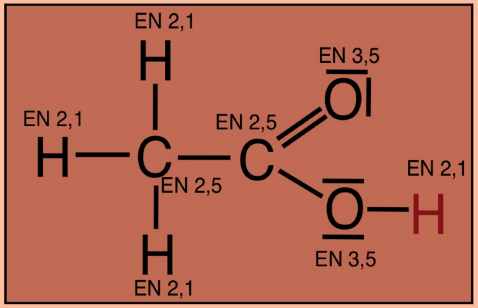
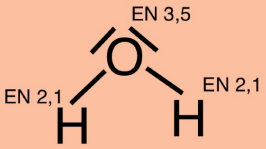
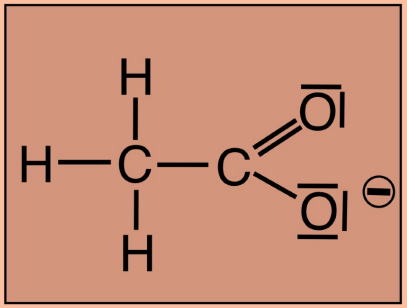
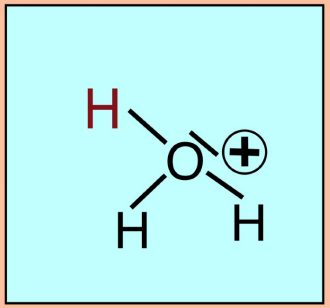
Gleichgewichtslage in einer **1 molaren Essigsäure-Lösung** **pH 2,38**









c_{HAc} = 1- 0,00417 mol/L
= 0,99583 mol/L

99,6 % HAc

$c_{GW(Ac^-)}$:
0,00417 mol/L

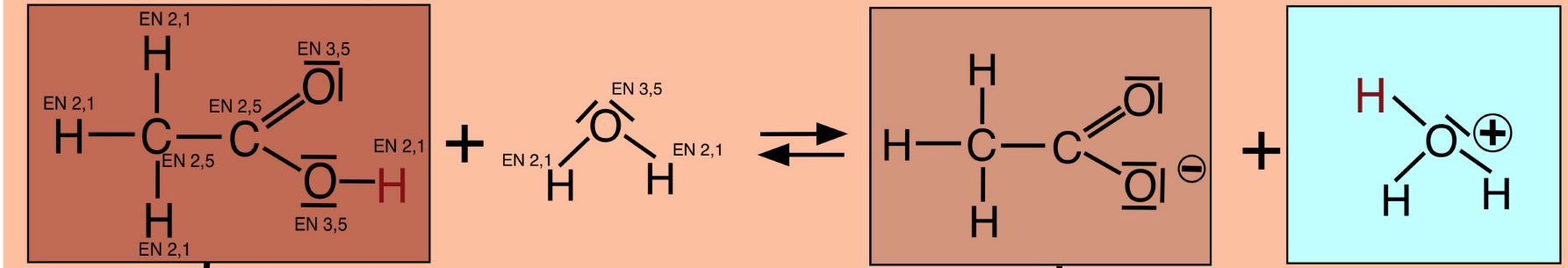
0,4 % Ac^-

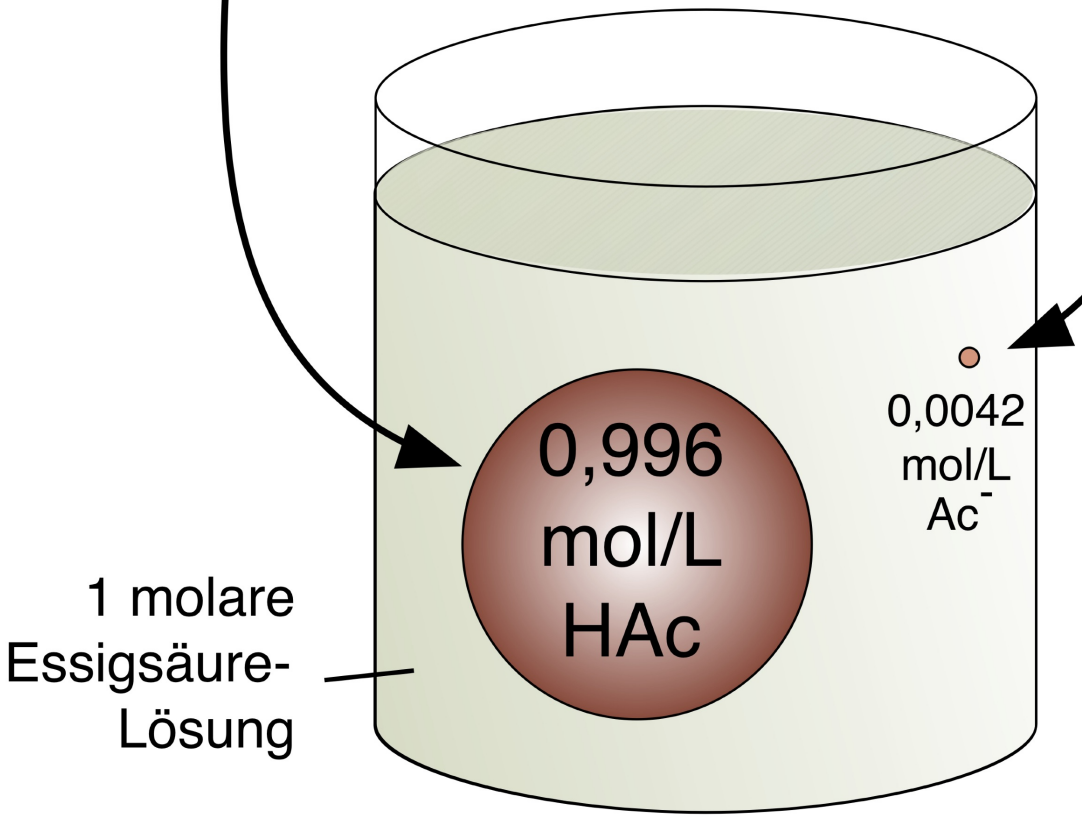
$c_{GW(H_3O^+)}$:
$10^{-2,38}$mol/L =
0,00417 mol/L

