الكيمياء · الاتزان الكيميائي

الاتزان الأيوني

thanawiya-archive.com

١٥١	٣	٤٧
سؤالًا	مجموعات	صفحة

المحتويات

أسئلة الاختيار من متعدد (٦٣ سؤالًا)	الأسئلة · ص ٢	الإجابات · ص ٢٨
الأسئلة المقالية (١٧ سؤالًا)	الأسئلة · ص ١٢	الإجابات · ص ٣٦
أسئلة امتحانات السنين السابقة (٧١ سؤالًا)	الأسئلة · ص ١٥	الإجابات · ص ٣٨

اضغط على رقم أي سؤال للانتقال إلى إجابته، وعلى رقم الإجابة للعودة إلى السؤال.

أسئلة الاختيار من متعدد — ٦٣ سؤالًا

١ كل مما يأتي يعد صحيحًا، عدا .....

(أ) مصهور كلوريد البوتاسيوم إلكتروليت قوي.

(ب) كلوريد الهيدروجين في البنزين إلكتروليت قوي.

(ج) محلول حمض الأسيتيك في الماء إلكتروليت ضعيف.

(د) محلول الأمونيا في الماء إلكتروليت ضعيف.

---

٢ أي محاليل المركبات الآتية لا يحدث فيها اتزان أيوني ؟

(أ) CH_3COOH (ب) NH_4OH (ج) H_2CO_3 (د) KCl

---

٣ من محاليل الإلكتروليتات القوية .....

(أ) $NaCl$ ، NH_3 ، HCl (ب) KOH ، $NaNO_3$ ، HCl

(ج) CH_3COOH ، $NaCl$ ، HCl (د) CH_3COOH ، NH_3 ، HCl

---

٤ أي المحاليل المائية التالية (متساوية التركيز) يكون أقل توصيلًا للكهرباء ؟

(أ) H_2SO_4 (ب) H_2S (ج) $NaOH$ (د) $NaNO_3$

---

٥ ما المعادلة المعبرة عن عملية تأين HSO_3^- في الماء ؟

(أ) $HSO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4 + H^+$ (ب) $HSO_3^- + H_2O \rightleftharpoons SO_3^{2-} + H_3O^+$

(ج) $HSO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3 + OH^-$ (د) $HSO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4 + \frac{1}{2}H_2$

---

٦ أي مما يلي يُعبر عن ذوبان حمض الأسيتيك في الماء ؟

(أ) $CH_3COOH + H_2O \rightarrow CH_3COO^- + OH^-$

(ب) $CH_3COOH + H_2O \rightarrow CH_3COO^- + H_3O^+$

(ج) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

(د) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + OH^-$

---

٧ أي المحاليل المائية التالية (متساوية التركيز) يكون توصيله للكهرباء هو الأعلى ؟

(أ) HCl (ب) H_3BO_3 (ج) NH_3 (د) CH_3COOH

---

٨ أي من هذه الأحماض يكون ثابت تأينه هو الأقل ؟

(أ) HCl (ب) HBr (ج) HNO_2 (د) HNO_3

٩ $[H^+]$ يكون أكبر ما يمكن في المحلول المكون من إذابة .....

(أ) 0.3 mol من CO_2 في 200 mL ماء.

(ب) 0.8 mol من CH_3COOH في 200 mL ماء.

(ج) 1 mol من CH_3COOH في 200 mL ماء.

(د) 0.2 mol من HCl في 50 mL ماء.

---

١٠ أي مما يلي يتضمن العدد الأكبر من مولات الأيونات ؟

(أ) أيونات $H^+(aq)$ في 0.1 L من حمض الخليك تركيزه 0.5 M

(ب) أيونات $OH^-(aq)$ في 0.5 L من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M

(ج) أيونات $H^+(aq)$ في 0.2 L من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M

(د) أيونات $OH^-(aq)$ في 0.4 L من محلول هيدروكسيد الأمونيوم تركيزه 1 M

---

١١ كل مما يأتي يعبر عن الكاتيون المتكون من ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء، عدا إنه .....

(أ) يحول لون صبغة عباد الشمس إلى اللون الأحمر.

(ب) يحتوي على رابطة تناسقية.

(ج) يختلف تركيزه عن تركيز أيونات الكلوريد.

(د) عبارة عن بروتون مماه.

---

١٢ المحلول الذي تركيزه 0.1 M ويحتوي على أعلى تركيز من أيونات الهيدرونيوم هو .....

(أ) CH_3COOH (ب) NaCl (ج) $Ba(OH)_2$ (د) Na_2CO_3

---

١٣ الجدول المقابل : يوضح الزمن اللازم للحصول على 30 mL من غاز الهيدروجين من تفاعل الخارصين مع حمض معدني في تجربتين مختلفتين.

التجربة 25 mL : (1) من حمض H_2SO_4 تركيزه 1 M ، الزمن 28 s

التجربة 25 mL : (2) من حمض HCl تركيزه 1 M ، الزمن 56 s

ومنه يتضح أن زمن التجربة (1) أقل من زمن التجربة (2)، لأن .....

(أ) الحمض أكثر ثباتًا في التجربة (1).

(ب) عدد مولات الحمض أكبر في التجربة (1).

(ج) عدد مولات (H^+) أكبر في التجربة (1).

(د) عدد مولات الأنيونات أكبر في التجربة (1).

---

١٤ العلاقة : $\alpha = \sqrt{(Ka\ V)}$ في استنتاج قانون استفالد تُعبر عن درجة تأين .....

(أ) حمض ضعيف حجمه V يحتوي على كتلة معلومة من المذاب.

(ب) قاعدة ضعيفة حجمها V تحتوي على كتلة معلومة من المذاب.

(ج) قاعدة ضعيفة حجمها V تحتوي على 1 mol من المذاب.

(د) حمض ضعيف حجمه V يحتوي على 1 mol من المذاب.

---

١٥ ماذا يحدث للحمض الضعيف عند تخفيفه بالماء ؟

(أ) تقل قيمة Ka له وتزداد درجة تأينه.

(ب) تقل قيمة Ka له وتقل درجة تأينه.

(ج) لا تتغير قيمة Ka له وتزداد درجة تأينه.

(د) لا تتغير قيمة Ka له وتقل درجة تأينه.

---

١٦ من الجدول : Ka (at 25°C) للحمض $CH_3COOH = 1.8 \times 10^{-5}$ ، وللحمض $HCN = 0.2 \times 10^{-10}$

أي المحاليل الآتية يكون درجة تأين المذاب فيه هي الأقل ؟

(أ) محلول HCN تركيزه 0.1 M

(ب) محلول HCN تركيزه 0.01 M

(ج) محلول CH_3COOH تركيزه 0.01 M

(د) محلول CH_3COOH تركيزه 0.001 M

---

١٧ حمض عضوي ثابت تأينه 1×10^{-5} ما درجة تأين الحمض عندما يكون تركيزه 0.1 M ؟

(أ) 10^{-2} (ب) 10^{-3} (ج) 10^{-4} (د) 10^{-5}

---

١٨ حمض عضوي ضعيف أحادي البروتون درجة تأينه 3.72% (at 25°C) وثابت تأينه 6.88×10^{-5}

ما قيمة التركيز المولاري للحمض ؟

(أ) 5×10^{-2} M (ب) 1×10^{-1} M (ج) 2×10^{-2} M (د) 5×10^{-1} M

---

١٩ محلول قاعدي درجة تأينه 3.873×10^{-6} عندما يكون تركيزه 0.001 M

ما قيمة ثابت تأينه ؟

(أ) 4.4×10^{-4} (ب) 1.1×10^{-8} (ج) 1.4×10^{-9} (د) 1.5×10^{-14}

---

٢٠ ما درجة تأين محلول حجمه 250 mL يحتوي على 0.5 g من حمض الهيدروفلوريك، علمًا بأن ثابت تأين الحمض 6.7×10^{-4} ؟ [F = 19 , H = 1]

(أ) 0.82 (ب) 0.41 (ج) 0.041 (د) 0.082

---

٢١ ما النسبة غير المتأينة من حمض النيتروز تركيزه 0.5 M وحجمه 1 L وثابت تأينه 7.1×10^{-4} ؟

أ) 1.9%　ب) 3.8%　ج) 96.2%　د) 98.1%

٢٢ إذا كان ثابت تأين حمض البنزويك C_6H_5COOH يساوي 6.5×10^{-5}
ما $[H_3O^+]$ في محلول من هذا الحمض عندما يكون تركيزه 0.55 M ؟

أ) 3.575×10^{-4} M　ب) 3.575×10^{-3} M　ج) 6×10^{-4} M　د) 6×10^{-3} M

٢٣ تركيز أيونات الأسيتات في محلول تركيزه 0.18 M من حمض الأسيتيك $Ka = 1.76 \times 10^{-5}$ يساوي .....

أ) 0.18 M　ب) 1.8×10^{-3} M　ج) 3.17×10^{-6} M　د) 4.2×10^{-3} M

٢٤ الجدول المقابل : يوضح قيمتي Ka لحمض الفورميك HCOOH ولحمض الأسيتيك CH_3COOH تركيزهما 0.1 M

Ka للحمض ، $HCOOH = 1.8 \times 10^{-4}$ للحمض $CH_3COOH = 1.8 \times 10^{-5}$

أي مما يلي يوجد بأعلى تركيز ؟

أ) CH_3COOH في محلول حمض الأسيتيك.

ب) CH_3COO^- في محلول حمض الأسيتيك.

ج) HCOOH في محلول حمض الفورميك.

د) $HCOO^-$ في محلول حمض الفورميك.

٢٥ محلول قاعدة ضعيفة تركيزه 0.35 M وتركيز أيونات الهيدروكسيد فيه 1.5×10^{-5} M
ما قيمة (Kb) ؟

أ) 6.16×10^{-3}　ب) 6.43×10^{-10}　ج) 1.5×10^{-6}　د) 4.28×10^{-4}

٢٦ يتفاعل 25 mL من الحمض (X) تركيزه 0.75 M تمامًا مع 15 mL من محلول NaOH تركيزه 2.5 M
أي مما يلي يعبر عن الحمض (X) ، ومقدار ثابت تأينه ؟

أ) حمض الأسيتيك ، ($Ka = 1.8 \times 10^{-5}$).

ب) حمض الكبريتيك ، ($Ka = 1.8 \times 10^{-4}$).

ج) حمض النيتروز ، ($Ka = 4.5 \times 10^{-4}$).

د) حمض الكبريتوز ، ($Ka = 1.7 \times 10^{-2}$).

