

Program laboratorium

L.p.	Temat ćwiczenia	Czas trwania [godz. lekcyjne]
1	Pracownia organizacyjna. Zasady BHP i p.poż. w laboratorium chemicznym. Ćwiczenie 1. Roztwory. <i>Kolokwium 1.</i>	3
2	Ćwiczenie 2. Elektrolity. Stopień i stała dysocjacji elektrolitycznej. pH roztworów. Wskaźniki kwasowo-zasadowe. <i>Kolokwium 2.</i>	3
3	Ćwiczenie 3. Roztwory buforowe. <i>Kolokwium 3.</i>	3
4	Ćwiczenie 4. Hydroliza soli. Stopień i stała hydrolizy. <i>Kolokwium 4.</i>	3
5	Ćwiczenie 5. Wytrącanie, rozpuszczanie, roztwarzanie osadów. <i>Kolokwium 5.</i>	2
6	Uzupełnianie zaliczeń	1
Razem:		15

Zajęcia odbywają się w pracowniach H.113 lub H.139.

Zagadnienia do kolokwium

Kolokwium 1.

Roztwory.

1. Pojęcia ogólne: mieszanina heterogeniczna i homogeniczna, roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona.
2. Właściwości wody jako rozpuszczalnika.
3. Mechanizm rozpuszczania substancji. Solwatacja. Hydratacja.
4. Efekty cieplne towarzyszące procesowi rozpuszczania.
5. Rozpuszczanie w wodzie substancji stałych o budowie jonowej oraz czynniki wpływające na ten proces.
6. Określenie roztworu nasyconego. Rozpuszczalność i sposoby jej wyrażania. Krzywa rozpuszczalności.
7. Wpływ ciśnienia i temperatury na rozpuszczalność substancji gazowych w wodzie.
8. Sposoby wyrażania stężeń.
9. Obliczanie równoważnika chemicznego kwasu, zasady i soli.
10. Wzajemne przeliczanie stężeń roztworów.

Kolokwium 2.

Elektrolyty. Stopień i stała dysocjacji elektrolitycznej. pH roztworów. Wskaźniki kwasowo-zasadowe.

1. Określenie elektrolitów i nieelektrolitów.
2. Istota procesu dysocjacji elektrolitycznej.
3. Dysocjacja elektrolitów słabych jako reakcja odwracalna. Stała i stopień dysocjacji elektrolitu słabego.
4. Prawo rozcieńczeń Ostwalda.
5. Dysocjacja wody. Iloczyn jonowy wody.
6. Definicja pH i pOH. Sposoby określania odczynu roztworów wodnych.
7. Wskaźniki pH jako przykłady elektrolitów słabych.
8. Właściwości elektrolitów mocnych. Aktywność i współczynnik aktywności jonu. Siła jonowa roztworu.
9. Obliczanie pH roztworów słabych i mocnych elektrolitów.

Kolokwium 3.

Roztwory buforowe.

1. Pojęcie roztworu buforowego. Przykłady roztworów buforowych.
2. Wzorce pH.
3. Zasada działania roztworów buforowych.
4. Pojemność buforowa.
5. Obliczanie: pH roztworów buforowych, sporządzanie roztworów buforowych.

Kolokwium 4.

Hydroliza. Stopień i stała hydrolizy.

1. Hydroliza soli. Częsteczkowe i jonowe równania reakcji.
2. Stopień i stała hydrolizy.
3. Czynniki wpływające na hydrolizę.
4. Obliczanie pH, stopnia hydrolizy i stałej hydrolizy soli.

Kolokwium 5.

Wytrącanie, rozpuszczanie i roztwarzanie osadów.

1. Rozpuszczanie i roztwarzanie substancji chemicznych. Sposoby roztwarzania substancji stałych.
2. Iloczyn rozpuszczalności.
3. Wytrącanie osadów z roztworu.
4. Wpływ temperatury, wspólnego jonu i rodzaju rozpuszczalnika na rozpuszczalność osadów. Efekt solny.