0,996
mol/L
HAc

0,0042
mol/L
Ac^-

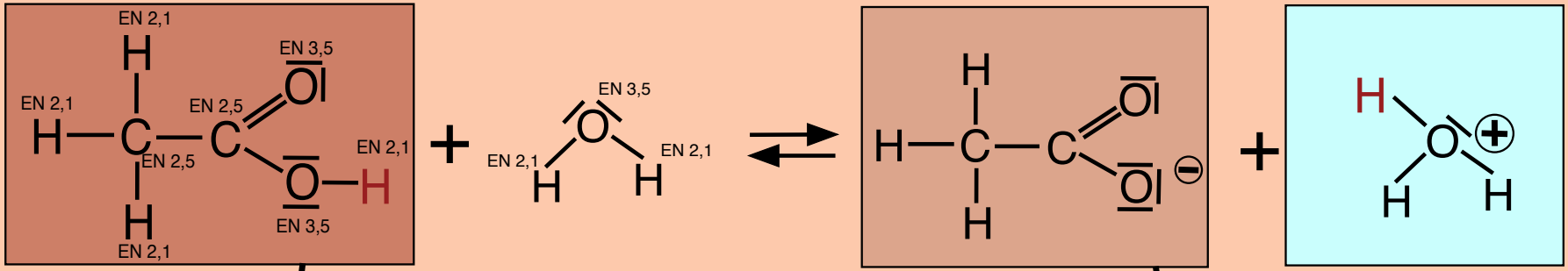
Gleichgewichtslage in einer **1 molaren Essigsäure-Lösung** **pH 2,38**





Fragestellung:
Was ändert sich an der Gleichgewichtslage durch die Zugabe von 1 mol NaAc?

