1.12.22.

15 група

Обладнання хіміко-бактеріологічної лабораторії

Тема: Техніка приготування розчинів. Класифікація і концентрація розчинів

Розрізняють водні та неводні розчини. До останніх належать розчини в органічних розчинниках. Розчини солей, кислот і лугів в основному водні.

За точністю вираження концентрації розчини поділяють на приблизні, точні та емпіричні.

Концентрацією розчину називається масовий (об'ємний) вміст розчиненої, речовини в певній кількості або в певному об'ємі розчину.

Концентрації розчинів звичайно виражають у масових та об'ємних (для рідин) процентах, у молях, які містяться в одиниці об'єму розчину, а також титром і моляльністю.

Розчини з високою концентрацією розчиненої речовини називаються концентрованими, з низькою - розбавленими.

Концентрації приблизних розчинів звичайно виражають у масових процентах, точних - в молях, які містяться в 1 кг розчину, або титром.

При вираженні концентрації в масових процентах вказують вміст розчиненої речовини по підношенню до всього об'єму розчину. Наприклад, 20%-ний розчин повареної солі NaC1 - це такий, в 100г якого міститься 20г NaCI і 80г води.

Концентрація розчину, виражена числом молей розчиненої речовини, які містяться в 1 дм3 розчину, називається молярністю. Молем (грам-молекулою) якої-небудь речовини називають її молекулярну масу, виражену в грамах. Молярні розчини позначаються буквою М, попереду якої ставиться коефіцієнт -- число молів, що містяться в 1 дм3 розчину. Наприклад, 2М розчин містить в 1 дм3 розчину два молі розчиненої речовини, 0,5М розчин містить в одному дм3 розчину п'ять десятих моля і т. д.

Інколи концентрацію розчину виражають числом молів розчиненої речовини, які містяться в 1000г розчинника.

Такі розчини називають моляльними.

Концентрацію розчинів часто виражають числом грамів розчиненої речовини, яка міститься в 1 см3 .розчину. Виражена таким чином концентрація називається титром.

3.1.Техніка приготування розчинів

Для приготування розчинів застосовують тільки чисті розчинники. Посуд повинен бути також чистим. Слід підготувати дві посудини: одну - для розчинення, другу - для зберігання. Необхідно запобігти потраплянню в приготовлені розчини пилу чи газів, з

якими можуть реагувати деякі розчини. Пляшки або інший посуд повинні бути закриті добре підігнаними пробками. Розчини лугів захищають від двоокису вуглецю, обладнавши пляшки хлоркальцієвою трубкою, яка заповнюється натронним лугом. Лужні розчини не можна залишати надовго у фарфоровому і особливо в скляному посуді.

3.2 Розрахунки при приготуванні водних розчинів

Приблизні розчини. При приготуванні приблизних розчинів кількість речовин, які повинні бути взяті для цього, обчислюють з приблизною точністю. Атомні маси елементів можна брати округленими до цілих одиниць. Речовини зважують на технічних терезах. Кількість приготовленого розчину виражають або в одиницях маси (г, кг), або в одиницях об'єму (см3, дм3). У зв'язку з цим і розрахунок кількості розчиненої речовини проводять по-різному.

Приклад: потрібно приготувати 0,5кг 24%-ного розчину NaCl. Заздалегідь обчислимо кількість солі за пропорцією:

100г - 24г

500г - х

х=24х500/100=120г

тобто якщо в 100г розчину міститься 24г солі (24 %), то скільки її потрібно для 500г розчину?

Згідно з розрахунком потрібно зважити 120г солі, тоді води необхідно взяти 500--120 ==380 г.

Якщо потрібно приготувати 0,5 дм3 24%-ного розчину солі, то в цьому випадку з довідника беруть його густину, останню множать на об'єм розчину і знаходять його масу. Далі розрахунок аналогічний вищенаведеному. Так, густина 24%-ного розчину NaCl при 20 °С дорівнює 1,180 г/см3. Отже, маса 500 см3 становить:

500х1,180=590 г, тобто

100--24

590-- х

х =24х509/100=141,6г

Для приготування 0,5 дм3 розчину потрібно зважити більшу кількість солі, ніж для 0,5кг розчину.

На практиці часто необхідно розбавити приготовлений раніше розчин або змішати два розчини для приготування розчину іншої концентрації. Для цього можна користуватися простим і ефективним способом розрахунку (правило хреста).

Розбавлення розчину до необхідної концентрації додаванням розчинника. Концентрацію розчину записують у місці перетину двох ліній, ліворуч внизу--нуль, зліва зверху--вихідну концентрацію. На кожній лінії віднімають одне число, яке стоїть на ній, від іншого і різницю записують біля вільного кінця тієї ж лінії. Отримані числа

(розташовані праворуч) показують, скільки вагових частин розчину і скільки розчинника слід взяти.

Приклад: щоб розбавити 40%-ний водний розчин до 25%-ного, на 25 вагових частин розчину необхідно 15 частин води:

40 25

25

0 15

Отримання розчину необхідної концентрації змішуванням двох даних розчинів. Роблять так само, тільки концентрації розчинів пишуть біля кінців обох ліній ліворуч. Отримані числа праворуч свідчать, скільки вагових частин кожного розчину слід взяти, щоб отримати розчин необхідної концентрації.

Приклад:для тримання 40%-ного розчину з 90%-ного . ,та 20%-ного слід взяти на 20 вагових частин 90%-ного розчину 50 вагових частин 20%-ного

90 20

40

20 50

Ця схема дає наближені результати і нею користуються для приготування приблизних розчинів.