٢٧ إذا كان ثابت تأين حمض ضعيف أحادي البروتون 7.2×10^{-10} ودرجة تفككه 8.5×10^{-5}
ما $[H_3O^+]$ في محلول هذا الحمض ؟

أ) 8.47×10^{-6} M　ب) 84.7×10^{-6} M　ج) 9.9×10^{-3} M　د) 0.099×10^{-3} M

٢٨ ما تركيز أيونات OH^- في حجم معلوم من حمض H_2SO_4 تركيزه 0.015 M ؟

أ) 5×10^{-12} M ب) 3.3×10^{-13} M ج) 6.7×10^{-13} M د) 2×10^{-9} M

٢٩ ما تركيز أيونات H_3O^+ في المحلول المتكون من إضافة 60 mL من الماء إلى 40 mL من محلول KOH تركيزه 0.04 M ؟

أ) 6.25×10^{-5} M ب) 6.25×10^{-8} M ج) 6.25×10^{-11} M د) 6.25×10^{-13} M

٣٠ Kw للماء النقي (at 100°C) تساوي 51.3×10^{-14}

أي مما يلي يُعبر عن الماء عند هذه الدرجة ؟

أ) متعادل ، $[H_3O^+] = 7.16 \times 10^{-7}$ M ب) حامضي ، $[H_3O^+] = 7.16 \times 10^{-7}$ M

ج) قاعدي ، $[OH^-] = 10^{-7}$ M د) متعادل ، $[OH^-] = 10^{-7}$ M

٣١ أي المواد التالية تعتبر أكثر حامضية ؟

أ) الجريب فروت ، قيمة pH له 3

ب) المنظف الصناعي ، قيمة pH له 10.5

ج) العصير المعدي ، قيمة pH له 1

د) ماء البحر ، قيمة pH له 8.5

٣٢ ما قيمة pH لمحلول حمض H_3BO_3 تركيزه 0.4 M وثابت تأينه 7.3×10^{-10} ؟

أ) 1.7 ب) 4.77 ج) 6.12 د) 8.22

٣٣ إذا كان لديك محلول قلوي ضعيف تركيزه 0.2 M وقيمة ثابت الاتزان Kb له 3.6×10^{-4}

فإن قيمة pOH للمحلول تساوي .....

أ) 1.70 ب) 4.07 ج) 3.02 د) 2.07

٣٤ إذا كان ثابت تأين محلول حمض HCN يساوي 4.9×10^{-10}

فإن قيمة Kb للمحلول تساوي .....

أ) 2×10^{-6} ب) 2×10^{-5} ج) 2×10^{5} د) 2×10^{6}

٣٥ pH لحمض H_2SO_4 تركيزه 0.1 M (at 25°C) .....

أ) أقل من 1 ب) تساوي 1 ج) تساوي 2 د) تساوي 3

٣٦ أذيب 4 g من هيدروكسيد الصوديوم لتكوين محلول حجمه 500 mL [Na = 23 , O = 16 , H = 1]
ما قيمة (pH) للمحلول ؟

أ) 0.7 ب) 0.2 ج) 13.3 د) 13.8

٣٧ ما قيمة pOH لمحلول HCl تركيزه 0.05 M ؟

أ) 0.3 ب) 1.3 ج) 12.7 د) 13.7

٣٨ ما قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلول نشادر تركيزه 0.1 M وقيمة ثابت تأينه 4×10^{-5} ؟

أ) 9 ب) 11.3 ج) 5 د) 2.7

٣٩ يحتوي كل 100 mL من الخل على 5 g من حمض الأسيتيك، فإذا علمت أن الكتلة المولية من هذا الحمض تساوي 60 g/mol وثابت تأينه 1.8×10^{-5} ما قيمة pH للمحلول ؟

أ) 2.41 ب) 2.92 ج) 5.85 د) 6.73

٤٠ محلول من حمض H_2CO_3 تركيزه 0.01 M وتركيز أيونات الهيدرونيوم فيه 6.557×10^{-5} M
ما قيمة كل من Ka ، Kb لهذا المحلول ؟

أ) $Ka : 4.3 \times 10^{-7}$ ، $Kb : 2.3 \times 10^{-8}$
ب) $Ka : 4.3 \times 10^{-7}$ ، $Kb : 0.23 \times 10^{-5}$
ج) $Ka : 0.23 \times 10^{-5}$ ، $Kb : 4.3 \times 10^{-9}$
د) $Ka : 2.3 \times 10^{-8}$ ، $Kb : 4.3 \times 10^{-7}$

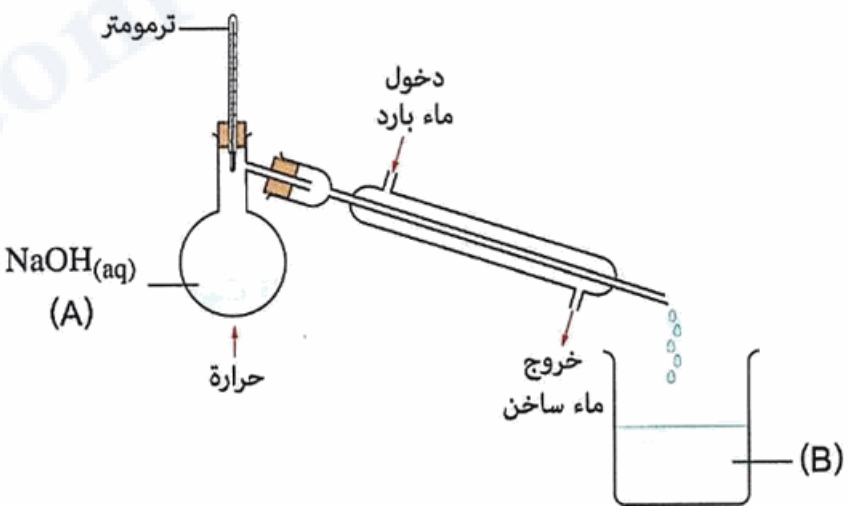
٤١ إضافة 0.01 mol من HCl إلى 1 L من الماء النقي يتسبب في تغيير قيمة pH للماء النقي بمقدار .....

أ) 0.01 ب) 2 ج) 5 د) 7

٤٢ ما عدد أيونات H^+ الموجودة في 1 mL من محلول قيمة pOH له 10 (at 25°C) ؟

أ) 6.02×10^{0} ion ب) 6.02×10^{16} ion ج) 6.02×10^{13} ion د) 10^{13} ion

٤٣ الشكل المقابل : يوضح عملية التقطير لمحلول هيدروكسيد الصوديوم (A).
أي مما يلي يوضح قيمة pH للسائل (B) الناتج من عملية التقطير مقارنةً بقيمة pH للمحلول (A) وكذلك تركيز المحلول (A) بعد دقائق من عملية التقطير على الترتيب ؟



(أ) أكبر ، يزداد. (ب) أكبر ، يقل. (ج) أقل ، يزداد. (د) أقل ، يقل.

٤٤ إذا كانت درجة ذوبان ملح MnS (at 25°C) 4.8×10^{-7} M تساوي
ما حاصل إذابة هذا الملح ؟

(أ) 2.3×10^{-13} (ب) 4.8×10^{-7} (ج) 9.6×10^{-7} (د) 6.9×10^{-14}

٤٥ ما قيمة حاصل الإذابة لملح Ag_2SO_4 علمًا بأن درجة ذوبانه في الماء عند درجة حرارة معينة تساوي 1.4×10^{-2} ؟

(أ) 1.0976×10^{-5} (ب) 10.976×10^{-5} (ج) 1.96×10^{-4} (د) 19.6×10^{-4}

٤٦ المحلول المشبع من فوسفات الكالسيوم يكون $[PO_4^{3-}]$ فيه 3.3×10^{-7} M
ما قيمة Ksp لملح فوسفات الكالسيوم ؟

(أ) 1.32×10^{-31} (ب) 1.32×10^{-32} (ج) 1.32×10^{-33} (د) 1.32×10^{-35}

٤٧ أي مما يأتي يُعبر عن حاصل إذابة ملح فوسفات الخارصين ؟

(أ) $Ksp = [Zn^{2+}]\,[PO_4^{3-}]$ (ب) $Ksp = [Zn^{2+}]^3\,[PO_4^{3-}]^2$
(ج) $Ksp = [Zn^{2+}]\,[2PO_4^{3-}]$ (د) $Ksp = [3Zn^{2+}]^3\,[2PO_4^{3-}]^2$

٤٨ إذا كانت درجة ذوبان ملح يودات النحاس (II) $Cu(IO_3)_2$ هي 3.3×10^{-3} M عند درجة حرارة معينة.
فما قيمة Ksp له ؟

(أ) 1.4×10^{-7} (ب) 1.1×10^{-5} (ج) 3.3×10^{-3} (د) 5.1×10^{-1}

٤٩ درجة ذوبان ملح أكسالات الباريوم في الماء تساوي 4.8×10^{-4} M
ما قيمة Ksp لهذا الملح ؟

أ) 2.3×10^{-7} ب) 3.9×10^{-6} ج) 2.4×10^{-4} د) 2.2×10^{-2}

٥٠ إذا كان $[Ba^{2+}]$ في محلول مشبع من BaF_2 يساوي 3.6×10^{-3} M
ما قيمة Ksp لهذا الملح ؟

أ) 12.96×10^{-6} ب) 1.86×10^{-7} ج) 12.96×10^{-7} د) 1.86×10^{-6}

٥١ ما تركيز $[X^+]$ في محلول مشبع لملح (XY) إذا كانت قيمة $Ksp = 1.8 \times 10^{-10}$ ؟

أ) 13.4×10^{-6} M ب) 13.4×10^{-3} M ج) 26.8×10^{-7} M د) 18×10^{-5} M

٥٢ ملح $AgBrO_3$ حاصل إذابته يساوي 5.5×10^{-5}
ما قيمة درجة إذابة هذا الملح ؟

أ) 2.8×10^{-9} M ب) 5.3×10^{-5} M ج) 1.1×10^{-4} M د) 7.4×10^{-3} M

٥٣ حاصل إذابة SrF_2 يساوي 4.3×10^{-9} ، وبالتالي فإن درجة إذابته .....

أ) 3.2×10^{-25} M ب) 1.8×10^{-17} M ج) 4.3×10^{-9} M د) 1×10^{-3} M

٥٤ إذا كان حاصل إذابة A_2B_3 يساوي 1.08×10^{-23} فإن درجة ذوبانه تساوي .....