Gleichgewichtslage in einer **1 molaren HAc/NaAc-Lösung**

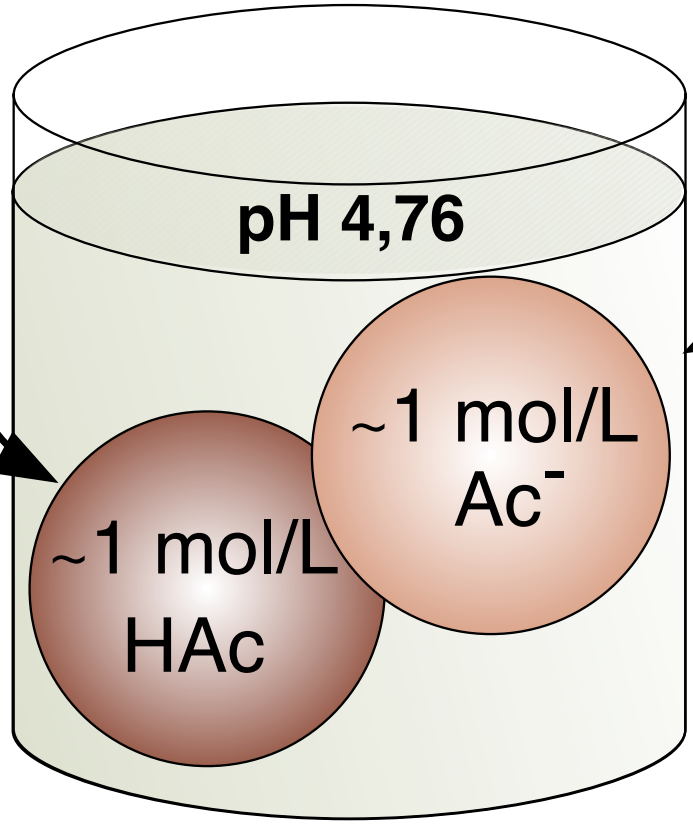


pK_S 4,76

Hinreaktion verändert c_0 kaum

pK_B 9,24

Rückreaktion verändert c_0 kaum



$$K_S = \frac{c_{H_3O^+} \cdot c_{A^-}}{c_{HA}}$$

1 mol/L

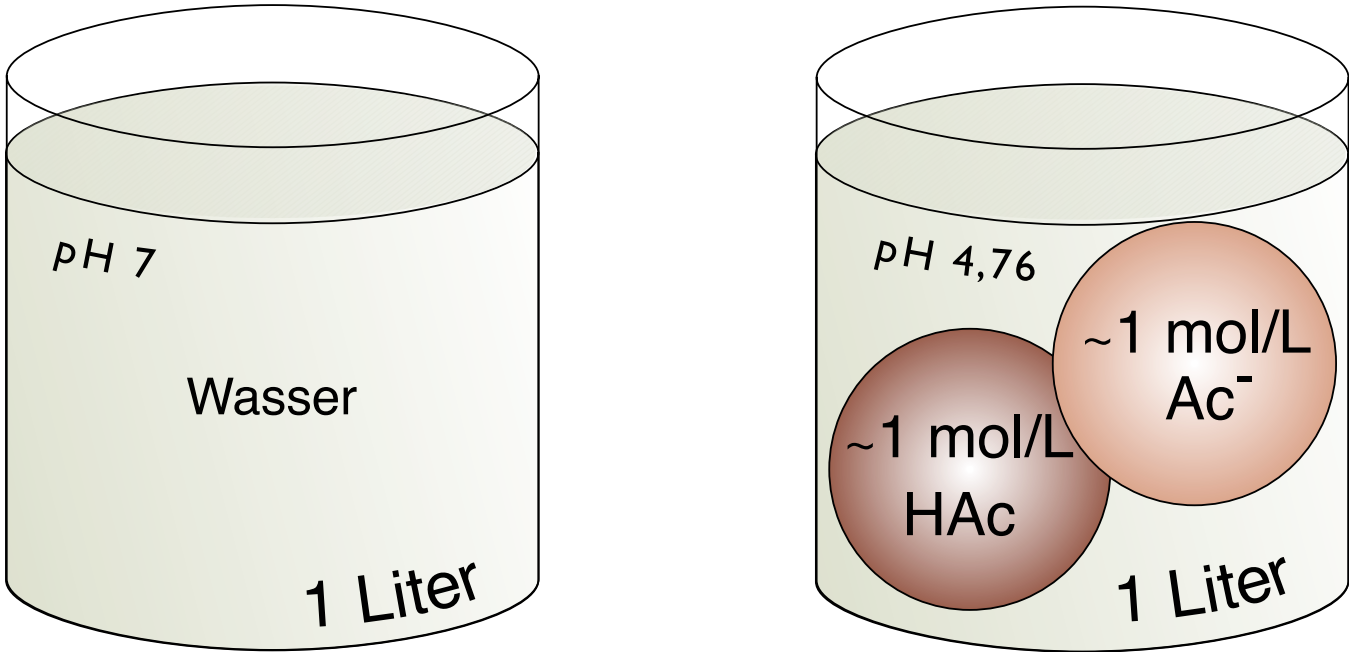
1 mol/L

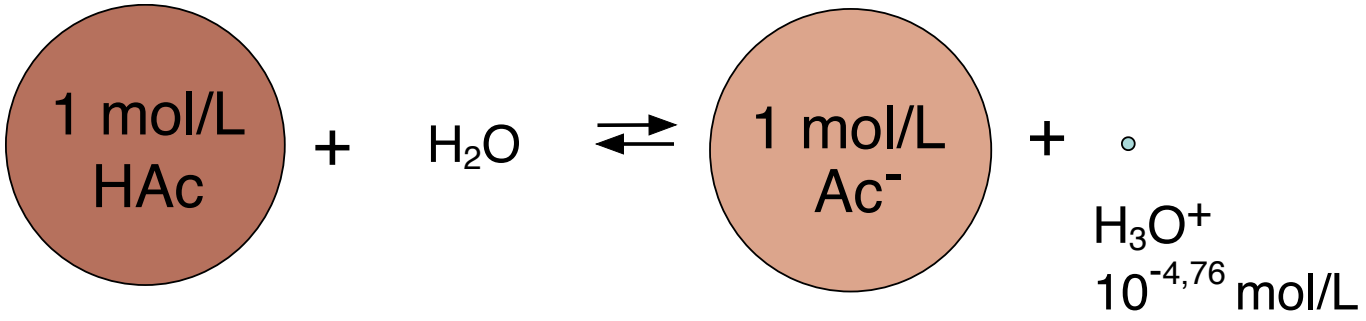
$$K_S = c_{H_3O^+}$$

$$pH = pKs$$

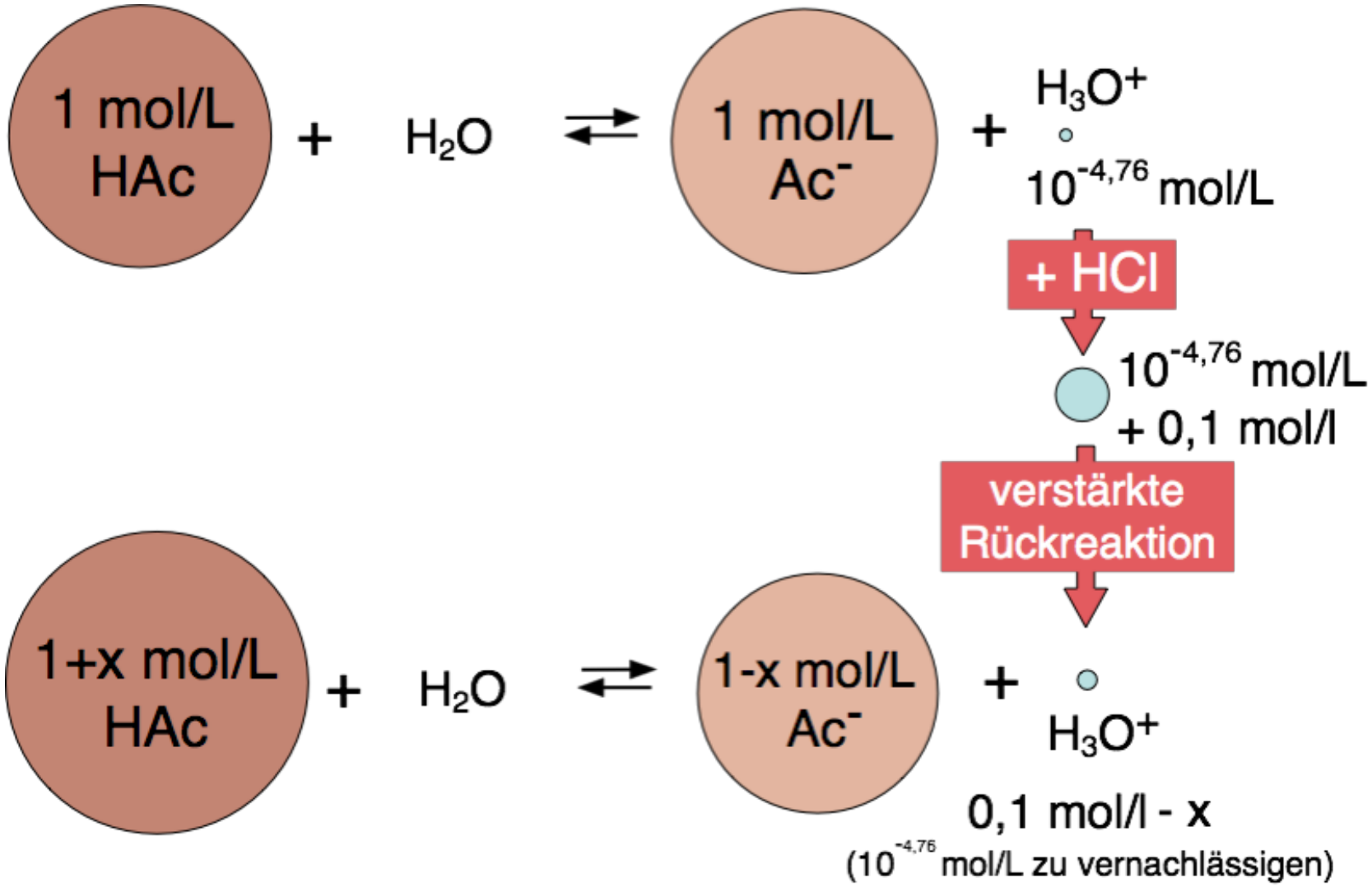
Gedankenexperiment:

Was passiert mit den pH-Werten, wenn jeweils 0,1 mol HCl-Gas eingeleitet wird?





Gedankenexperiment: Was ändert sich am pH-Wert durch die Zugabe 0,1 mol HCl?



$$10^{-4,76} \cdot (1mol/L + x) = (0,1mol/L - x) \cdot (1mol/L - x)$$

$$10^{-4,76} + 10^{-4,76}x = 0,1 - 0,1x - 1x + x^2$$

$$0 = x^2 - 1,1x + 0,1 - 10^{-4,76}x - 10^{-4,76}$$

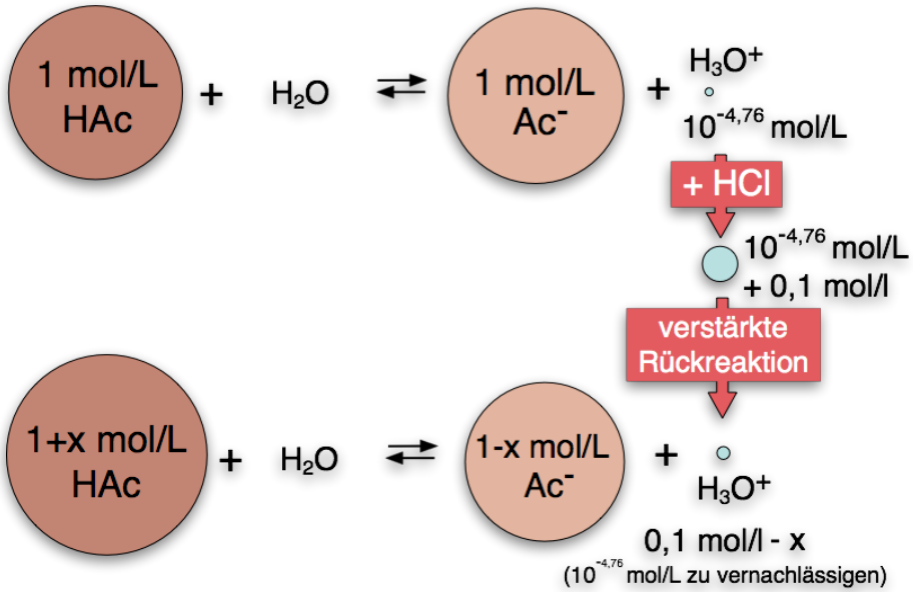
$$0 = x^2 - (1,1 + 10^{-4,76})x + 0,1 - 10^{-4,76}$$

