

Übungsaufgaben zu Kapitel 13 „Säuren und Basen“

- 1) Nennen Sie die Grundzüge der Säure-Base-Konzepte von Arrhenius, Brønsted und Lewis!

- 2) Was versteht man unter dem Ionenprodukt des Wassers?

- 3) Der pH-Wert eines Orangensafts wurde mit 2,4 gemessen. Berechnen Sie den pOH-Wert sowie die Konzentration an hydratisierten Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen!

- 4) Welche der folgenden Moleküle sind amphoter, können also als Säure und Base reagieren?
 - a) H_2S
 - b) H_3O^+
 - c) HSO_4^-
 - d) CH_3NH_2
 - e) NO_2^-
 - f) HPO_4^{2-}
 - g) HN_2O_3^-
 - h) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

- 5) Leitet man H_2S in eine Lösung von CuSO_4 , so scheidet sich CuS als schwerlöslicher schwarzer Niederschlag aus, und die Lösung reagiert nachher deutlich saurer als eine gesättigte H_2S -Lösung. Erklären Sie diese Reaktion; begründen Sie insbesondere, warum hier aus der schwachen Säure H_2S die viel stärkere Säure H_3O^+ entstehen kann!

- 6) Berechnen Sie die pH-Werte der folgenden Lösungen starker Säuren bzw. Basen!
 - a) 0,175 M HI-Lösung
 - b) 0,15 M KOH-Lösung
 - c) $1,1 \cdot 10^{-8}$ M HCl-Lösung

- 7) Welches ist die konjugierte Base von?
 - a) H_3PO_4
 - b) HPO_4^{2-}
 - c) NH_3
 - d) HS^-
 - e) H_2SO_4

- 8) Nennen Sie je zwei starke, mittelstarke und schwache Säuren!

- 9) Entscheiden Sie, welche der nachfolgend genannten Reaktionen tatsächlich stattfinden! Begründen Sie Ihre Entscheidung!
 - a) Salzsäure + Ammoniak
 - b) Ammoniumchlorid + Natronlauge

c) Natriumhydrogencarbonat + Ammoniak

d) Natriumchlorid + Essigsäure

($pK_S(\text{HCl}) = -7$; $pK_S(\text{NH}_4^+) = 9,25$; $pK_B(\text{OH}^-) = -1,74$; $pK_S(\text{HCO}_3^-) = 10,33$)

10) Leiten Sie aus dem MWG eine Formel für die Berechnung der pH-Werte schwache Säuren am Beispiel HAc her, wobei Sie folgende Annahmen machen sollten!

1. $c(\text{H}_3\text{O}^+) = c(\text{Ac})$

2. $c(\text{HAc}) = c_0(\text{HAc})$

Wie hoch ist demnach der pH-Wert einer 0,2 M HAc ($pK_S(\text{HAc}) = 4,74$)?

11) Welche Reaktion erwarten Sie für die wässrige Lösungen von

a) Na_3PO_4

b) Na_2CO_3 ?

12) Erklären Sie die Wirkungsweise der nachfolgend genannten Puffer-systeme anhand der jeweiligen Reaktionsgleichungen!

a) Essigsäure/Acetat-Puffer

b) Ammoniak/Ammoniumchlorid-Puffer

c) Dihydrogenphosphat/Hydrogenphosphat-Puffer

d) Carbonat/Hydrogencarbonat-Puffer

13) Ordnen Sie nach abnehmender Säurestärke!

a) H_3PO_4 , H_2SO_4 , HClO_4 , H_4SiO_4

b) HClO_4 , HCl , HClO_2 , HClO , HClO_3

c) CH_3COOH , CCl_3COOH , CF_3COOH , CBr_3COOH

14) Erläutern Sie anhand von Gleichgewichtsreaktionen, warum BaCO_3 als Rattengift eingesetzt werden kann, dagegen BaSO_4 nur mindergiftig ist!