أ) 1×10^{-3} M ب) 1×10^{-4} M ج) 1×10^{-5} M د) 1×10^{-6} M

٥٥ من الجدول المقابل : Ksp للمحاليل : $CoS = 4$ ، $PbS = 2.5 \times 10^{-27}$ ، $CuS = 6 \times 10^{-37}$ ، $ZnS = 2 \times 10^{-25} \times 10^{-21}$
أي المحاليل المشبعة التالية يحتوي على أقل تركيز من أيونات S^{2-} ؟

أ) ZnS ب) CuS ج) PbS د) CoS

٥٦ ما تركيز أيونات OH^- في المحلول المشبع من $Mg(OH)_2$ ؟ $[Ksp\ (Mg(OH)_2) = 5.6 \times 10^{-12}]$

أ) 1.1×10^{-4} M ب) 2.2×10^{-4} M ج) 1.4×10^{-12} M د) 2.8×10^{-6} M

٥٧ إذا كان مدى ذوبانية $Pb(OH)_2$ يساوي 0.0155 g/100 g H_2O [Pb = 207 , O = 16 , H = 1] ما تركيز أيوني هذا المركب في المحلول المشبع منه ؟

(أ) $[OH^-]$: 0.155 g/L ، $[Pb^{2+}]$: 0.155 g/L

(ب) $[OH^-]$: 0.103 g/L ، $[Pb^{2+}]$: 0.052 g/L

(ج) $[OH^-]$: 1.29×10^{-3} M ، $[Pb^{2+}]$: 6.43×10^{-4} M

(د) $[OH^-]$: 6.43×10^{-3} M ، $[Pb^{2+}]$: 6.43×10^{-4} M

---

٥٨ محلول من هيدروكسيد الماغنسيوم قيمة pH له 10.45 ، فتكون قيمة حاصل إذابته .....

(أ) 2.24×10^{-4} (ب) 1.12×10^{-11} (ج) 3.36×10^{-11} (د) 5.6×10^{-12}

---

٥٩ أضيف 25 mL من محلول $AgNO_3$ تركيزه 0.15 M إلى 15 mL من محلول NaCl تركيزه 0.2 M [Ksp (AgCl) = 1.8×10^{-10}]

أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

(أ) يتكون راسب، لأن $[Ag^+]\,[Cl^-] > Ksp$

(ب) لا يتكون راسب، لأن $[Ag^+]\,[Cl^-] < Ksp$

(ج) يتكون راسب، لأن $[Ag^+]\,[Cl^-] < Ksp$

(د) لا يتكون راسب، لأن $[Ag^+]\,[Cl^-] > Ksp$

---

٦٠ عند تبخير 200 mL من محلول مشبع من ملح $SrCrO_4$ أمكن الحصول على 1.2×10^{-3} mol من الملح الجاف. ما درجة إذابة هذا الملح ؟

(أ) 1.4×10^{-6} M (ب) 3.6×10^{-5} M (ج) 2.4×10^{-4} M (د) 6×10^{-3} M

---

٦١ ما أقل $[CO_3^{2-}]$ يلزم إضافته إلى محلول $AgNO_3$ تركيزه 1.3×10^{-4} M ليتكون راسب ؟ [Ksp (Ag_2CO_3) = 8.5×10^{-12}]

(أ) 5×10^{-4} M (ب) 6.5×10^{-10} M (ج) 5×10^{-10} M (د) 6.5×10^{-4} M

---

٦٢ من الجدول المقابل : Ksp للملح CuS = 6×10^{-37} ، $Bi_2S_3 = 2 \times 10^{-78}$ ، AgBr = 5.4×10^{-13}

أي مما يلي يُعبر عن الترتيب الصحيح لذوبانية الأملاح في الماء (at 25°C) ؟

(أ) $CuS < Bi_2S_3 < AgBr$ (ب) $AgBr < CuS < Bi_2S_3$

(ج) $Bi_2S_3 < CuS < AgBr$ (د) $AgBr < Bi_2S_3 < CuS$

---

٦٣ المعادلة التالية تُعبر عن الاتزان الحادث في المحلول المشبع من كبريتات الباريوم : $BaSO_4(s) \rightleftharpoons Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

وعند إضافة ملح Na_2SO_4 إلى المحلول المشبع ينشط النظام في الاتجاه .....

(أ) العكسي ويقل $[Ba^{2+}]$.
(ب) العكسي ويزداد $[Ba^{2+}]$.
(ج) الطردي ويقل $[Ba^{2+}]$.
(د) الطردي ويزداد $[Ba^{2+}]$.

الأسئلة المقالية – ١٧ سؤالًا

١ خليط مكون من ثلاثة محاليل متساوية الحجم والتركيز من :
• حمض الكبريتيك. • هيدروكسيد الصوديوم. • هيدروكسيد البوتاسيوم.
تنبأ بقيمة pH للخليط الناتج، مع التفسير.

٢ يتأين حمض الفوسفوريك على ثلاث خطوات متتالية :
(١) اكتب صيغة ثابت التأين Ka للخطوة الأولى.
(٢) هل تتوقع أن تكون قيمة (6.9×10^{-3}) Ka أم (1.7×10^{5}) ؟ مع التفسير.

٣ ما أثر إضافة قطرات من NaOH إلى الماء المقطر على :
(١) تركيز أيونات الهيدرونيوم.
(٢) قيمة pH

٤ الجدول المقابل يوضح قيم Kb لثلاث قواعد ضعيفة : $(C) : 1.1 \times 10^{-8}$ ، $(B) : 4.7 \times 10^{-4}$ ، $(A) : 1.4 \times 10^{-9}$
رتب محاليل هذه القواعد متساوية التركيز تصاعديًا حسب قيم pH لها.

٥ ما نوع المحلول (X) الذي تركيز أيونات H_3O^+ فيه 2×10^{-3} M ؟ مع التفسير.

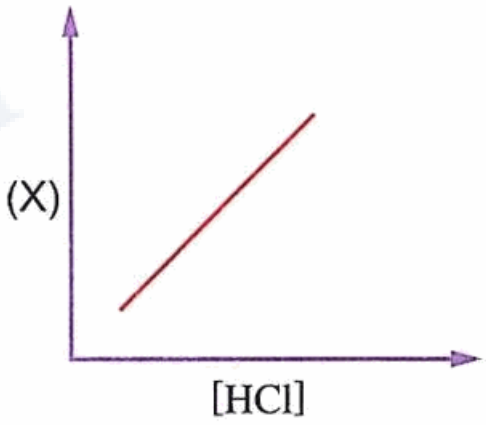
٦ يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع المادة (X) لتكوين محلول يعطي لون أخضر مع دليل أزرق بروموثيمول :
(١) اقترح اسم المادة (X)، مع التفسير.
(٢) ما قيمة pOH للمحلول الناتج ؟

٧ رتب المحاليل التالية متساوية التركيز (0.1 M) تصاعديًا حسب قيمة pH لها، مع التفسير :
(NH_4OH ، H_3BO_3 ، NaOH ، HCl)

٨ تتأثر قيمة pH للمحلول المائي بارتفاع درجة حرارته عن 25°C
حدد عاملين آخرين يؤثرا في قيمة pH للأحماض.

٩ الجدول التالي يوضح قيم pH لعدة محاليل متساوية التركيز :
pH للمحلول (G) = 1 ، (F) = 9 ، (E) = 13 ، (D) = 5 ، (C) = 7 ، (B) = 3 ، (A) = 11
حدد رمز :
(١) أضعف حمض، مع التفسير.
(٢) المحلول الأكثر توصيلًا للكهرباء من المحاليل (G) ، (F) ، (B) ، مع التفسير.

١٠ هل المحور (X) في الشكل البياني المقابل يُعبر عن pOH أم pH ؟ مع التفسير.



١١ 100 mL من حمض هيدروكلوريك قيمة pH له 3 ، أضيف إليه 100 mL من الماء المقطر.
احسب قيمة pH للحمض بعد التخفيف.

١٢ احسب قيمتي pOH ، $[OH^-]$ لحمض البنزويك، علمًا بأن تركيزه 0.2 M وثابت تأينه Ka يساوي 6.5×10^{-5}

١٣ الجدول التالي يوضح قيم pH لعدة محاليل متساوية التركيز :
pH للمحلول (G) = 1 ، (F) = 9 ، (E) = 13 ، (D) = 5 ، (C) = 7 ، (B) = 3 ، (A) = 11
حدد رمز المحلول الذي :
(١) يكون تركيز OH^- فيه أكبر ما يمكن، مع التفسير.
(٢) قد يمثل محلول كلوريد الصوديوم.

١٤ يتفاعل محلول كبريتيد البوتاسيوم مع محلول أسيتات الكوبلت (II) مكونًا ملحين أحدهما شحيح الذوبان في الماء.
اكتب الصيغة الكيميائية للملح الناتج الذي تكون :
(١) درجة ذوبانه في الماء هي الأكبر.
(٢) له قيمة Ksp

١٥ محلولين مشبعين عند درجة حرارة 25°C من AgCl ، Ag_2CO_3
وضح بالحسابات الكيميائية أي هذين المحلولين يحتوي على $[Ag^+]$ الأعلى، علمًا بأن :
• حاصل إذابة ملح كلوريد الفضة يساوي 1.8×10^{-10}
• حاصل إذابة ملح كربونات الفضة يساوي 8.5×10^{-12}

١٦ الأشكال التالية توضح ثلاثة محاليل (A , B , C) لحمض الهيدروفلوريك عند درجة حرارة الغرفة : المحلول (A) : M = 0.4 M ، $Ka = 6.7 \times 10^{-4}$ ، المحلول (B) : M = 0.28 M ، المحلول (C) : M = 0.02 M

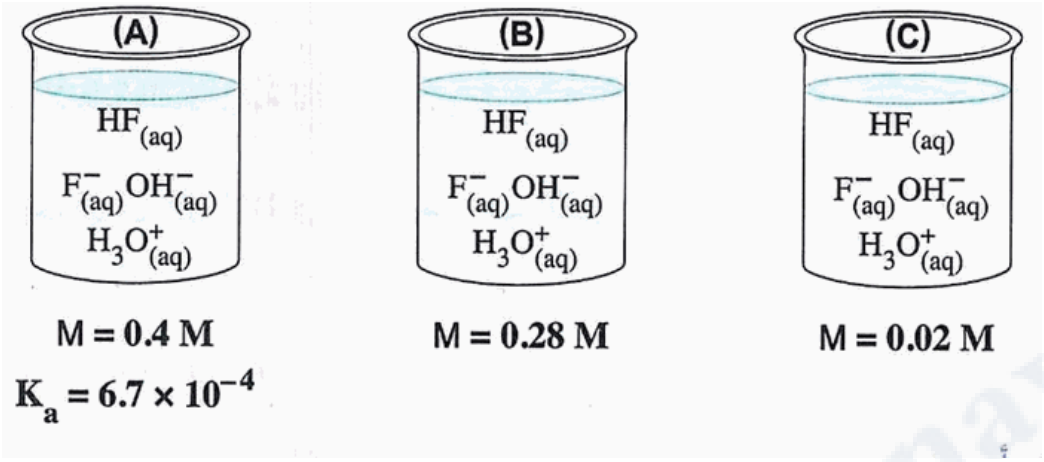
ادرس الأشكال ، ثم أجب :

(١) أي المحاليل له أعلى قيمة pH ؟

(٢) أي المحاليل به أعلى تركيز لأيونات الفلوريد السالبة ؟

(٣) ما هي قيمة Ka للمحلول (B) ؟

(٤) أي المحاليل تكون نسبة تفكك الحمض فيها 4.9 % ؟



---

١٧ مركب قاعدي ثنائي الهيدروكسيد شحيح الذوبان في الماء ، فإذا كانت قيمة pH لهذا المركب تساوي 8 استنتج قيمة Ksp له.