$$0 = x^2 - 1,10001738x + 0,0999826$$

$$x = 0,55000869 \pm \sqrt{0,55000869^2 - 0,0999826}$$

$$x = 0,55000869 \pm \sqrt{0,202527}$$

$$x = 0,55000869 \pm 0,4500299 = 0,0999787$$



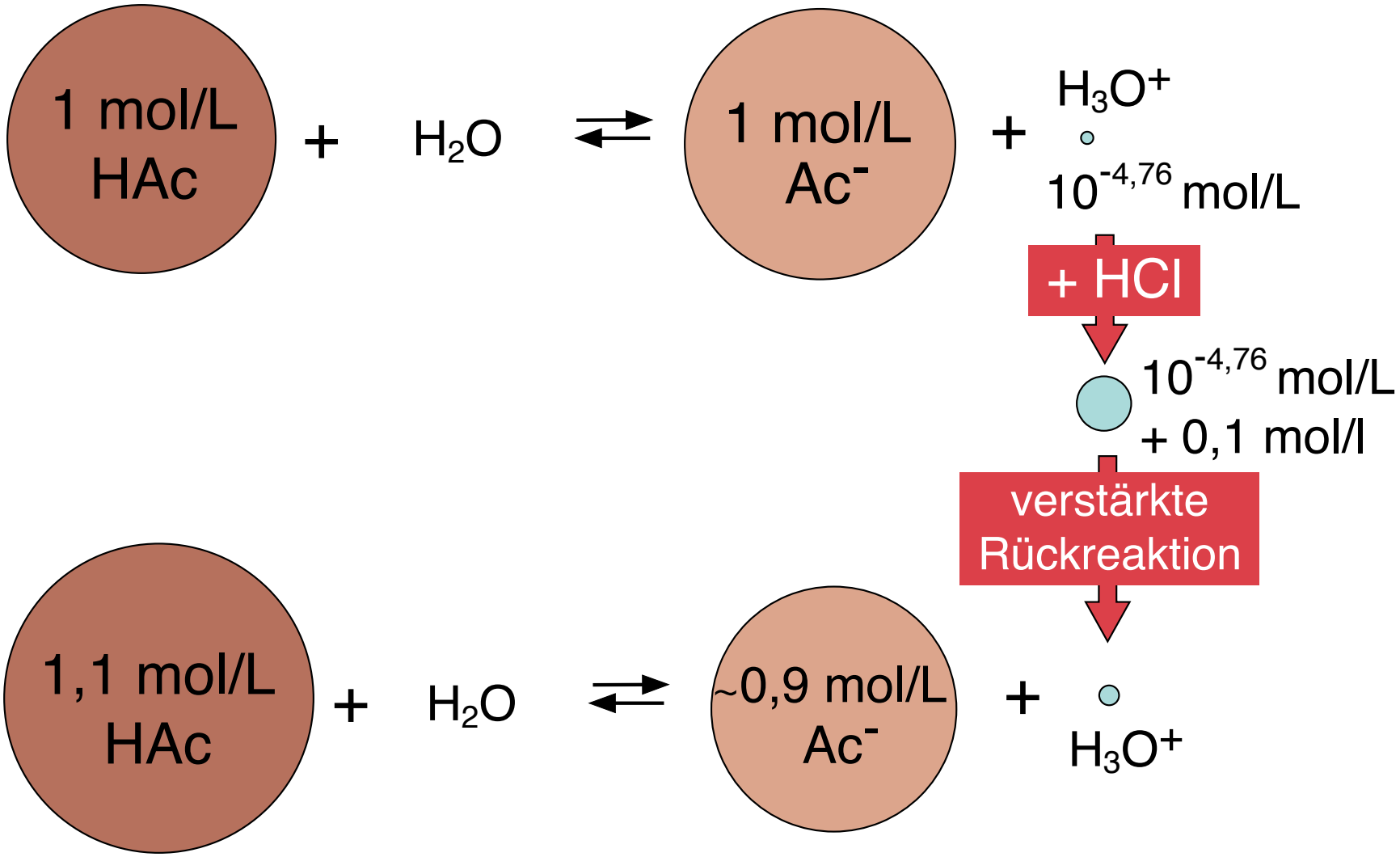
Gleichgewichtskonzentrationen:

