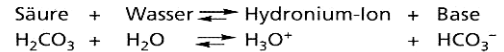




Puffersysteme

In Lösungen, die eine Säure (Puffersäure) und ihre korrespondierende Base (Pufferbase) in etwa gleichen Konzentrationen enthalten, ändert sich bei Zugabe von Säure oder Base bzw. beim Verdünnen der pH-Wert der Lösung nur sehr wenig. Diese Lösungen werden als Pufferlösungen bezeichnet.



Besteht der Zusatz aus Hydronium-Ionen, so reagieren sie mit der Base unter Bildung der Säure und von Wasser, bis sich das gestörte Gleichgewicht wieder einstellt. Die zugesetzten Ionen werden weitgehend gebunden, dadurch verändert sich der pH-Wert nur geringfügig. Bei Zugabe von OH^- -Ionen neutralisieren die im Gleichgewicht befindlichen H_3O^+ -Ionen diese und entfernen sie somit aus dem Gleichgewicht. Das gestörte Gleichgewicht stellt sich durch die weitere Protolyse der Säure wieder ein, wobei die H_3O^+ -Ionen im Wesentlichen nachgeliefert werden und der pH-Wert sich somit auch nur geringfügig ändert.

aus: Bertsch/ Südel: Biologie 11. Berlin. 1. Auflage; paetec Gesellschaft für Bildung und Technik; Berlin, 1999, Seite 65.

Warum? Das (Mengen-)Verhältnis der an der Reaktion beteiligten Teilchen will sich nach Möglichkeit erhalten (Konstante des MWG!).
 Wie? Durch die Nachbildung oder den Verbrauch von Teilchen der Gleichgewichtsreaktion.

Und das funktioniert? Ausprobieren!!!

PLANUNG

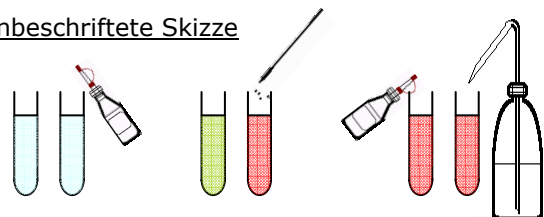
Material

- 2 Reagenzgläser mit Volumenmarkierung
- Reagenzglasständer
- Schutzbrille
- Spatel
- Pipette

Chemikalien

- destilliertes Wasser
- Calciumcarbonat
- Universalindikator
- 0,001 m NaOH-Lösung
- 0,1 m NaOH-Lösung oder 0,1 m HCl-Lösung

unbeschriftete Skizze



DURCHFÜHRUNG

- Befüllen Sie beide Reagenzgläser mit destilliertem Wasser bis zur 3ml-Marke.
- Geben Sie in beide Reagenzgläser 10 Tropfen Universalindikator.
- Geben Sie in ein Reagenzglas eine kleine Spatelspitze Calciumcarbonat.
- Notieren Sie Ihre Beobachtungen-1.
- Tropfen Sie so lange 0,001 m NaOH-Lösung in das zweite Reagenzglas, bis sich die Farben des Indikators gleichen (ca. 1 ml). Sie können zum Ausgleich der Volumina und des Farbverdünnungseffekt die Lösung mit Calciumcarbonat des ersten Reagenzglases mit destilliertem Wasser „strecken“.
- Tropfen Sie nun in beide Reagenzgläser die 0,1 m NaOH- oder HCl-Lösung. Zählen Sie die Tropfen, bis in beiden Reagenzgläsern eine merkbare Veränderung eintritt und halten Sie ihre Beobachtungen-2 fest.

AUSWERTUNG

1. Erklären Sie Beobachtungen-1 und Beobachtungen-2 mit Hilfe Ihres Fachwissens zu Gleichgewichtsreaktionen, MWG und Puffersystemen unter Verwendung entsprechender Formelgleichungen!
2. Stellen Sie tabellarisch gegenüber, welche Materialien und Chemikalien dem Blutsystem des Menschen entsprechen! Liegt im Reagenzglas ohne Puffer eine Azidose oder Alkalose vor?
3. Das Kohlensäure-Hydrogencarbonat-Puffersystem macht nach Wikipedia.de knapp 75% der Gesamtpufferkapazität des Blutes aus. Erklären Sie die Pufferwirkung des Dihydrogenphosphat-Hydrogenphosphat-Puffersystems unter Verwendung der entsprechenden Formelgleichungen und des MWG! Dieses Puffersystem macht zwar nur rund 1% der Gesamtpufferkapazität des Blutes aus, ist dafür aber in den intrazellulären Zwischenräumen von größerer Bedeutung.