أسئلة امتحانات السنين السابقة – ٧١ سؤالًا

١ تم تخفيف 50 mL من محلول هيدروكسيد الأمونيوم (NH_4OH) تركيزه 0.2 M بإضافة 450 mL من الماء المقطر.
ما هي درجة التفكك (α) للمحلول بعد التخفيف ؟ (ثابت تأين محلول الأمونيا : $Kb = 1.8 \times 10^{-5}$)

أ) 0.03 ب) 0.0095 ج) 0.2 د) 0.0009

---

٢ أنبوبتي اختبار (A) و (B) كل منهما يحتوي على محلول مشبع من كربونات الكالسيوم : $CaCO_3(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$

- في الأنبوبة (A) : تم إضافة بضع قطرات من حمض الهيدروكلوريك.
- في الأنبوبة (B) : تم إضافة بضع قطرات من محلول كلوريد الكالسيوم.

أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

أ) تزداد كمية الراسب تدريجيًا في (A) ، وتقل تدريجيًا في (B).
ب) تقل كمية الراسب تدريجيًا في (A) ، وتزداد تدريجيًا في (B).
ج) تزداد كمية الراسب تدريجيًا في الأنبوبتين.
د) تقل كمية الراسب تدريجيًا في الأنبوبتين.

---

٣ أضيفت قطرات من محلول (X) إلى كمية من الماء المقطر فلوحظ انخفاض قيمة pOH للماء.
أي مما يلي يُعبر عن المحلول (X) ؟

أ) قاعدة ، pOH لها 8
ب) حمض ، pOH له 5
ج) قاعدة ، pH لها 8
د) حمض ، pH له 5

---

٤ تم تبريد محلول مشبع من كبريتيد الخارصين (ZnS) حجمه 5 L من درجة حرارة 60°C إلى 25°C فترسبت كتلة قدرها 1.53×10^{-5} g من الملح.
إذا علمت أن حاصل الإذابة Ksp للملح عند 25°C يساوي 1×10^{-21} [ZnS = 97 g/mol]
أي مما يلي يُعبر عن قيمة حاصل الإذابة (Ksp) للملح ZnS عند 60°C ؟

أ) 1×10^{-15} ب) 1×10^{-21} ج) 3.16×10^{-8} د) 3.16×10^{-11}

---

٥ محلول حمض الهيدروسيانيك في حالة اتزان تبعًا للمعادلة التالية : $HCN + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CN^-(aq)$
أي مما يلي يحدث عند إضافة بضع قطرات من حمض HCl إلى هذا المحلول ؟

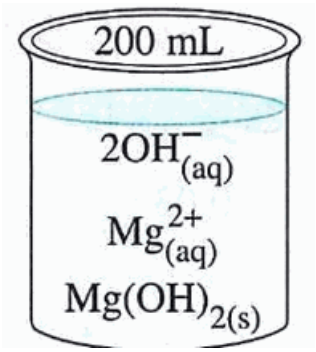
أ) تزداد درجة تفكك الحمض.
ب) يزداد تركيز أيون CN^-
ج) تقل درجة تفكك الحمض.
د) لا تتأثر حالة الاتزان.

---

٦ محلول (X) تركيز أيونات الهيدروجين $[H^+]$ فيه 1.0×10^{-9} M عند درجة 25°C
أي مما يلي يُعبر عن المحلول (X) ؟

(أ) محلول لقاعدة pOH لها 9
(ب) محلول لحمض pOH له 5
(ج) محلول لقاعدة pH لها 9
(د) محلول لحمض pH له 5

٧ من الشكل الذي أمامك وجد أن كل 50 mL من المحلول تحتوي على 2×10^{-4} mol من المذاب.
أي مما يلي يُعبر عن قيمة Ksp لملح $Mg(OH)_2$ ؟



(أ) 4×10^{-6}
(ب) 2.5×10^{-7}
(ج) 1.6×10^{-8}
(د) 8×10^{-5}

٨ جميع المحاليل التالية درجة تفككها ($\alpha \simeq 1$) ، ماعدا .....
(أ) حمض الهيدروكلوريك (1 M).
(ب) هيدروكسيد الصوديوم (1 M).
(ج) حمض النيتريك (1 M).
(د) حمض البوريك (1 M).

٩ محلول حمض خليك يتأين وفق المعادلة التالية : $CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$
أي مما يلي يحدث عند إضافة قطرات من هيدروكسيد الصوديوم لهذا المحلول ؟

(أ) يزداد تفكك الحمض وتقل قيمة pH للمحلول.
(ب) يزداد تفكك الحمض وتزداد قيمة pH للمحلول.
(ج) يزداد معدل تكوين الحمض وتقل قيمة pH للمحلول.
(د) يزداد معدل تكوين الحمض وتزداد قيمة pH للمحلول.

١٠ محلول هيدروكسيد الأمونيوم (NH_4OH) تركيزه 0.1 M عند 25°C ، وثابت الاتزان له $Kb = 1.8 \times 10^{-5}$
أي مما يُعد صحيحًا ؟

(أ) $pH = 2.87$ ، $pOH = 11.13$ ، $\alpha = 0.0134$
(ب) $pH = 11.13$ ، $pOH = 2.87$ ، $\alpha = 0.0134$
(ج) $pH = 13$ ، $pOH = 1$ ، $\alpha = 1$
(د) $pH = 9.26$ ، $pOH = 4.74$ ، $\alpha = 1.8 \times 10^{-5}$

١١ أي الاختيارات التالية لا يعبر عن نظام متزن ؟

(أ) ذوبان غاز النشادر في الماء.

(ب) تفاعل انعكاسي ذو تركيزات ثابتة.

(ج) التسخين الشديد لكلوريد الباريوم المتهدرت.

(د) محلول مشبع لملح شحيح الذوبان.

---

١٢ محلولان (A ، B) لهما نفس الحجم والتركيز :

• (A) : محلول حمض ضعيف (مثل CH_3COOH).

• (B) : محلول قاعدة ضعيفة (مثل NH_4OH).

بتخفيف كلا المحلولين بإضافة 100 mL من الماء المقطر لكل منهما، أي مما يُعبر عما يحدث بعد التخفيف ؟

(أ) يقل pH في كلا المحلولين (A) و (B).

(ب) يزداد pH للمحلول (A) ويقل pH للمحلول (B).

(ج) يزداد pH في كلا المحلولين (A) و (B).

(د) يقل pH للمحلول (A) ويزداد pH للمحلول (B).

---

١٣ محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH حجمه 500 mL، قيمة pH له تساوي 12.0 [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

فإن كتلة هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) الذائبة في هذا المحلول تساوي .....

(أ) 2.0 g (ب) 0.2 g (ج) 0.4 g (د) 4.0 g

---

١٤ أربعة محاليل مشبعة لأملاح شحيحة الذوبان عند 25°C :

(1) AgCl ، $Ksp = 1.0 \times 10^{-10}$ ، (2) PbI_2 ، $Ksp = 4.0 \times 10^{-12}$

(3) AgBr ، $Ksp = 1.0 \times 10^{-8}$ ، (4) BiI_3 ، $Ksp = 2.7 \times 10^{-15}$

أي مما يلي يُعبر عن ترتيب هذه المحاليل حسب قدرتها على التوصيل الكهربي ؟

(أ) 4 < 3 < 2 < 1 (ب) 4 < 2 < 3 < 1 (ج) 3 < 1 < 2 < 4 (د) 1 < 2 < 3 < 4

---

١٥ محلولان لحمضين مختلفين كلاهما ضعيف (HA) و (HB) ، قيمة pH = 3 لكل منهما.

• الحمض HA تركيزه 0.1 M

• الحمض HB تركيزه 0.01 M

أي مما يُعد صحيحًا بالنسبة للحمضين HB ، HA ؟

(أ) يختلفان في تركيز أيون OH^- (ب) لهما نفس قيمة Ka

(ج) قيمة Ka للحمض HB هي الأكبر. (د) قيمة Ka للحمض HA هي الأكبر.

---

١٦ أربعة محاليل لها نفس التركيز : (1) محلول (CH_3COOH) ، (2) محلول (HCl) ، (3) محلول ($NaOH$) ، (4) محلول NH_4OH

أي الاختيارات التالية يعبر عن الترتيب الصحيح لهذه المحاليل تبعًا لتركيز أيون الهيدرونيوم ؟

(أ) 1 > 3 > 4 > 2 (ب) 2 > 4 > 3 > 1 (ج) 1 > 2 > 3 > 4 (د) 1 > 3 > 2 > 4

---

١٧ إذا علمت أن حاصل الإذابة للملح كلوريد الرصاص (II) شحيح الذوبان في الماء ($Ksp = 1.2 \times 10^{-5}$) عند درجة حرارة 25°C [$PbCl_2 = 278\ g/mol$]

أي مما يلي يُعبر عن حجم المحلول المشبع الذي يحتوي على 0.1 g من الملح عند نفس درجة الحرارة ؟

(أ) 25 mL (ب) 50 mL (ج) 100 mL (د) 150 mL

---

١٨ محلول مشبع من كلوريد الرصاص ($PbCl_2$) (II) في حالة اتزان ، حسب المعادلة التالية : $PbCl_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$

أي مما يلي يُعد صحيحًا بالنسبة لذوبانية $PbCl_2$ عند إضافة قليل من كل من الأملاح التالية كلٍ على حدة ؟

(أ) تقل الذوبانية بإضافة محلول كبريتات الصوديوم.

(ب) تزداد الذوبانية بإضافة محلول نترات الصوديوم.