$$c_{H_3O^+} = 0,1mol/L - x = 0,1mol/L - 0,0999787mol/L = 2,13 \cdot 10^{-5} mol/L$$

$$pH: 4,67$$

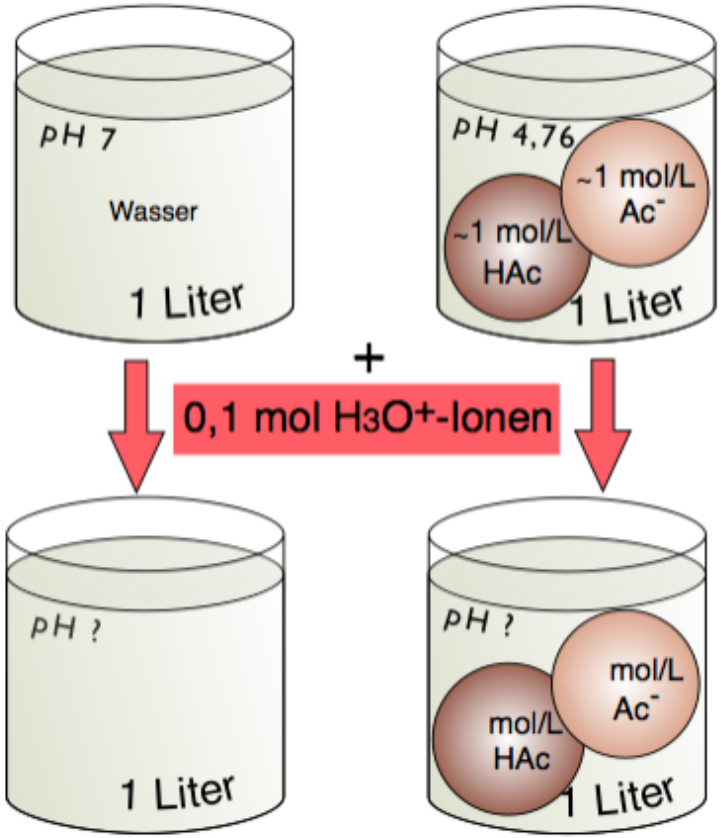
$$c_{Ac^-} = 1mol/L - x = 1mol/L - 0,0999787mol/L = 0,9000213mol/L$$

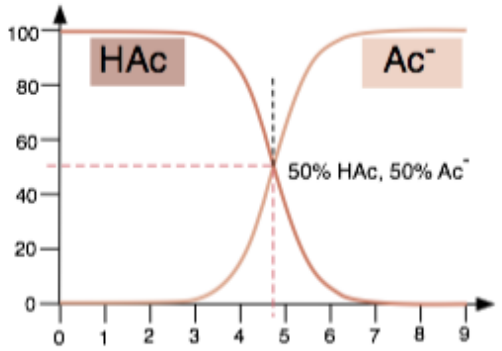
$$c_{HAc} = 1mol/L + x = 1mol/L + 0,0999787mol/L = 1,0999787mol/L$$

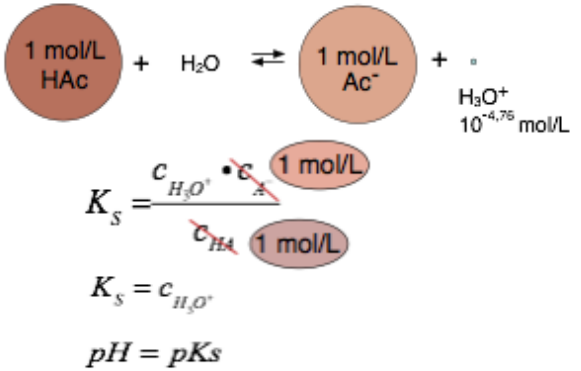

1 mol/L HAc
+
H_2O
1 mol/L Ac^-
+
H_3O^+
$10^{-4,76}$ mol/L
+ HCl
$10^{-4,76}$ mol/L
+ 0,1 mol/l
verstärkte Rückreaktion
1,1 mol/L HAc
+
H_2O
~0,9 mol/L Ac^-
+
H_3O^+

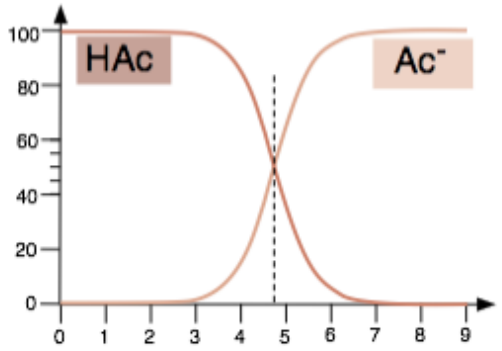
Material **Wirkung einer HAc/NaAc-Lösung als Pufferlösung**

Gedankenexperiment:
Was passiert mit den pH-Werten, wenn
jeweils 0,1 mol HCl-Gas eingeleitet wird?





