego i inne) | w oddzielnych pomieszczeniach dla każdej substancji | z substancjami żadnej innej grupy | | **VIII** | Substancje łatwopalne, mogące ulec samozapaleniu się (np. bawełna, juta, len, torf, siano, węgiel drzewny, sadza i inne) | w oddzielnych pomieszczeniach dla każdej substancji | z substancjami żadnej innej grupy | | | | |