Literatura do laboratorium

1. Chemia ogólna i nieorganiczna. Laboratorium, praca zbiorowa pod red. J. Kalembkiewicza, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2010, Wyd. VI.
2. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, t. I, II, PWN, Warszawa 2010.
3. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna t. I, Wyd. IX, 2011, t. II, Wyd. X, 2011, PWN, Warszawa.
4. L. Pajdowski, Chemia ogólna, PWN, Warszawa 1999, Wyd. XI.
5. T. Penkala, Podstawy chemii ogólnej, t. I, II, PWN, Warszawa 1987, Wyd. II.
6. M.I. Sienko, R.A. Plane, Chemia. Podstawy i zastosowania, WNT, Warszawa 1999, Wyd. V.
7. F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, Chemia nieorganiczna: podstawy, PWN, Warszawa, 1998, Wyd. II.
8. Obliczenia chemiczne, praca zbiorowa pod redakcją Alfreda Śliwy, PWN, Warszawa 1987.
9. Chemia ogólna i nieorganiczna. Podstawy chemii. Roztwory i procesy w roztworach. Obliczenia chemiczne i problemy, praca zbiorowa pod red. J. Kalembkiewicza i B. Papciaka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2020.
10. H. Całus, Podstawy obliczeń chemicznych, WNT, Warszawa 1987, Wyd. IX.
11. J. Kalembkiewicz, B. Papciak, Chemia ogólna i nieorganiczna. Laboratorium. Materiały pomocnicze dla studentów kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, Wydział Chemiczny, Politechnika Rzeszowska, 2011.

Warunki zaliczenia laboratorium

1. W celu uzyskania zaliczenia laboratorium z chemii ogólnej i nieorganicznej student zobowiązany jest do wykonania **wszystkich** ćwiczeń i zaliczenia sprawozdań oraz uzyskania **pozytywnych** ocen ze **wszystkich** kolokwium w zakresie materiału przewidzianego programem.
2. W przypadku uzyskania negatywnej oceny z kolokwium, student ma obowiązek poprawić ocenę w terminie i trybie ustalonym przez prowadzącego zajęcia. Kolokwium można poprawiać jeden raz (tzw. drugi termin). Niezaliczone kolokwia należy poprawić na ostatnich zajęciach (trzeci termin - ostatni). *Uwaga: Student, który po drugim terminie ma niezaliczone 3 lub więcej kolokwium, na ostatnich zajęciach przystępuje do zaliczenia całości materiału.*
3. Student, który z uzasadnionych przyczyn (choroba, wypadki losowe itp.) opuścił zajęcia laboratoryjne zobowiązany jest odrobić je z inną grupą studencką pod warunkiem usprawiedliwienia swojej nieobecności oraz otrzymania pisemnego zezwolenia na odrabianie od prowadzącego zajęcia. Ćwiczenie należy odrobić w terminie do 1 tygodnia po ustaniu przyczyny nieobecności.
4. W przypadku nieuzasadnionego opuszczenia dwóch ćwiczeń laboratoryjnych student zostaje skreślony z listy studentów odrabiających ćwiczenia.
5. Ocena końcowa z laboratorium jest wystawiana na podstawie średniej arytmetycznej pozytywnych ocen z wszystkich kolokwium (z uwzględnieniem mnożników: 1,0; 0,9 i 0,8 odpowiednio dla pierwszego, drugiego i trzeciego terminu uzyskania oceny pozytywnej) otrzymanych w trakcie semestru. Średnia zamieniana jest na ocenę przewidzianą regulaminem studiów w oparciu o zasady zaokrąglania ocen podane w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia.