(ج) تقل الذوبانية بإضافة محلول أسيتات الرصاص (II).

(د) تزداد الذوبانية بإضافة محلول نترات البوتاسيوم.

---

١٩ كل مما يلي يمكن أن يعبر عن نظام متزن ، ماعدا .....

(أ) محلول مشبع من ملح شحيح الذوبان في الماء.

(ب) ذوبان ثاني أكسيد الكربون في الماء في إناء مغلق.

(ج) ذوبان حمض الأسيتيك في الماء في إناء مفتوح.

(د) الحصول على غاز الأكسجين بانحلال H_2O_2

---

٢٠ الجدول التالي يوضح قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) لثلاثة محاليل لأحماض مختلفة لها نفس التركيز :

المحلول A : pH = 1 ، المحلول B : pH = 6 ، المحلول C : pH = 3

فإن الترتيب الصحيح لهذه المحاليل حسب ثابت تأين الحمض Ka لها .....

(أ) B > A > C (ب) A > B > C (ج) C > B > A (د) A > C > B

---

٢١ محلول لحمض الأسيتيك (X) تركيزه 0.1 M تم تخفيفه بإضافة ماء للحصول على المحلول (Y) تركيزه 0.01 M
أي مما يلي لا يُعبر عن المحلولين (X ، Y) ؟
(أ) درجة التوصيل الكهربي للمحلول (Y) أعلى من (X).
(ب) تركيز أيونات الهيدرونيوم في المحلول (X) أعلى من (Y).
(ج) قيمة pH للمحلول (Y) أعلى من المحلول (X).
(د) ثابت تأين الحمض في المحلول (X) أعلى من (Y).

٢٢ إذا كانت ذوبانية كربونات الماغنسيوم $MgCO_3$ في الماء عند درجة حرارة 25°C تساوي 4.4×10^{-5} mol/100 mL H_2O]
فإن قيمة حاصل الإذابة (Ksp) لهذا الملح تساوي .....
(أ) 4.16×10^{-11} (ب) 1.9×10^{-7} (ج) 19.36×10^{-10} (د) 6.44×10^{-4}

٢٣ محلول حمض الهيدروسيانيك (HCN) قيمة pH له 4.7 وثابت تأين الحمض ($Ka = 6.2 \times 10^{-10}$)
فإن عدد مولات الحمض المذابة في 300 mL من محلوله تساوي .....
(أ) 0.19 (ب) 0.47 (ج) 0.64 (د) 0.14

٢٤ الحاصل الأيوني للماء (Kw) يزداد بزيادة درجة الحرارة.
أي مما يلي يحدث عند رفع درجة حرارة الماء ؟
(أ) يزداد تركيز أيونات الهيدروجين وتزداد قيمة pH للماء ويصبح تأثيره حامضي على محلول عباد الشمس.
(ب) يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد وتقل قيمة pOH للماء ويصبح تأثيره قلوي على محلول عباد الشمس.
(ج) يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد وتقل قيمة pOH للماء ويظل تأثيره متعادل على محلول عباد الشمس.
(د) يزداد تركيز أيونات الهيدروجين وتزداد قيمة pH للماء ويظل تأثيره متعادل على محلول عباد الشمس.

٢٥ محلول مشبع لملح (A) شحيح الذوبان في الماء تركيزه 1×10^{-4} mol/L ، إذا علمت أن حاصل الإذابة لهذا الملح يساوي 1.08×10^{-18}
أي مما يلي يُعبر عن الصيغة الكيميائية للملح (A) ؟
(أ) X_2Y_3 (ب) XY_3 (ج) X_2Y (د) XY_2

٢٦ محلولان لحمضين مختلفين (Y) ، (X) كل منهما أحادي البروتون :
- (X) : تركيزه 0.1 M وثابت تأينه $Ka = 1.8 \times 10^{-5}$
- (Y) : تركيزه 0.1 M وثابت تأينه $Ka = 5.1 \times 10^{-4}$

أي مما يلي يعبر عن خصائص كل من الحمضين (Y) ، (X) ؟

(أ) محلول الحمض (X) يوصل التيار الكهربي بدرجة أكبر وقيمة pH له أقل من محلول الحمض (Y).

(ب) محلول الحمض (Y) يوصل التيار الكهربي بدرجة أكبر وقيمة pH له أعلى من محلول الحمض (X).

(ج) محلول الحمض (X) يوصل التيار الكهربي بدرجة أقل وقيمة pH له أقل من محلول الحمض (Y).

(د) محلول الحمض (Y) يوصل التيار الكهربي بدرجة أكبر وقيمة pH له أقل من محلول الحمض (X).

---

٢٧ إذا كانت قيمة Ksp لملح AgCl تساوي 1.6×10^{-10}
فإن تركيز الأيونات المذابة في محلوله المشبع يساوي .....

(أ) 1.26×10^{-5} M (ب) 2.53×10^{-5} M (ج) 6.32×10^{-6} M (د) 1.6×10^{-10} M

---

٢٨ أي مما يلي يُعبر عن كتلة $Ba(OH)_2$ المذابة في 1.5 L من الماء النقي اللازمة لتكوين محلول pH له تساوي 12.3 ؟
[$Ba(OH)_2$ = 171 g/mol]

(أ) 2.56 g (ب) 5.12 g (ج) 43.605 g (د) 0.513 g

---

٢٩ أذيب 0.2 mol من حمض الهيدروسيانيك في لتر من الماء ، فكان تركيز الحمض غير المتأين في الماء 0.167 M ،
فإن ثابت تأين الحمض عند نفس درجة الحرارة يساوي .....

(أ) 4.18×10^{-3} (ب) 5.45×10^{-3} (ج) 3.03×10^{-3} (د) 6.06×10^{-3}

---

٣٠ عند تخفيف محلول حمض ضعيف أحادي البروتون بإضافة ماء بحيث يزيد حجمه إلى الضعف.
أي مما يلي يحدث لكل من قيمة α ، pH ؟

(أ) تقل قيمتها وتصبح (α / 1.414) وتقل قيمة pH للمحلول.

(ب) تزداد قيمتها وتصبح (α 1.414) وتزداد قيمة pH للمحلول.

(ج) تزداد قيمة α للضعف وتزداد قيمة pH للمحلول.

(د) تقل قيمة α للنصف وتقل قيمة pH للمحلول.

---

٣١ إذا كانت قيمة Ksp لملح AgCl تساوي 1.6×10^{-10} ، فإن كتلة الملح المذابة في 50 mL من الماء تساوي .....
[AgCl = 143.5 g/mol]

(أ) 1.6×10^{-10} g (ب) 0.905×10^{-4} g (ج) 1.26×10^{-5} g (د) 1.81×10^{-4} g

---

٣٢ حمض ضعيف درجة تأينه تساوي 0.03 % وتركيزه 0.2 M تكون قيمة pOH له تساوي .....

(أ) 2.22 (ب) 11.78 (ج) 9.78 (د) 4.22

٣٣ لتر من حمض النيتروز تركيزه 0.1 M وعدد المولات غير المتأينة منه 0.0933 mol
أي مما يلي يمثل قيمة ثابت تأين الحمض ؟

(أ) 4.5×10^{-5} (ب) 4.5×10^{-4} (ج) 6.7×10^{-3} (د) 8.7×10^{-2}

٣٤ عند إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم للتفاعل المتزن التالي : $H_2SO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HSO_3^-(aq)$
أي الاختيارات التالية يُعد صحيحًا ؟

(أ) يزداد تفكك الحمض ويزداد pH للمحلول.
(ب) يقل تفكك الحمض ويزداد pH للمحلول.
(ج) يزداد تفكك الحمض ويقل pH للمحلول.
(د) يقل تفكك الحمض ويقل pH للمحلول.

٣٥ إذا كان ($K_{sp} = 8.75 \times 10^{-11}$) للملح X_2Y عند درجة حرارة 25°C [$X_2Y = 248$ g/mol]
فأي مما يلي يمثل كتلة الملح الذائبة في 100 mL من محلوله المشبع عند نفس درجة الحرارة ؟

(أ) 0.003 g (ب) 0.007 g (ج) 0.005 g (د) 0.009 g

٣٦ من المعادلات التالية :
(1) $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$ (2) $HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$
(3) $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$ (4) $H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons 2H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$
أي الاختيارات التالية يُعبر عن أرقام المعادلات التي تتضمن اتزانًا أيونيًا ؟

(أ) (1) ، (4) (ب) (1) ، (2) (ج) (1) ، (2) ، (3) (د) (2) ، (3) ، (4)

٣٧ أي الاختيارات التالية يُعبر عن ناتج قسمة pH لمحلول كربونات الصوديوم على pH لمحلول كلوريد البوتاسيوم ؟

(أ) أكبر من الواحد. (ب) تساوي 7 (ج) تساوي واحد. (د) أقل من الواحد.

٣٨ عند إضافة قطرات من حمض إلى الماء النقي.
أي الاختيارات التالية صحيح ؟

(أ) يزداد تركيز أيون الهيدروجين الموجب وتزداد قيمة Kw

(ب) تزداد قيمة pOH وتظل قيمة Kw ثابتة.

(ج) يقل تركيز أيون الهيدروكسيد السالب وتزداد قيمة Kw

(د) تزداد قيمة pH وتظل قيمة Kw ثابتة.

---

٣٩ محلول مشبع من المادة $X(OH)_2$ قيمة pOH له تساوي 4 ، فإن حاصل الإذابة له يساوي .....

(أ) 5×10^{-5} (ب) 5×10^{-13} (ج) 1×10^{-4} (د) 4×10^{-12}

---

٤٠ عند إضافة قطرات من حمض HCl للتفاعل المتزن الآتي : $HCN(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CN^-(aq)$
أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

(أ) يزداد ثابت التأين لحمض HCN ويقل تركيز أيون السيانيد في المحلول.

(ب) لا يتغير ثابت التأين لحمض HCN ويقل تركيز أيون السيانيد في المحلول.

(ج) تزداد درجة تفكك حمض HCN وتزداد قيمة pOH للمحلول.

(د) لا تتغير درجة تفكك حمض HCN وتزداد قيمة pH للمحلول.

---

٤١ المحلول المائي من حمض الكبريتوز يحتوي على .....

