إجابات أسئلة مراجعة الدرس الثاني

الرقم الهيدروجيني ومحاليل الحموض والقواعد القوية

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: بماذا يُعبر عن حمضية المحاليل أو قاعديتها؟

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

السؤال الثاني:

أوضح المقصود بكل ممّا يأتي:

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

التأين 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:

$$H_3O^+ \ NO_3^- \ + \rightarrow \ HNO_3 \ + \ H_2O$$

$$[H_3O^+] = [HNO_3] = 0.02 = 2 \times 10^{-2} \ M$$

ب- LiOH تركيزه 0.01 M

معادلة تأين القاعدة:

$$LiOH_{(s)} \rightarrow H2O \ Li^+_{(aq)} \ + \ OH^-_{(aq)}$$

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

السؤال الرابع:

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

الصفة المميِّزة للمحلول	PH = 3	$[H_3O^+] = 10^{-9}$ M	pOH = 4	$[OH^-] = 10^{-11}$ M	pH = 9
تصنيف المحلول	حمضي	قاعدي	قاعدي	حمضي	قاعدي

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:

$$HI + H_2O \rightarrow H_3O^+ + I^-$$

$$[H_3O^+] = [HI] = 0.0005\ M = 5 \times 10^{-4}\ M$$

$$pH = - \log [H_3O^+]$$

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

السؤال السابع:

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

علماً أن الكتلة المولية للحمض HBr = 81 g/mol ، log 2.5 = 0.4

أحسب عدد مولات الحمض (n) في المحلول:

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

أحسب تركيز الحمض (M) في المحلول:

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

معادلة تأين الحمض:

$$HBr + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Br^-$$

$$[H_3O^+] = [HBr] = 2.5 \times 10^{-2}\ M$$

$$pH = - \log [H_3O^+]$$

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

السؤال الثامن:

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

معادلة تأين الحمض:

$$HClO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + ClO_4^-$$

$$[H_3O^+] = [HClO_4] = 8 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$pH = - \log [H_3O^+]$$

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

$$pH + pOH = 14$$

$$pOH = 14 - 2.1 = 11.9$$

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

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

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

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

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