Regulamin laboratorium chemii ogólnej i nieorganicznej

1. Studenta obowiązuje obecność na wszystkich zajęciach oraz punktualne ich rozpoczynanie.
2. Student zobowiązany jest pracować tylko przy określonym stanowisku lub w razie konieczności pod wyciągiem.
3. Opuszczanie laboratorium na dłuższy czas wymaga zgody prowadzącego ćwiczenia. Uzasadnioną nieobecność należy usprawiedliwić (udokumentować) u prowadzącego ćwiczenia niezwłocznie po ustaniu przyczyny nieobecności.
4. Na każdym ćwiczeniu dwóch wyznaczonych studentów zobowiązanych jest do pełnienia dyżuru. Obowiązki dyżurnych omówiono oddzielnie.
5. Każdy student zobowiązany jest do posiadania środków ochrony osobistej (fartuch laboratoryjny, okulary ochronne, rękawice ochronne), ścierki lub ręcznika, zapatek. Wstęp do laboratorium wyłącznie w płaskim obuwiu.
6. Spożywanie posiłków i palenie papierosów w laboratorium jest niedozwolone. Przed wyjściem na posiłek należy starannie umyć ręce.
7. Student przy określonych pracach zobowiązany jest do używania sprzętu ochrony osobistej w postaci okularów ochronnych oraz rękawic.
8. Student przystępujący do pracy w laboratorium zobowiązany jest opanować przedmiot ćwiczenia w zakresie podanej literatury.
9. Wszystkie doświadczenia wykonuje się przy użyciu zalecanej ilości odczynników, zgodnie z instrukcją do danego ćwiczenia. W trakcie ćwiczenia student przygotowuje sprawozdanie według wskazówek prowadzącego zajęcia.
10. Brak aktualnych notatek lub stwierdzenie niesamodzielnej pracy może spowodować unieważnienie ćwiczenia przez prowadzącego zajęcia.
11. Przed opuszczeniem laboratorium student zobowiązany jest doprowadzić do idealnej czystości i porządku swoje stanowisko pracy i najbliższe otoczenie (regały, półki, butelki z odczynnikami, zlew, podłogę), sprawdzić dokładnie zamknięcie gazu i wody oraz wyłączyć używane urządzenia elektryczne.
12. Opuszczenie stanowiska pracy jest możliwe dopiero po skontrolowaniu jego stanu przez aktualnego dyżurnego oraz pracownika naukowo-technicznego obecnego na ćwiczeniach.
13. Student jest materialnie odpowiedzialny za powierzony mu sprzęt.
14. Nieprzestrzeganie powyższego regulaminu może spowodować sankcje do skreślenia z listy odrabiających ćwiczenia włącznie.
15. Studentów obowiązuje ponadto Wydziałowy Regulamin Laboratoriów.

Najważniejsze przepisy BHP i ppoż. obowiązujące w laboratorium chemii ogólnej i nieorganicznej