Точні розчини

Точні розчини. При приготуванні точних розчинів обчислення кількостей потрібних речовин проводять з достатнім ступенем точності. Атомні маси елементів беруть з таблиці з точними їх значеннями. Речовини зважують тільки на аналітичних терезах на годинниковому склі або бюксі. Зважену речовину висипають у чисту суху лійку невеликими порціями. Із промивалки кілька разів промивають над .лійкою годинникове скло або бюкс. Лійку промивають водою також кілька разів. Розчинник повинен займати не більше половини місткості колби. Закривши колбу пробкою, струшують її до повного розчинення речовини. Після цього доводять об'єм водою до мітки нижнього меніска і старанно перемішують. Подібним чином готують молярні розчини. Якщо необхідно приготувати менше 1 дм3 розчину, то розчиняють меншу кількість солі у відповідному об'ємі води.

Після приготування розчину його концентрацію обов'язково перевіряють титруванням відповідним розчином іншої речовини з відомою молярністю. Якщо приготовлений розчин не відповідає заданій молярності, то вводять поправку.

Стандартними називають розчини з точно визначеними концентраціями, їх використовують у колориметрії, в хроматографії для кількісного визначення речовин.

+Спочатку готують вихідний розчин з найбільшою концентрацією, інші розчини готують розбавленням приготовленого вихідного розчину. Об'єм стандартних розчинів не перевищує 100--200 см3.

Розчини солей

Приблизні розчини солей готують, як вказано вище. Концентрацію приготовленого розчину слід перевіряти. Звичайно визначають густину розчину ареометром і порівнюють отримане значення з табличними даними. Якщо розчин має концентрацію меншу заданої, то до нього додають необхідну кількість солі, якщо концентрація більша заданої -- додають воду.

Точні розчини солей готують для аналітичних цілей, як правило, молярної концентрації. При зберіганні багато точних розчинів можуть змінюватися під дією світла, кисню повітря чи інших домішок, які містяться в повітрі. Такі точні розчини періодично перевіряють. Розчини світлочутливих речовин зберігають у склянках з темного скла. Від світла змінюються розчини AgNO3, KMnO4, K2CrO7, KJ. При зберіганні точного розчину сіркуватистокислого натрію часто спостерігається випадання пластівців сірки.

5. **<u>РОЗЧИНИ ЛУГІВ</u>**

Приблизні розчини. В лабораторній практиці найчастіше доводиться готувати розчини їдкого натру NaOH, їдке калі використовується менше. Розчини аміаку бувають майже завжди готовими.

При розчиненні лугу відбувається сильне виділення тепла, тому розчин потрібно весь час перемішувати скляною паличкою. Концентровані луги роз'їдають шкіру, взуття та одяг. Шматки лугу слід брати щипцями, пінцетом або в гумових рукавицях. Рекомендується готувати спочатку концентровані розчини лугу густиною 1,35--1,45 г/см3, тобто 32--40%-ні. Домішки в таких концентрованих розчинах осідають на дно. Відстояний розчин обережно переливають в інший посуд. Ареометром визначають густину розчину і відшукують у таблиці концентрацію лугу. Розбавлення проводять, використовуючи описані вище способи розрахунку. Оскільки концентровані розчини лугів дуже видужують скло бутлів, слід внутрішню їх поверхню покрити парафіном.

Точні розчини готують з хімічно чистих лугів, які практично не містять домішок. Луг розчиняють, як вказано вище, і установлюють концентрацію за допомогою титрування точним розчином кислоти.

Титр розчину лугу краще всього встановлювати за розчином щавлевої кислоти (C2H2O4-2H20). Щавлеву кислоту слід два рази перекристалізувати, перш ніж з неї готувати точний розчин.

Якщо потрібно встановити титр 0,5М розчину NaOH, то слід приготувати 0,5М розчин щавлевої кислоти. Для титрування достатньо 100--250 см3 розчину. Еквівалентна маса щавлевої кислоти дорівнює половині молекулярної, тобто 63,0333. Для приготування 100 см3 0,5М розчину слід взяти 63,0333/2*10=3,1517г щавлевої кислоти.

Коли розчин буде готовий, з нього піпеткою відбирають 20 см3, переносять у конічну колбу, додають 1--2 краплі індикатора (фенолфталеїну) і титрують приготовленим розчином лугу до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв.

Щоб обчислити молярність лугу, слід скористатися співвідношенням V1xM1=V2xM2, тобто добуток об'єму на молярність відомого розчину дорівнює добутку об'єму на молярність невідомого розчину. Нехай на титрування витрачено 24,5 см3 розчину лугу, тоді 20x0,5=24,5·x, де x=20x0,5/24,5=0,4082

Молярність розчину лугу дорівнює 0,4082.

6. **<u>РОЗЧИНИ КИСЛОТ</u>**

Приблизні розчини. Звичайно в лабораторії готують розчини соляної, сірчаної, азотної, оцтової кислот. Концентрована соляна кислота (39,11%) на повітрі димить, тому з нею потрібно працювати у витяжній шафі.

При приготуванні розчинів сірчаної кислоти слід пам'ятати, що потрібно доливати кислоту до води, а не навпаки» оскільки при розбавленні відбувається сильне нагрівання» і якщо долити воду до кислоти, можливе бурхливе закипання і викид бризок з посуду на одяг, шкіру, і т. д. Сірчана кислота викликає сильні опіки. Якщо бризки попали на одяг або шкіру, треба їх змити водою і нейтралізувати содою.

При розбавленні азотної кислоти відбувається також нагрівання, тому слід вливати кислоту у воду.

Точні розчини кислот готують з хімічно чистих реактивів. Необхідну кількість концентрованих кислот беруть по об'єму, обчисленому на основі густини. Відміряють концентровані кислоти циліндром. Точні розчини зберігають у щільно закритих колбах. Для перевірки нормальності кислоти застосовують кислий вуглекислий калій КНСОз.

д\з Опрацювати тему.