(أ) $OH^-, HSO_3^-, SO_3^{2-}, H_3O^+, H_2SO_3$ (ب) OH^-, H_3O^+, H_2SO_3

(ج) OH^-, HSO_3^-, H_3O^+ (د) $OH^-, HSO_3^-, SO_3, H_3O^+, H_2SO_3$

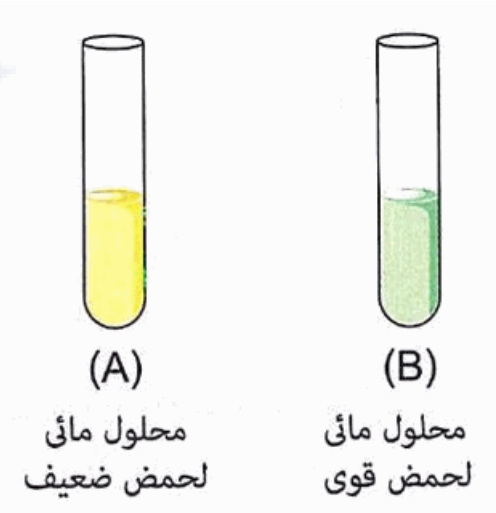
---

٤٢ يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على كل مما يلي ، ماعدا .....

(أ) $H_2SO_3(aq)$ (ب) $HCl(aq)$ (ج) $HF(aq)$ (د) $H_2CO_3(aq)$

---

٤٣ في الشكل المقابل : أنبوبة (A) بها محلول مائي لحمض ضعيف ، وأنبوبة (B) بها محلول مائي لحمض قوي.
أي مما يأتي يُعبر عن التغير الحادث في قيمة درجة التأين (α) بعد إضافة كمية متساوية من الماء لكل أنبوبة ؟



(أ) الأنبوبة (A) : تزداد / الأنبوبة (B) : لا تتأثر
(ب) الأنبوبة (A) : لا تتأثر / الأنبوبة (B) : تقل
(ج) الأنبوبة (A) : تقل / الأنبوبة (B) : تزداد
(د) الأنبوبة (A) : تزداد / الأنبوبة (B) : تقل

---

٤٤ عند تخفيف إلكتروليت ضعيف مع ثبوت درجة الحرارة ، فإن .....
(أ) درجة التأين تقل ، وتركيز المحلول يزداد.
(ب) درجة التأين تزداد ، وتركيز المحلول يزداد.
(ج) درجة التأين تزداد ، وتركيز المحلول يقل.
(د) درجة التأين تقل ، وتركيز المحلول يقل.

---

٤٥ الجدول التالي يوضح ثوابت التأين لبعض الأحماض :
(A) : 1.7×10^{-3} (B) : 1.8×10^{-5} (C) : 4.4×10^{-7} (D) : 1.2×10^{-2}
أي مما يُعد صحيحًا ؟
(أ) (B) أضعف من (C) ، وأقوى من (A).
(ب) (C) أضعف من (B) ، وأقوى من (D).
(ج) (D) أقوى من (B) ، (C).
(د) (A) أقوى من (D) ، (B).

---

٤٦ أذيب 7.258 g من HCN في الماء فأصبح حجم المحلول 100 mL ، فإذا علمت أن ، [H = 1 , C = 12 , N = 14] ($Ka = 7.2 \times 10^{-10}$)
فإن درجة تأين الحمض تساوي .....
(أ) 2.56×10^{-4} (ب) 1.63×10^{-3} (ج) 2.56×10^{-6} (د) 1.63×10^{-5}

٤٧ إذا علمت أن ثابت التأين (Ka) لحمض ضعيف أحادي البروتون يساوي (5.1×10^{-4}) وتركيزه (0.2 M) في محلول حجمه (200 mL) ، فإن عدد المولات المفككة يساوي .....

(أ) 0.04×10^{-2} mol (ب) 1.01×10^{-3} mol (ج) 5.05×10^{-2} mol (د) 2.02×10^{-3} mol

٤٨ في النظام المتزن الآتي : $CH_3COOH(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ ، $(Ka = 1.8 \times 10^{-5})$
عند إضافة قطرات من HCl(aq) إلى التفاعل ، فإن قيمة Ka لحمض الأسيتيك تساوي .....

(أ) 1.8×10^{-5} (ب) 0.9×10^{-5} (ج) 3.6×10^{-6} (د) 3.6×10^{-4}

٤٩ إذا علمت أن الحاصل الأيوني للماء يتغير بتغير درجة الحرارة وفي ظروف معينة من الحرارة وجد أن قيمة $Kw = 0.49 \times 10^{-13}$
فإن قيمة pOH للماء في هذه الحالة هي .....

(أ) 5.65 (ب) 7 (ج) 7.13 (د) 6.65

٥٠ محلولان (B) ، (A) قيمة pH لكل منهما هي [A = 8.2 , B = 13.6]
أي العبارات الآتية صحيحة عند تخفيف كل منهما على حدة ؟

(أ) تزداد درجة تأين المحلول (A) وتقل قيمة pH له.
(ب) تقل درجة تأين المحلول (A) ويقل تركيز $[H^+]$
(ج) تقل درجة تأين المحلول (B) ولا تتغير قيمة pH له.
(د) تزداد درجة تأين المحلول (B) وتزداد قيمة pH له.

٥١ أضيف محلول قيمة pOH له تساوي 11 إلى دليلين (Y) ، (X) كلٍ على حدة ، فلوحظ الآتي :

- (X) : عديم اللون.
- (Y) : أحمر اللون.

فإن الدليلين (Y) ، (X) هما .....

(أ) (X) : الفينولفثالين ، (Y) : الميثيل البرتقالي.
(ب) (X) : الفينولفثالين ، (Y) : البروموثيمول.
(ج) (X) : الميثيل البرتقالي ، (Y) : عباد الشمس.
(د) (X) : عباد الشمس ، (Y) : البروموثيمول.

٥٢ يتميز المحلول المائي لكلوريد البوتاسيوم عن المحلول المائي لكربونات الصوديوم المساوي له في التركيز والحجم بأن .....

(أ) قيمة $[OH^-]$ في محلول كلوريد البوتاسيوم أكبر.

(ب) قيمة pH لمحلول كربونات الصوديوم أقل.

(ج) قيمة pH لمحلول كلوريد البوتاسيوم أقل.

(د) قيمة $[H_3O^+]$ في محلول كربونات الصوديوم أكبر.

---

٥٣ قيمة pH لمحلول ملح أكبر من 7 فإن أنيون وكاتيون هذا الملح هما .....

(أ) الأنيون : NO_3^- ، الكاتيون : Na^+

(ب) الأنيون : SO_4^{2-} ، الكاتيون : Na^+

(ج) الأنيون : Cl^- ، الكاتيون : K^+

(د) الأنيون : CO_3^{2-} ، الكاتيون : K^+

---

٥٤ محلول حمض أحادي البروتون يحتوي على 0.2 mol في حجم (V) L ، إذا كان $Ka = 3.5 \times 10^{-8}$ وعدد المولات المفككة فيه 0.002 mol

فإن قيمة pH للحمض تساوي .....

(أ) 3.5×10^{-6} (ب) 5.455 (ج) 8.544 (د) 6.5×10^{-7}

---

٥٥ أذيب 11 g من حمض $C_5H_{11}COOH$ في كمية من الماء حتى أصبح حجم المحلول 1 L ، فإذا علمت أن قيمة pH لهذا المحلول عند 25°C هي 2.94 [H = 1 , C = 12 , O = 16]

فإن ثابت تأين هذا الحمض يساوي .....

(أ) 1.39×10^{-5} (ب) 1.148×10^{-3} (ج) 1.318×10^{-6} (د) 1.39×10^{-4}

---

٥٦ إذا علمت أن تركيز محلول الميثيل أمين CH_3NH_2 هو (0.4 M) ، وأن pH = 9 ، فإن قيمة Kb له عند 25°C تساوي .....

(أ) 2.5×10^{-18} (ب) 2×10^{-9} (ج) 4.47×10^{-5} (د) 2.5×10^{-10}

---

٥٧ إذا كانت قيمة pOH لحمض ضعيف تساوي 10 وثابت التأين له يساوي 5.1×10^{-4} ، فإن درجة التأين لهذا الحمض تساوي .....

(أ) 6.3 (ب) 4.8 (ج) 7.2 (د) 5.1

---

٥٨ إذا كانت قيمة pH لمحلول مائي تساوي 3.7 فإن تركيز أيون الهيدروكسيل $[OH^-]$ لهذا المحلول هو .....

(أ) 1.99×10^{-4} M (ب) 10.3 M (ج) 5.01×10^{-11} M (د) 7.3 M

---

٥٩ عند إضافة 300 mL من الماء إلى 200 mL من محلول NaOH قيمة pH له = 12 ، أي مما يلي صحيح ؟

(أ) يزداد تركيز $[H^+]$ وتصبح pH له تساوي 11.6

(ب) يزداد تركيز $[H^+]$ وتصبح pH له تساوي 10.6

(ج) يقل تركيز $[OH^-]$ وتصبح pOH له تساوي 3.4

(د) يقل تركيز $[OH^-]$ وتصبح pOH له تساوي 4.4

---

٦٠ أي من الأنظمة التالية غير انعكاسي ؟

(أ) $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$

(ب) $AgCl(s) = Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$ (محلول مشبع)

(ج) $N_2O_4(g) = 2NO_2(g)$ (إناء مغلق)

(د) $Zn(s) + 2HCl(aq) = ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

---

٦١ عند إضافة HCl إلى النظام المتزن المعبر عنه بالمعادلة : $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

فإن التغير الحادث هو .....

(أ) يزداد تركيز Ag^+ وتقل كمية AgCl(s)

(ب) تزداد قيمة Kc

(ج) تقل قيمة Kc

(د) يقل تركيز Ag^+ وتزداد كمية AgCl(s)

---

٦٢ في المحلول المشبع المقابل : $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

كل مما يأتي يقلل من ذوبانية AgCl عند إضافته إليه ، ماعدا .....

(أ) $NH_4OH(aq)$ (ب) $AgNO_3(aq)$ (ج) $NaCl(aq)$ (د) $HCl(aq)$

---

٦٣ المعادلة المقابلة تعبر عن نظام في حالة اتزان : $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

أي التغيرات الآتية تحدث عند إضافة قطرات من أسيتات الرصاص لهذا النظام ؟

(أ) تزداد سرعة التفاعل العكسي ويزداد تركيز أيون الفضة.

(ب) تقل سرعة التفاعل العكسي ويقل تركيز أيون الفضة.

(ج) تزداد سرعة التفاعل الطردي ويقل تركيز أيون الكلوريد.

(د) تقل سرعة التفاعل الطردي ويزداد تركيز أيون الكلوريد.