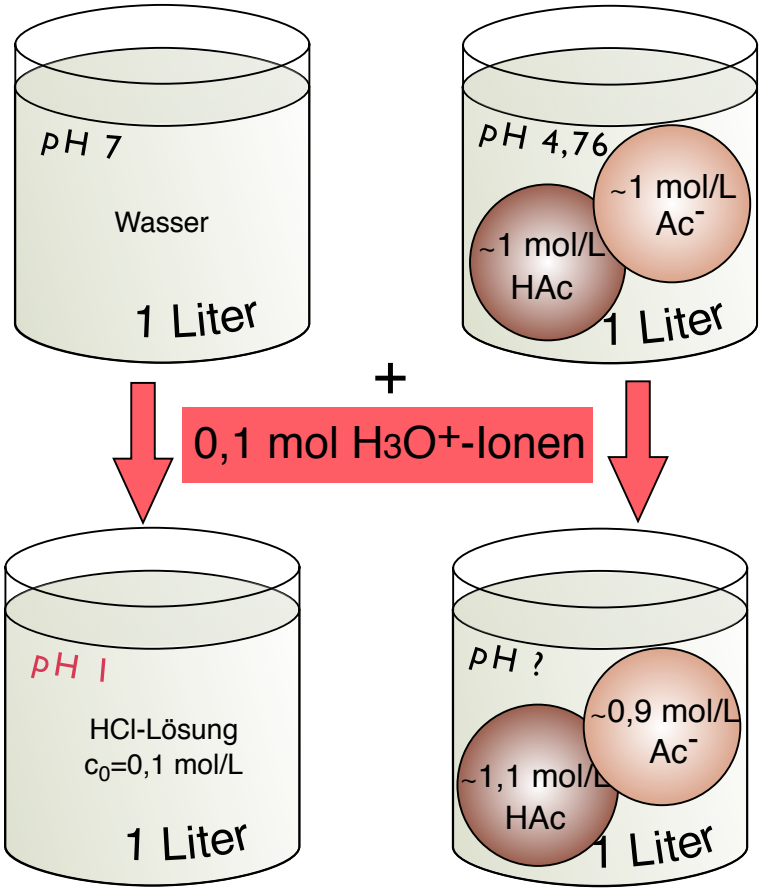


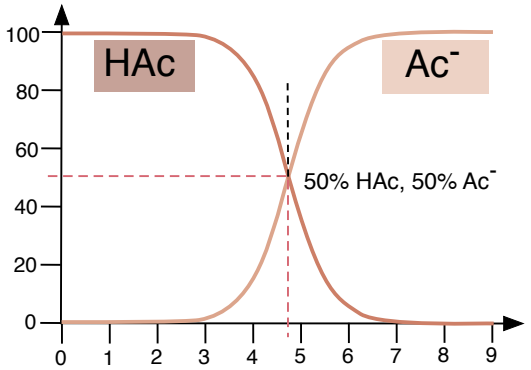


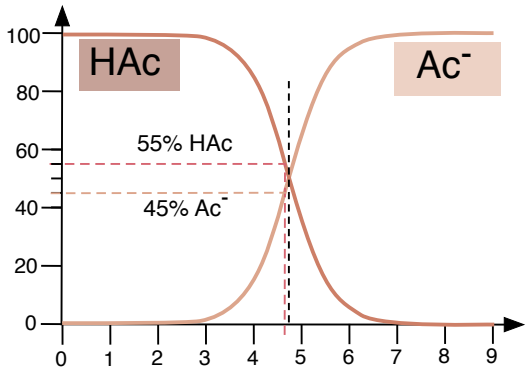
Aufgabenstellung:
Ergänze im unteren Teil der Abbildung die fehlenden Angaben analog zum oberen Teil. Erläutere jeweils kurz, was bei Zugabe von HCl-Gas passiert.

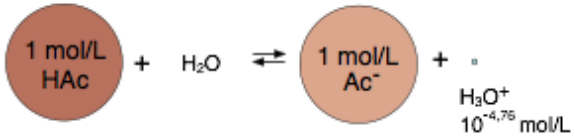
Gedankenexperiment:
Was passiert mit den pH-Werten, wenn jeweils 0,1 mol HCl-Gas eingeleitet wird?

0,1 mol HCl-Gas führt zur Bildung von
0,1 mol H_3O^+-Ionen und
0,1 mol Cl^--Ionen









$$K_S = \frac{c_{H_3O^+} \cdot c_{A^-}}{c_{HA}} \quad (c_{A^-} = 1\,mol/L,\ c_{HA} = 1\,mol/L)$$

