

FACIT: SYROR, BASER OCH PH-VÄRDE – DEL 2

1. Vad menas med pH-värde?

Svar:

pH är ett mått på oxoniumjonkoncentrationen, H_3O^+ , i en lösning (eller vätejonkoncentrationen, H^+) fast uttryckt på ett "smidigare sätt".

Ett lågt pH-värde motsvarar en hög koncentration av oxoniumjoner, medan ett högt pH-värde motsvarar en låg koncentration (skalan är alltså "bakvänd").

pH-skalan är logaritmisk vilket innebär att koncentrationen oxoniumjoner ökar (eller minskar) med 10 ggr för varje steg.

2. Vilket samband råder mellan $[\text{H}_3\text{O}^+]$ och $[\text{OH}^-]$ i följande lösningar:

a) En sur lösning

b) En neutral lösning

c) En basisk lösning

a) Svar: $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$

b) Svar: $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$

c) Svar: $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$

3. Ange vad som gäller för pH i följande lösningar:

a) En sur lösning

b) En neutral lösning

c) En basisk lösning

a) Svar: $\text{pH} < 7$

b) Svar: $\text{pH} = 7$

c) Svar: $\text{pH} > 7$

4. Beräkna koncentrationen av oxoniumjoner $[\text{H}_3\text{O}^+]$ i lösningar med följande pH-värden:

a) pH 1,5

b) pH 0,70

c) pH 0,01

a) Svar: 0,032 mol/dm

b) Svar: 0,20 mol/dm³

c) Svar: 0,98 mol/dm³

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1,5} \approx 0,032 \text{ mol/dm}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-0,70} \approx 0,20 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-0,01} \approx 0,98 \text{ mol/dm}^3$$

5. Vilken oxoniumjonkoncentration har en salpetersyralösning ($\text{HNO}_{3(\text{aq})}$) om $\text{pH} = 4,10$?

Svar: $7,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4,10} \approx 7,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

FACIT: SYROR, BASER OCH PH-VÄRDE – DEL 2

6. Beräkna pH i vattenlösningar av följande syror:

a) 0,10 mol/dm³ HCl

b) 1,0 mol/dm³ HNO₃

c) 0,10 mol/dm³ H₂SO₄

a) Svar: pH = 1

b) Svar: pH = 0

c) Svar: pH ≈ 0,70

[H₃O⁺] = 0,10 mol/dm³
 pH = -log[H₃O⁺]
 pH = -log(0,10)
 pH = 1

[H₃O⁺] = 1,0 mol/dm³
 pH = -log[H₃O⁺]
 pH = -log(1,0)
 pH = 0

[H₃O⁺] = 0,10*2 = 0,20 mol/dm³
 pH = -log[H₃O⁺]
 pH = -log(0,20)
 pH ≈ 0,70

OBS: Koncentrationen oxoniumjoner blir, efter den fullständiga protolysen, densamma som koncentrationen HCl, eftersom HCl är en stark enprotonig syra. 0,10 mol/dm³ HCl kommer därför ge upphov till 0,10 mol/dm³ H₃O⁺.

OBS: Koncentrationen oxoniumjoner blir, efter den fullständiga protolysen, densamma som koncentrationen HNO₃, eftersom HNO₃ är en stark enprotonig syra. 1,0 mol/dm³ HNO₃ kommer därför ge upphov till 1,0 mol/dm³ H₃O⁺.

OBS: Koncentrationen oxoniumjoner blir, efter den fullständiga protolysen, dubbelt så hög som koncentrationen H₂SO₄, eftersom H₂SO₄ är en stark tvåprotonig syra. 0,10 mol/dm³ H₂SO₄ kommer därför ge upphov till 0,20 mol/dm³ H₃O⁺.



7. Vilken av syrorna HCl (saltsyra), HNO₃ (salpetersyra), H₂SO₄ (svavelsyra) och HAc (ättiksyra) ger upphov till högst pH-värde i en vattenlösning? Motivera ditt svar.

Svar:

Alla syror förutom ättiksyra är starka syror. Starka syror protolyseras fullständigt och ger därför upphov till ett mycket lågt pH-värde. Ättiksyra ger alltså upphov till högst pH-värde av dessa syror eftersom ättiksyran är svag och protolyseras ofullständigt.

8. I saften från en pressad apelsin var pH= 3,7. Hur stor var koncentrationen av oxoniumjoner i saften?

Svar: 2,0*10⁻⁴ mol/dm³

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3,7} \approx 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

FACIT: SYROR, BASER OCH PH-VÄRDE – DEL 2

9. Vad innebär en neutral lösning?

Svar:

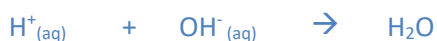
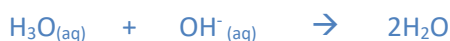
Koncentrationen av oxoniumjoner (H_3O^+) och hydroxidjoner (OH^-) är densamma, vilket ger ett neutralt pH-värde ($\text{pH} = 7$).

10. Du har 0,5 mol salpetersyralösning (salpetersyra: HNO_3) i en bägare och 0,5 mol natriumhydroxidlösning i en annan bägare. Du tömmer sedan de båda lösningarna i samma bägare.

- Visa med en reaktionsformel vad som kommer hända. Försök även att skriva reaktionsformeln på flera olika sätt (både svårare och mer förenklade sätt).
- Vilket pH-värde kommer det bli i blandningen?

Svar:

a) Reaktionsformler:



OBS: (aq) betyder att ämnena är lösta i vatten. Ännu enklare blir det om man inte tar med (aq) i sina formler.

- $\text{pH} = 7$ (Vi får ett neutralt pH-värde eftersom vi har syran och basen i lika stora proportioner och eftersom syran är enprotonig).