---

٦٤ في الاتزان المقابل : $PbBr_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2Br^-(aq)$
أي الاختيارات التالية يُعبر عن المركبين اللذين عند إضافتهما تقل ذوبانية $PbBr_2$ ؟

أ) $NaBr, Pb(NO_3)_2$ ب) $Pb(NO_3)_2, NaNO_3$
ج) $NaBr, K_2SO_4$ د) $Pb(NO_3)_2, K_2SO_4$

٦٥ إذا علمت أن درجة الذوبانية لكرومات الفضة (Ag_2CrO_4) تساوي 6.62×10^{-5} M ، فإن حاصل الإذابة له يساوي .....

أ) 0.58×10^{-12} ب) 1.16×10^{-12} ج) 2.32×10^{-12} د) 3.48×10^{-12}

٦٦ إذا علمت أن حاصل الإذابة لهيدروكسيد الرصاص $Pb(OH)_2$ هو 2.5×10^{-6} ، فإن درجة الإذابة له تساوي .....

أ) 0.27 M ب) 0.0135 M ج) 4.27×10^{-3} M د) 8.54×10^{-3} M

٦٧ إذا كان حاصل الإذابة للملح XY_2 يساوي 1.6×10^{-10} ، فإن تركيز $[Y^-]$ يساوي .....

أ) 3.41×10^{-4} M ب) 6.84×10^{-4} M ج) 2.36×10^{-5} M د) 2.14×10^{-5} M

٦٨ إذا علمت أن Ksp للملح XY_2 هو 1.6×10^{-10} فإن عدد مولات الملح اللازم إذابتها في الماء لعمل محلول مشبع حجمه 2 L عند 25°C تساوي .....

أ) 5.2×10^{-5} mol ب) 6.84×10^{-4} mol ج) 2.5×10^{-5} mol د) 3.42×10^{-4} mol

٦٩ إذا علمت أن حاصل الإذابة لكبريتيد الخارصين Ksp = 1×10^{-21} والكتلة المولية له 97 g/mol عند درجة حرارة 25°C فإن كتلة كبريتيد الخارصين التي تذوب في 100 g من الماء النقي هي .....

أ) 6.034×10^{-10} g ب) 31.6×10^{-12} g ج) 2×10^{-21} g د) 3.067×10^{-10} g

٧٠ إذا علمت أن حاصل الإذابة للملح كلوريد الفضة في محلول مشبع حجمه 0.1 L عند درجة حرارة معينة يساوي 2.56×10^{-6} ، فإن كتلة كلوريد الفضة الذائبة في المحلول تساوي ..... [Ag = 108 , Cl = 35.5]

أ) 0.023 g ب) 0.0115 g ج) 2.3×10^{-6} g د) 1.15×10^{-6} g

٧١ محلول حجمه 5 L من كبريتيد الخارصين ZnS شحيح الذوبان في الماء ، وحاصل الإذابة له عند 60°C يساوي 1×10^{-15} ، وعند تبريده إلى 25°C أصبح حاصل الإذابة له يساوي 1×10^{-21} [علماً بأن : ZnS = 97 g/mol]
فإن كتلة كبريتيد الخارصين المترسبة تساوي .....

أ) 1.53×10^{-5} g ب) 3.16×10^{-11} g ج) 1.53×10^{-8} g د) 3.16×10^{-8} g

مفتاح الإجابات والحلول

أسئلة الاختيار من متعدد

١ ب	٢ د	٣ ب	٤ ب	٥ ب	٦ ج	٧ أ	٨ ج	٩ د	١٠ ب
١١ ج	١٢ أ	١٣ ج	١٤ د	١٥ ج	١٦ أ	١٧ أ	١٨ أ	١٩ د	٢٠ د
٢١ ج	٢٢ د	٢٣ ب	٢٤ أ	٢٥ ب	٢٦ د	٢٧ أ	٢٨ ب	٢٩ د	٣٠ أ
٣١ ج	٣٢ ب	٣٣ د	٣٤ ب	٣٥ أ	٣٦ ج	٣٧ ج	٣٨ ب	٣٩ أ	٤٠ أ
٤١ ج	٤٢ ب	٤٣ ج	٤٤ أ	٤٥ أ	٤٦ ب	٤٧ ب	٤٨ أ	٤٩ أ	٥٠ ب
٥١ أ	٥٢ د	٥٣ د	٥٤ ج	٥٥ ب	٥٦ ب	٥٧ ج	٥٨ ب	٥٩ أ	٦٠ د
٦١ أ	٦٢ أ	٦٣ أ							

١ الإجابة (ب)

كلوريد الهيدروجين مركب تساهمي لا يتأين في البنزين.
وبالتالي لا يعد إلكتروليتًا قويًا فيه.

٢ الإجابة (د)

KCl ملح يتفكك كليًا في الماء.
لذلك لا يحدث فيه اتزان أيوني.

٣ الإجابة (ب)

HCl و $NaNO_3$ و KOH كلها تتأين كليًا في الماء.

٤ الإجابة (ب)

H_2S حمض ضعيف فتأينه جزئي.
فيكون أقل توصيلًا للكهرباء.

٥ الإجابة (ب)

HSO_3^- يفقد بروتونًا للماء.
ينتج SO_3^{2-} و H_3O^+

٦ **الإجابة (ج)**

حمض الأسيتيك ضعيف فيتأين جزئيًا.

لذلك تُكتب المعادلة بسهمين (⇌) وينتج H_3O^+

٧ **الإجابة (أ)**

HCl إلكتروليت قوي يتأين كليًا.

فيكون محلوله الأعلى توصيلًا.

٨ **الإجابة (ج)**

HNO_2 حمض ضعيف له ثابت تأين صغير.

أما HCl و HBr و HNO_3 فأحماض قوية ثابت تأينها كبير.

٩ **الإجابة (د)**

0.2 mol HCl في 50 mL يعطي تركيز 4 M.

HCl حمض قوي يتأين كليًا فيكون $[H^+]$ هو الأكبر.

١٠ **الإجابة (ب)**

NaOH قوي: $0.1 \times 0.5 = 0.05$ mol من OH^-

HCl: $0.2 \times 0.2 = 0.04$ mol من H^+

الحمض الضعيف والقاعدة الضعيفة يعطيان عددًا أقل من الأيونات.

١١ **الإجابة (ج)**

HCl يتأين كليًا بنسبة 1 : 1

فيتساوى تركيز H_3O^+ مع تركيز Cl^-

١٢ **الإجابة (أ)**

حمض الأسيتيك يعطي H_3O^+ بتركيز يقارب 1.3×10^{-3} M

NaCl متعادل ($[H_3O^+] = 10^{-7}$ M).

$Ba(OH)_2$ و Na_2CO_3 قاعديان فيقل $[H_3O^+]$ فيهما.

١٣ **الإجابة (ج)**

H_2SO_4 ثنائي البروتون و HCl أحادي البروتون.

عدد مولات H^+ في التجربة (1) ضعف التجربة (2) فيزداد المعدل.

١٤ **الإجابة (د)**

العلاقة $\alpha = \sqrt{(Ka / C)}$

عند وجود 1 mol في حجم V يكون $C = 1 / V$

فتصبح $\alpha = \sqrt{(Ka\ V)}$

١٥ الإجابة (ج)

Ka ثابت لا يتغير إلا بتغير درجة الحرارة.

بالتخفيف تزداد درجة التأين.

١٦ الإجابة (أ)

$\alpha = \sqrt{(Ka / C)}$

أقل درجة تأين لأضعف حمض (HCN) وأعلى تركيز (0.1 M).

١٧ الإجابة (أ)

$\alpha = \sqrt{(Ka / C)} = \sqrt{(10^{-5} / 0.1)} = 10^{-2}$

١٨ الإجابة (أ)

$C = Ka / \alpha^2$

$C = 6.88 \times 10^{-5} / (0.0372)^2 = 0.05\ M$

١٩ الإجابة (د)

$Kb = C\ \alpha^2$

$Kb = 0.001 \times (3.873 \times 10^{-6})^2 = 1.5 \times 10^{-14}$

٢٠ الإجابة (د)

$mol = 0.5 / 20 = 0.025\ mol$

$C = 0.025 / 0.25 = 0.1\ M$

$\alpha = \sqrt{(6.7 \times 10^{-4} / 0.1)} = 0.082$

٢١ الإجابة (ج)

$\alpha = \sqrt{(Ka / C)} = \sqrt{(7.1 \times 10^{-4} / 0.5)} = 0.0377$

نسبة المتأين $= 3.77\ \%$

غير المتأين $= 100 - 3.77 = 96.2\ \%$

٢٢ الإجابة (د)

$[H_3O^+] = \sqrt{(Ka \times C)}$

$= \sqrt{(6.5 \times 10^{-5} \times 0.55)} = 6 \times 10^{-3}\ M$

٢٣ الإجابة (ب)

$[CH_3COO^-] = [H^+] = \sqrt{(Ka \times C)}$

$= \sqrt{(1.76 \times 10^{-5} \times 0.18)} = 1.8 \times 10^{-3}\ M$

٢٤ الإجابة (أ)

Ka لحمض الأسيتيك صغير فتأينه ضعيف.

فيبقى معظمه غير متأين، وهو الأعلى تركيزًا.

٢٥ الإجابة (ب)

$Kb = [OH^-]^2 / C$

$= (1.5 \times 10^{-5})^2 / 0.35 = 6.43 \times 10^{-10}$

٢٦ الإجابة (د)

$mol\ NaOH = 0.015 \times 2.5 = 0.0375\ mol$

mol الحمض $= 0.025 \times 0.75 = 0.01875\ mol$

النسبة 2 : 1 فالحمض ثنائي البروتون.

٢٧ الإجابة (أ)

$C = Ka / \alpha^2 = 7.2 \times 10^{-10} / (8.5 \times 10^{-5})^2 = 0.1\ M$

$[H_3O^+] = C\ \alpha = 0.1 \times 8.5 \times 10^{-5} = 8.47 \times 10^{-6}\ M$

٢٨ الإجابة (ب)

$[H^+] = 2 \times 0.015 = 0.03\ M$

$[OH^-] = 10^{-14} / 0.03 = 3.3 \times 10^{-13}\ M$

٢٩ الإجابة (د)

$mol\ OH^- = 0.04 \times 0.04 = 1.6 \times 10^{-3}\ mol$

الحجم الكلي $= 0.1\ L$

$[OH^-] = 0.016\ M$

$[H_3O^+] = 10^{-14} / 0.016 = 6.25 \times 10^{-13}\ M$

٣٠ الإجابة (أ)

الماء النقي متعادل عند أي درجة حرارة.