1. Wszystkie odczynniki i roztwory stosowane w laboratorium chemicznym należy traktować jako substancje trujące i należy wystrzegać się wprowadzania ich do organizmu. Podczas odmierzania roztworów za pomocą pipet nie wolno zasysać roztworu do pipety ustami. Do tego celu służą pipetory lub gruszki gumowe. Zaleca się możliwie częste mycie rąk, szczególnie przed jedzeniem oraz po zakończeniu pracy w laboratorium.
2. Przed zapaleniem palnika gazowego student zobowiązany jest sprawdzić stan jego podłączenia do instalacji gazowej.
3. Podczas ogrzewania w płomieniu palnika probówkę z roztworem lub zawiesiną, należy energicznie wstrząsać. Zapobiega to przegrzewaniu oraz wypryskiwaniu gorącej zawartości. Wylotu probówki nie wolno kierować na siebie lub w stronę innych osób pracujących w laboratorium.
4. Nieznane odczynniki rozlane na stole, ubraniu lub skórze należy dokładnie spłukać wodą. Analogicznie należy postąpić w przypadku rozlania stężonych kwasów lub alkaliów, po czym w zależności od odczynu powierzchnię należy przemyć rozcieńczonym amoniakiem, wodorowęglanem sodowym, węglanem amonowym lub rozcieńczonym kwasem octowym albo borowym. Szybkość działania jest konieczna szczególnie w przypadku opryskania oczu (należy wówczas korzystać z płuczki do przemywania oczu zamontowanej w laboratorium).
5. Podczas rozcieńczenia i zubożenia kwasów (zwłaszcza H_2SO_4) należy bezwzględnie nałożyć okulary ochronne i pracować pod wyciągiem przy częściowo opuszczonej szybie przedniej. Stężone kwasy wlewa się ostrożnie cienkim strumieniem do wody a nigdy odwrotnie.
6. Prace ze stężonymi kwasami, ze stężonym amoniakiem, wodą bromową, siarkowodorem, tioacetamidem (wytrącanie osadów siarczków) oraz wszelkie prace związane z reakcjami, w czasie których wydzielają się szkodliwe dla zdrowia gazy i pary, muszą być bezwzględnie wykonywane pod wyciągiem. W analogiczny sposób należy postępować podczas odparowywania roztworów lub długotrwałego ogrzewania rozcieńczonych kwasów, wody chlorowej, bromowej itp.
7. Nie wolno nachylać się nad ogrzewanym roztworem, gdyż może on gwałtownie zawrzeć i rozpryskując się spowodować oparzenie.
8. Butelki zawierające odczynniki łatwo lotne, wydzielające duszące pary lub gazy powinny być przechowywane pod wyciągiem. Studentowi nie wolno tych butelek przenosić spod wyciągu i pozostawiać na sali.
9. Wszystkie prace związane z substancjami łatwo palnymi np. alkoholami, benzenem, należy wykonywać w oddaleniu od źródeł ognia otwartego.
10. Przy pracach związanych z obróbką rurek szklanych (przecinanie, nakładanie korków, węży oraz osadzaniem termometrów, należy chronić dłonie przed pokaleczeniem odłamkami szkła za pomocą ścierki lub ręcznika.
11. W przypadku zapalenia się odzieży należy zgaścić ogień używając koca gaśniczego.
12. W razie zaistnienia pożaru natychmiast bez paniki opuścić laboratorium i wykonać wszystkie polecenia prowadzącego zajęcia, który zdecyduje o sposobie dalszego prowadzenia akcji.
13. Każdy student w razie potrzeby powinien umieć posługiwać się gaśnicą znajdującą się w laboratorium. Gaśnicy należy używać tylko w przypadkach uzasadnionych.
14. Wszelkie wypadki należy zgłaszać prowadzącemu zajęcia.

Obowiązki dyżurnych

Do obowiązków dyżurnych należy:

- przybyć do laboratorium przed rozpoczęciem zajęć,
- zgłaszać w czasie zajęć pracownikowi naukowo-technicznemu brakujące odczynniki,
- dbać o porządek i czystość na sali, zwrócić szczególną uwagę na porządek pod wyciągami,
- dopilnować pod koniec ćwiczeń porządku na wszystkich stanowiskach pracy opuszczonych przez studentów a w razie potrzeby je uporządkować,
- pod koniec ćwiczeń sprawdzić i doprowadzić do porządku podłogę, wyciągi, okna, stoły, zlewy, taborety w laboratorium,
- sprawdzić stan techniczny sprzętu pozostawionego na sali (tryskawki, wirówki, wagi, palniki),
- dyżurni mogą opuścić salę tylko po wyraźnym zezwoleniu pracownika naukowo-technicznego lub prowadzącego zajęcia.

Opiekun

laboratorium *chemii ogólnej i nieorganicznej*
dla kierunków „inżynieria chemiczna i procesowa”
i „inżynieria farmaceutyczna”

dr inż. Bogdan Papciak

Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Rzeszowska

kierunki: ***inżynieria chemiczna i procesowa (CP-DI),
inżynieria farmaceutyczna (CF-DI)***,

moduł kształcenia: ***chemia ogólna i nieorganiczna***, rodzaj zajęć: ***laboratorium***, semestr ***drugi***

Materiały pomocnicze do laboratorium "chemia ogólna i nieorganiczna" zamieszczone są na stronie:

<https://bogdanpapciak.v.prz.edu.pl>

w zakładce "Materiały do pobrania".

Dostęp po zalogowaniu się z konta studenckiego lub pracowniczego PRz poprzez Centralną Usługę Uwierzytelniania w systemie portalowym PRz.