

Das Mol - Einheit der Stoffmenge (2) eine praktische Rechengröße für Chemiker

Praktische Anwendungen

(es empfiehlt sich das Führen einer Laborkladde)



Reizend



Ätzend



Gesundheitsschädlich

Sicherheitshinweise

für das Hantieren mit basischen und/oder sauren Lösungen :

- immer mit Schutzbrille arbeiten;
- Berührung mit Haut und Augen vermeiden, ggf. mit reichlich Wasser abspülen;
- Laborkittel tragen

Versuche zur quantitativen Chemie

Thema 1: Säuren&Basen

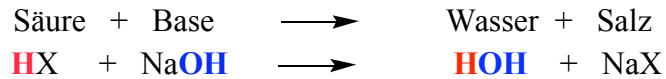
V 1 Stelle eine wässrige Lösung her, die pro Liter Lösung genau 1 Mol Natriumhydroxid enthält!

V 2 Stelle 500mL einer Natronlauge der Konzentration 0,1 mol/L her! (Du kannst dazu entweder (V 2.1) die entsprechende Menge NaOH einwiegen und mit Aqua dest auffüllen oder (V 2.2) du verdünnst ein passendes Volumen der 1m NaOH.)

V 3 Stelle aus der konzentrierten Säure eine Essigsäure (Summenformel $C_2H_4O_2$) der Konzentration 0,01 mol/L her!

Konzentrationsbestimmungen von Säuren&Basen durch Titration

Diese Methode beruht auf der Neutralisations-Reaktion, bei der eine Säure oder Base unbekannter Konzentration mit einer Base oder Säure bekannter Konzentration versetzt wird, bis die Lösung neutral (pH=7) geworden ist. Aus der Stoffmenge zugesetzter Titerlösung lässt sich dann gemäß



die Konzentration der Probelösung berechnen.

V 4 Bestimme in einer Neutralisations-Titration den Verbrauch an Natronlauge aus V 2 für die Essigsäure aus V 3, indem die Zugabe der Natronlauge aus einer Bürette zu 100 mL der verdünnten Säure

V 4.1 mit dem pH-Meter verfolgt wird;

V 4.2 mit einem Leitfähigkeitsmessgerät verfolgt wird. Hierzu werden insgesamt 20 mL der Titerlösung in Schritten zu jeweils 0,5 mL zugesetzt. Die LF-Werte sind zu notieren und werden anschließend grafisch dargestellt (x-Achse = zugesetztes Volumen NaOH-Lösung in mL; y-Achse = LF in μS).

V 4.1 und 4.2 können auch mit dem Allchemisten durchgeführt werden, wobei die Messwerte mit dem PC erfasst, gespeichert und grafisch dargestellt werden können (Programm AK-Chemie / Kappenberg).

Analoge Untersuchungen können z.B. durchgeführt werden zur Bestimmung von Essigsäure in Haushaltssessig oder Essigessenz.

V 5 Ermittle durch *T i t r a t i o n* die Konzentration an Ca^{2+} , OH^- und $\text{Ca}(\text{OH})_2$, die sich in einem Liter wässriger Lösung maximal auflösen lassen!

Thema 2: Gravimetrie

Dieses quantitative Analyseverfahren beruht auf einer Nachweisreaktion, bei der ein nachzuweisender Inhaltsstoff in wässriger Lösung mit Hilfe eines geeigneten Nachweisreagenzes als schwerlöslicher Niederschlag gefällt wird (Fällungsreaktion). Der Niederschlag wird abfiltriert und nach dem Trocknen genau gewogen. Aus der so ermittelten Stoffmenge des erhaltenen Niederschlags ist die ursprünglich in der Probe vorhandene Konzentration des gesuchten Inhaltsstoffes zu berechnen.

V 6.1 Bestimme den Gehalt an Sulfat-Ionen in einer Probelösung (0,1 Mol/L Natriumsulfat), indem ein bekanntes Volumen der Probe durch Zusatz von Ba^{2+} (z.B. aus $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$) als schwerlösliches Bariumsulfat gefällt wird.

V 6.2 Bestimme gravimetrisch den Sulfatgehalt in verschiedenen Mineralwässern!

Thema 3: Photometrie

V 7 P hotometrie: Dieses Verfahren beruht auf einer Nachweisreaktion, bei der ein nachzuweisender Inhaltsstoff in (wässriger) Lösung mit Hilfe eines geeigneten Nachweisreagenzes in eine farbige (wasserlösliche) Verbindung überführt wird (Beispiele 7.0.1; 7.0.2 und 7.2). Die Farbintensität der Lösung ist dabei natürlich abhängig von der Konzentration des/der farbgebenden Stoffe(s) (Beispiele 7.1.1 und 7.1.2). Für eine zuverlässige Konzentrationsbestimmung ist daher zunächst die Erstellung einer Eichkurve notwendig, aus der die von der Konzentration abhängige Veränderung der Farbintensität eindeutig hervorgeht (V 7.3). Ist diese Abhängigkeit bekannt, gelingt die quantitative Bestimmung des betreffenden Stoffes in Lösungen unbekannter Konzentration (V 7.4 ff).

wichtiger Hinweis: Sorgfältiges Protokollieren aller Arbeitsschritte und -ergebnisse ist bei diesen umfangreichen Untersuchungen notwendig, denn das gelingt nicht an einem einzigen Nachmittag! Noch nicht verbrauchte Lösungen sind ggf. verschlossen aufzubewahren und die Gefäße mit Edding zu beschriften. Das hilft Verwechslungen zu vermeiden.

V 7.0.1 zu einer wässrigen Lösung von Eisen(III)nitrat gibt man wenige Körnchen festes Thiosulfat (Rhodanid) und schüttelt das RG nach Verschließen mit einem Gummistopfen kräftig durch.

V 7.0.2 zu einer wässrigen Lösung von Eisen(III)nitrat oder Eisen(III)chlorid gibt man wenige Körnchen festes Kaliumhexacyanoferrat(II) und schüttelt das RG nach Verschließen mit einem Gummistopfen kräftig durch.

V 7.1.1 Gib je 100 mL Cola in ein BG und verdünne es mit 50mL, 100 mL, 150 mL bzw. 200 mL Fanta.

V 7.1.2 Stelle von einer Kupfersulfatlösung ein Verdünnungsreihe mit folgenden Konzentrationen her: 1,0; 0,5; 0,25; 0,1; 0,05; 0,025; 0,01; 0,005 und 0,001 Mol/L her. Von jeder Lösung sollte für die nachfolgenden Versuche ein Vorrat von ca. 100 mL verfügbar sein.

V 7.2 Versetze je 10 mL der Lösungen aus V 7.1.2 mit 1 mL Ammoniak-Wasser.

V 7.3 Von den Lösungen aus V 7.1.2 sind, beginnend mit der größten Verdünnung (!) Absorptionsspektren zu erstellen. Analog verfähre man mit den Lösungen aus V 7.2

V 7.4 überprüfe die vorbereiteten Lösungen auf Kupfer-Ionen und stelle ggf. deren Konzentration fest!

V 7.5 ff Die Konzentrationsbestimmung verschiedener Inhaltsstoffe unterschiedlicher Mineralwässer erfolgt nun photometrisch mit den käuflichen Nachweisreagenzien gemäß der jeweils erforderlichen Versuchsvorschrift.