

2.2 Aufgabenbeispiele für den Grundkurs

2.2.1 Puffersysteme

Grundkurs:	Puffersysteme
-------------------	----------------------

Material

M1

In einem Chemielabor werden Elektroden für pH-Meter mit Pufferlösungen kalibriert. Dazu werden von den Herstellerfirmen zum Beispiel Pufferlösungen mit den pH-Werten 4,01; 6,87 und 9,18 empfohlen (M1, M3).

¹⁾ Ausschnitt aus einer Gebrauchsanleitung für Elektroden zur Messung von pH-Werten und Redoxspannungen

”...
Kalibrieren:

- Am pH-Meter die Temperatur der Pufferlösung einstellen
- Verschluss von der Nachfüllöffnung der Elektrode abnehmen. Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen
- Elektrode in die Pufferlösung mit dem pH-Wert in Neutralpunktnähe (pH 6,87) eintauchen und Einstellknopf Nullpunkt(Δ pH) zur Anzeige bringen
- Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen und in die zweite Pufferlösung z.B. 4,01 (oder 9,18) eintauchen- pH-Wert des Puffers mit dem Einstellknopf Steilheit (mV/pH) zur Anzeige bringen. Das pH-Meter ist damit an die Elektrodenfunktion angepasst....“

Bedeutung von Pufferlösungen in Natur und Technik
 Titration von schwachen Säuren und sehr starken Basen, Interpretation der
 Titrationskurven

bereitstellende Geräte und Chemikalien

Geräte:	Chemikalien
Reagenzgläser,	Essigsäure-Lösung ($c = 1 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$)
Reagenzglasständer,	Natriumacetat-Lösung ($c = 1 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$),
Halbmikrotropfer,	Natronlauge ($c = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$),
Bechergläser,	Salzsäure ($c = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$),
Messzylinder	Ammoniak-Lösung ($c = 1 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$),
	Ammoniumchlorid-Lösung ($c = 1 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$),
	Unitestlösung

Hilfsmittel

Taschenrechner, Tafelwerk, PSE

Erwartungshorizont

Aufg.	erwartete Schülerleistung	Anforderungsbereiche Bewertung		
		I	II	III
1	<p><u>Kompetenzen:</u></p> <p><i>Interpretation von Texten und grafischen Darstellungen</i> <i>Nutzung von Informationsquellen, Erkennen von</i> <i>Kernaussagen</i> <i>Strukturieren des Wissens auf der Grundlage der facheigenen</i> <i>Basiskonzepte</i> <i>Anwendung mathematischer Verfahren und Hilfsmittel zur</i> <i>Lösung exemplarischer chemischer Aufgaben.</i> <i>Selbstständiges Planen, Durchführen und Auswerten von</i> <i>Experimenten</i></p> <p>Definition einer Pufferlösung unter Berücksichtigung - Konzentration der Puffersäure und Pufferbase im Verhältnis 1 : 1 (bei der Wahl des Acetatpuffers: Einbeziehung der Pufferkurven zur Ermittlung des Konzentrationsverhältnisses anhand der Protolysegleichgewichte der gegebenen korrespondierenden Säure-Base-Paare) Auswahl der Chemikalien zur Herstellung der benötigten Pufferlösungen und Begründung mit Bezug zu M1 und M3</p> <p>Herstellen der Pufferlösung mit Angabe der verwendeten Volumina Überprüfen der Pufferwirkung durch Zusatz von</p>	15	30	10

	Salzsäure bzw. Natronlauge (je 0,1 M) Beschreiben der Beobachtung als annähernde Konstanz des pH-Wertes Erklären der Pufferwirkung mit Hilfe Gesetzmäßigkeiten zum chemischen Gleichgewicht			
2	<u>Kompetenzen:</u> <i>Interpretation chemischer Reaktionen auf der Teilchenebene, Interpretation von Texten, erkennen von Kernaussagen Strukturierung des erworbenen Wissens über Stoffe und chemische Reaktionen auf der Grundlage fachbezogener Basiskonzepte Selbstständiger Transfer des Gelernten auf vergleichbare Sachverhalte</i> z.B. Bildung von Säuren bei der Atmung, bei Stoffwechselprozessen,... Konstanthalten des pH-Wertes im Blut, Wirkung von mindestens zwei im Blut enthaltenen Puffersystemen unter Einbeziehung von Reaktionsgleichungen und dem Material M2	10	25	5
	gesamt	25	60	15

Prüfungsgespräch:

Ausgehend von den Puffersystemen im Blut kann im Prüfungsgespräch eine Überleitung zur Thematik Aminosäuren und Eiweiße erfolgen.
(z.B. zu Strukturformeln von Aminosäuren, Zwitterionenbildung, Säure-/Base Reaktionen der Aminosäuren, Peptidbildung, Polypeptide, Struktur von Eiweißen, Nachweis und Eigenschaften)

Literatur

1) Gebrauchsanleitung für Elektroden zur Messung von pH-Werten und Redoxspannungen
pH-Einstabmeßkette Typ Nr. N 6280, Fa. Schott Glaswerke, Mainz

2) Lehrbuch „Physikalische Chemie - Chemie und Umwelt“ Sekundarstufe II, Verlag Volk und Wissen, 1. Auflage

3) Lehrbuch „Chemische Gleichgewichte – Elektrochemie“, Verlag C.C. Buchner, Auflage¹⁵⁴³²¹