$$K_S = c_{H_3O^+}$$

$$pH = pKs$$

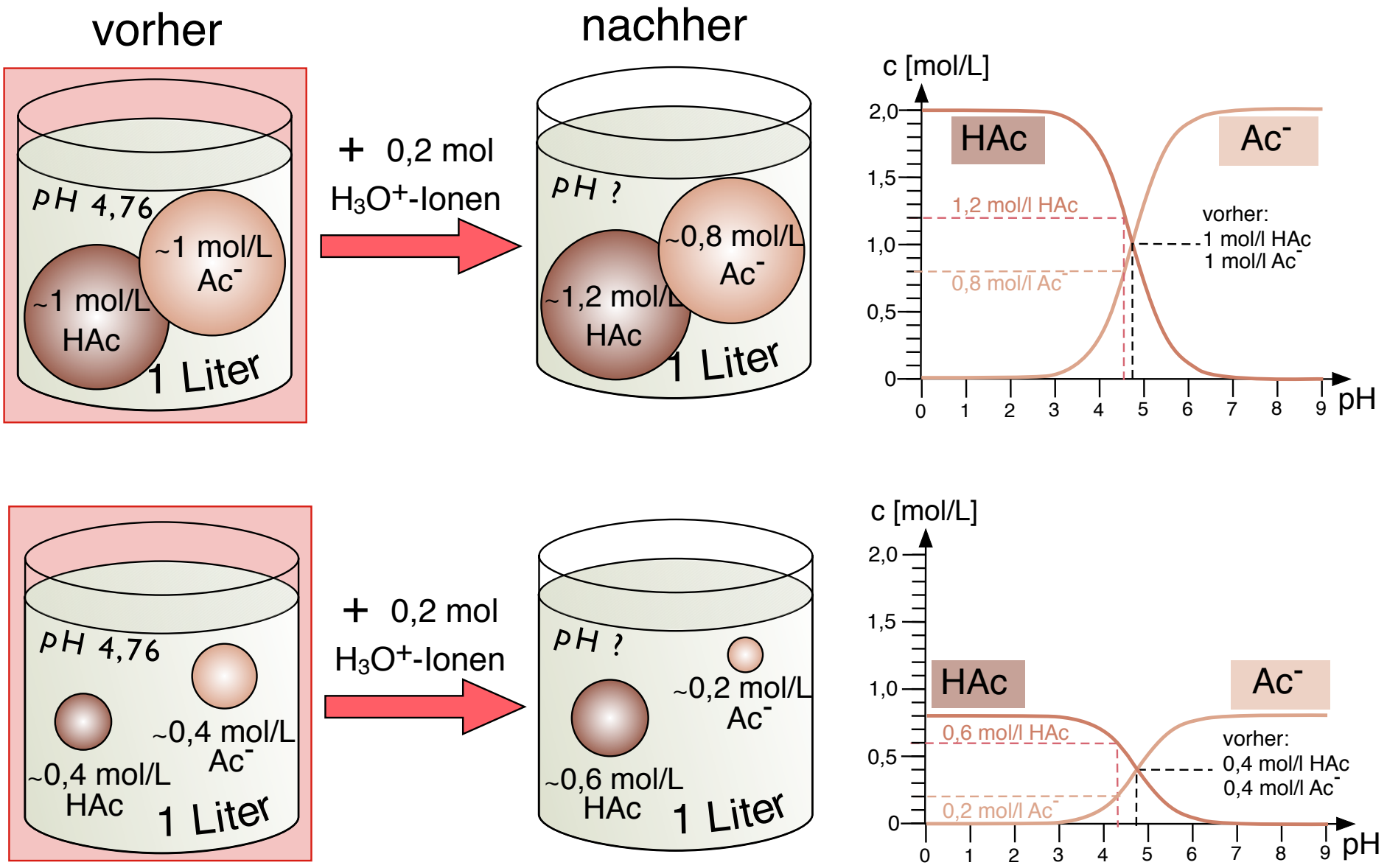
$$K_S = \frac{c_{H_3O+} \cdot c_{Ac^-}}{c_{HAc}} = \frac{c_{H_3O+} \cdot 0{,}9\,mol/l}{1{,}1\,mol/l}$$

$$\Leftrightarrow 10^{-4,76} = \frac{c_{H_3O+} \cdot 0{,}9\,mol/l}{1{,}1\,mol/l}$$

$$\Leftrightarrow 10^{-4,76} \cdot \frac{1{,}1\,mol/l}{0{,}9\,mol/l} = c_{H_3O+}$$

$$\Leftrightarrow c_{H_3O+} = 2{,}124 \cdot 10^{-5}$$

$$\Rightarrow pH\,4{,}67$$


vorher
nachher
pH 4,76
~1 mol/L Ac-
~1 mol/L HAc
1 Liter
+ 0,2 mol H3O+-Ionen
pH ?
~0,8 mol/L Ac-
~1,2 mol/L HAc
1 Liter
c [mol/L]
HAc
Ac-
1,2 mol/l HAc
0,8 mol/l Ac-
vorher:
1 mol/l HAc
1 mol/l Ac-
pH
pH 4,76
~0,4 mol/L Ac-
~0,4 mol/L HAc
1 Liter
+ 0,2 mol H3O+-Ionen
pH ?
~0,2 mol/L Ac-
~0,6 mol/L HAc
1 Liter
c [mol/L]
HAc
Ac-
0,6 mol/l HAc
0,2 mol/l Ac-
vorher:
0,4 mol/l HAc
0,4 mol/l Ac-
pH