

إجابات أسئلة مراجعة الدرس الثاني

الرقم الهيدروجيني ومحاليل الحموض والقواعد القوية

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: بماذا يُعبر عن حمضية المحاليل أو قاعدتها؟

يعبر عن حمضية المحلول أو قاعدته باستخدام الرقم الهيدروجيني والرقم الهيدروكسيلي.

السؤال الثاني:

أوضح المقصود بكل ممّا يأتي:

- التآين الذاتي للماء.
- الرقم الهيدروجيني.
- المعايرة.
- نقطة النهاية.

التآين الذاتي للماء: سلوك بعض جزيئات الماء كحموض وبعضها الآخر كقواعد في الماء نفسه.

الرقم الهيدروجيني: اللوغاريتم السالب للأساس 10 لتركيز أيون الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول.

المعايرة: الإضافة التدريجية لمحلول قاعدة معلومة التركيز إلى محلول حمض مجهول التركيز، أو محلول حمض معلوم التركيز إلى محلول قاعدة مجهول التركيز.

نقطة النهاية: النقطة التي تضاف إلى المحلول ويتغير عندها لون الكاشف، وهي تحدد انتهاء عملية المعايرة.

السؤال الثالث:

أحسب تركيز H_3O^+ و OH^- في كل من المحاليل الآتية:

أ- HNO_3 تركيزه 0.02 M

معادلة تأين الحمض:



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HNO}_3] = 0.02 = 2 \times 10^{-2} \text{ M}$$

ب- LiOH تركيزه 0.01 M

معادلة تأين القاعدة:



$$[\text{OH}^-] = [\text{LiOH}] = 0.01 = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$$

السؤال الرابع:

أصنف المحاليل المبينة في الجدول إلى محاليل حمضية أو قاعدية أو متعادلة:

| pH = 9 | $[\text{OH}^-] = 10^{-11} \text{ M}$ | pOH = 4 | $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$ | PH = 3 | الصفة المميّزة للمحلول |
|--------|--------------------------------------|---------|--|--------|------------------------|
| قاعدي | حمضي | قاعدي | قاعدي | حمضي | تصنيف المحلول |

السؤال الخامس:

أفسر: يقل تركيز OH^- في الماء عند تحضير محلول حمضي.

يحتوي الماء على أيونات H_3O^+ وأيونات OH^- في حالة اتزان، وعند إضافة الحمض إلى الماء ينزاح الاتزان في معادلة تأين الماء نحو اليسار، فيقل تركيز OH^- مع بقاء قيمة K_w ثابتة.

السؤال السادس:

أحسب الرقم الهيدروجيني pH لمحلول حمض HI تركيزه 0.0005 علماً أنّ $\log 5 = 0.7$

معادلة تأين الحمض:



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HI}] = 0.0005 \text{ M} = 5 \times 10^{-4} \text{ M}$$

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

$$\text{pH} = -\log (5 \times 10^{-4}) = 4 - \log 5 = 4 - 0.7 = 3.3$$

السؤال السابع:

أحسب الرقم الهيدروجيني pH لمحلول حمض HBr حضر بإذابة 0.81 g منه في 400 mL من الماء.

علمًا أن الكتلة المولية للحمض HBr = 81 g/mol ، $\log 2.5 = 0.4$

أحسب عدد مولات الحمض (n) في المحلول:

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{0.81 \text{ g}}{81 \text{ g/mol}} = 0.01 \text{ mol}$$

أحسب تركيز الحمض (M) في المحلول:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 0.025 = 2.5 \times 10^{-2} \text{ M}$$

معادلة تأين الحمض:



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HBr}] = 2.5 \times 10^{-2} \text{ M}$$

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

$$\text{pH} = -\log (2.5 \times 10^{-2}) = 2 - \log 2.5 = 2 - 0.4 = 1.6$$

السؤال الثامن:

أحسب الرقم الهيدروكسييلي والرقم الهيدروجيني لمحلول HClO_4 تركيزه 0.008 M علماً أن $\log 8 = 0.9$

معادلة تأين الحمض:



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HClO}_4] = 8 \times 10^{-3} \text{ M}$$

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

$$\text{pH} = -\log (8 \times 10^{-3}) = 3 - \log 8 = 3 - (0.9) = 2.1$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pOH} = 14 - 2.1 = 11.9$$

السؤال التاسع:

أحسب: يلزم 40 mL من محلول HI الذي تركيزه 0.3 M لتتعادل تماماً مع 60 mL من محلول KOH مجهول التركيز. أحسب تركيز KOH .

عدد مولات الحمض = عدد مولات القاعدة

$$n_{(\text{KOH})} = n_{(\text{HI})}$$

$$(M \times V)_{\text{KOH}} = (M \times V)_{\text{HI}}$$

$$(M_{\text{KOH}} \times 0.06) = (0.3 \times 0.04)$$

$$M_{\text{KOH}} = 0.2 \text{ M}$$