$[H^+] = [OH^-] = \sqrt{(51.3 \times 10^{-14})} = 7.16 \times 10^{-7}\ M$

٣١ الإجابة (ج)

أكثر حامضية = أقل pH

وأقل قيمة هي pH = 1

٣٢ الإجابة (ب)

$[H^+] = \sqrt{(Ka \times C)}$

$= \sqrt{(7.3 \times 10^{-10} \times 0.4)} = 1.7 \times 10^{-5}$ M

$pH = 4.77$

٣٣ الإجابة (د)

$[OH^-] = \sqrt{(Kb \times C)} = \sqrt{(3.6 \times 10^{-4} \times 0.2)} = 8.5 \times 10^{-3}$ M

$pOH = 2.07$

٣٤ الإجابة (ب)

$Ka \times Kb = Kw$

$Kb = 10^{-14} / 4.9 \times 10^{-10} = 2 \times 10^{-5}$

٣٥ الإجابة (أ)

H_2SO_4 ثنائي البروتون يتأين كليًا.

$[H^+] = 0.2$ M

$pH = 0.7$ وهي أقل من 1

٣٦ الإجابة (ج)

$mol = 4 / 40 = 0.1$ mol

$C = 0.1 / 0.5 = 0.2$ M

$pOH = 0.7$ ومنه $pH = 13.3$

٣٧ الإجابة (ج)

$[H^+] = 0.05$ M

$pH = 1.3$

$pOH = 14 - 1.3 = 12.7$

٣٨ الإجابة (ب)

$[OH^-] = \sqrt{(Kb \times C)} = \sqrt{(4 \times 10^{-5} \times 0.1)} = 2 \times 10^{-3}$ M

$pOH = 2.7$

$pH = 11.3$

٣٩ الإجابة (أ)

$\text{mol} = 5 / 60 = 0.083 \text{ mol}$

$C = 0.083 / 0.1 = 0.83 \text{ M}$

$[H^+] = \sqrt{(1.8 \times 10^{-5} \times 0.83)} = 3.9 \times 10^{-3} \text{ M}$

$\text{pH} = 2.41$

٤٠ الإجابة (أ)

$Ka = [H^+]^2 / C = (6.557 \times 10^{-5})^2 / 0.01 = 4.3 \times 10^{-7}$

$Kb = Kw / Ka = 2.3 \times 10^{-8}$

٤١ الإجابة (ج)

pH الماء النقي = 7

$[H^+] = 0.01 \text{ M}$ فتصبح pH = 2

التغير = 7 − 2 = 5

٤٢ الإجابة (ب)

$\text{pH} = 14 - 10 = 4$

$[H^+] = 10^{-4} \text{ M}$

عدد المولات في $1 \text{ mL} = 10^{-4} \times 10^{-3} = 10^{-7} \text{ mol}$

عدد الأيونات $= 10^{-7} \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{16} \text{ ion}$

٤٣ الإجابة (ج)

التقطير يفصل الماء النقي (B) عن المحلول.

pH الماء النقي أقل من pH محلول NaOH.

وبنقص الماء في (A) يزداد تركيزه.

٤٤ الإجابة (أ)

$MnS : Ksp = s^2 = (4.8 \times 10^{-7})^2 = 2.3 \times 10^{-13}$

٤٥ الإجابة (أ)

$Ag_2SO_4 : Ksp = 4 s^3$

$= 4 \times (10^{-2} \times 1.4)^3 = 10^{-5} \times 1.0976$

٤٦ الإجابة (ب)

$[PO_4^{3-}] = 2s$ ومنه $s = 1.65 \times 10^{-7} \text{ M}$

$Ca_3(PO_4)_2 : Ksp = 108 s^5 = 1.32 \times 10^{-32}$

٤٧ الإجابة (ب)

$Zn_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons 3Zn^{2+} + 2PO_4^{3-}$

$Ksp = [Zn^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]^2$

٤٨ الإجابة (أ)

$Cu(IO_3)_2 : Ksp = 4\ s^3$

$= 4 \times (3.3 \times 10^{-3})^3 = 1.4 \times 10^{-7}$

٤٩ الإجابة (أ)

$BaC_2O_4 : Ksp = s^2$

$= (4.8 \times 10^{-4})^2 = 2.3 \times 10^{-7}$

٥٠ الإجابة (ب)

$[F^-] = 2 \times 3.6 \times 10^{-3} = 7.2 \times 10^{-3}\ M$

$Ksp = [Ba^{2+}][F^-]^2 = 3.6 \times 10^{-3} \times (7.2 \times 10^{-3})^2 = 1.86 \times 10^{-7}$

٥١ الإجابة (أ)

$XY : Ksp = s^2$

$s = \sqrt{(1.8 \times 10^{-10})} = 13.4 \times 10^{-6}\ M$

٥٢ الإجابة (د)

$AgBrO_3 : s = \sqrt{Ksp}$

$= \sqrt{(5.5 \times 10^{-5})} = 7.4 \times 10^{-3}\ M$

٥٣ الإجابة (د)

$SrF_2 : Ksp = 4\ s^3$

$s = \sqrt[3]{(4.3 \times 10^{-9} / 4)} = 1 \times 10^{-3}\ M$

٥٤ الإجابة (ج)

$A_2B_3 : Ksp = 108\ s^5$

$s = \sqrt[5]{(1.08 \times 10^{-23} / 108)} = 1 \times 10^{-5}\ M$

٥٥ الإجابة (ب)

أقل Ksp يعطي أقل تركيز من S^{2-}

وأقل قيمة هي CuS

٥٦ الإجابة (ب)

$Mg(OH)_2 : Ksp = 4\ s^3$

$s = \sqrt[3]{(5.6 \times 10^{-12} / 4)} = 1.1 \times 10^{-4}\ M$

$[OH^-] = 2\ s = 2.2 \times 10^{-4}\ M$

٥٧ الإجابة (ج)

$100\ mL = 0.0155 / 241 = 6.43 \times 10^{-5}\ mol$ في mol

$[Pb^{2+}] = 6.43 \times 10^{-4}\ M$

$[OH^-] = 2 \times 6.43 \times 10^{-4} = 1.29 \times 10^{-3}\ M$

٥٨ الإجابة (ب)

$[H^+] = 10^{-10.45} = 3.548 \times 10^{-11}\ M$

$[OH^-] = 2.82 \times 10^{-4}\ M$

$[Mg^{2+}] = 1.41 \times 10^{-4}\ M$

$Ksp = 1.41 \times 10^{-4} \times (2.82 \times 10^{-4})^2 = 1.12 \times 10^{-11}$

٥٩ الإجابة (أ)

$mol\ Ag^+ = 0.025 \times 0.15 = 3.75 \times 10^{-3}$ ومنه $[Ag^+] = 0.094\ M$

$mol\ Cl^- = 0.015 \times 0.2 = 3 \times 10^{-3}$ ومنه $[Cl^-] = 0.075\ M$

الحاصل $= 7 \times 10^{-3}$ وهو أكبر من Ksp فيتكون راسب.

٦٠ الإجابة (د)

$S = mol / V = 1.2 \times 10^{-3} / 0.2 = 6 \times 10^{-3}\ M$

٦١ الإجابة (أ)

$Ksp = [Ag^+]^2\ [CO_3^{2-}]$

$[CO_3^{2-}] = 8.5 \times 10^{-12} / (1.3 \times 10^{-4})^2 = 5 \times 10^{-4}\ M$

٦٢ الإجابة (أ)

$S(CuS) = \sqrt{(6 \times 10^{-37})} = 7.7 \times 10^{-19}$

$S(Bi_2S_3) = 1.13 \times 10^{-16}$

$S(AgBr) = 7.3 \times 10^{-7}$

٦٣ الإجابة (أ)

إضافة Na_2SO_4 تزيد $[SO_4^{2-}]$ (أيون مشترك).

ينشط الاتجاه العكسي فيقل $[Ba^{2+}]$

الأسئلة المقالية

١ نموذج الإجابة

pH = 7

التفسير : لأن الخليط يكون متعادلاً بسبب تساوي عدد مولات H^+ من حمض الكبريتيك مع عدد مولات OH^- من محلولي هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم.

٢ نموذج الإجابة

(١) $H_3PO_4(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + H_2PO_4^-(aq)$

$Ka = [H^+][H_2PO_4^-] / [H_3PO_4]$

(٢) قيمة $Ka = 6.9 \times 10^{-3}$ ، وذلك لأن حمض الفوسفوريك حمض ضعيف غير تام التأين ، فيكون حاصل ضرب تركيز الأيونات الناتجة أقل من تركيز جزيئات الحمض غير المتأينة.

٣ نموذج الإجابة

$H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$

$NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$

(١) يقل تركيز أيونات H_3O^+ لزيادة تركيز أيونات OH^-

(٢) تزداد قيمة pH لزيادة تركيز أيونات OH^-

٤ نموذج الإجابة

كلما زادت قيمة Kb زادت قوة القاعدة وزادت قيمة pH لمحلولها.

الترتيب تصاعديًا حسب pH : A < C < B

٥ نموذج الإجابة

نوع المحلول (X) : حامضي

لأن قيمة pH للمحلول $= -\log (2 \times 10^{-3}) = 2.69$ (أقل من 7).

٦ نموذج الإجابة

(١) محلول NaOH (أو أي قاعدة قوية) ، لأن دليل أزرق بروموثيمول يعطي لونًا أخضر مع المحلول المتعادل الناتج من معايرة حمض الهيدروكلوريك القوي مع أي قاعدة قوية.

(٢) pOH = 7

٧ نموذج الإجابة

HCl : حمض قوي ، H_3BO_3 : حمض ضعيف ، NH_4OH : قاعدة ضعيفة ، NaOH : قاعدة قوية.

الترتيب تصاعديًا حسب pH : $HCl < H_3BO_3 < NH_4OH < NaOH$

٨ نموذج الإجابة

تركيز الحمض.

قوة الحمض.

عدد مولات H^+ في مول من الحمض.

(يُختار أي نقطتين من هذه العوامل)

٩ نموذج الإجابة

(١) الحمض (D) ، لأن قيمة pH له أكبر من 0 وتقترب من 7 بقليل ، وبالتالي يكون $[H^+]$ في محلوله المائي منخفضًا.

(٢) المحلول (G) ، لأنه يعتبر حمضًا أقوى من (B) ، والمحلول (F) يمثل قاعدة ضعيفة.

١٠ نموذج الإجابة

المحور (X) يمثل قيمة pOH ، لأن الزيادة في $[H^+]$ يتبعها نقص في قيمة pH ، وبالتالي زيادة في قيمة pOH لنفس المحلول.

١١ نموذج الإجابة

$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3}\ M$

عدد مولات H^+ في 100 mL من الحمض $= 1 \times 10^{-4}\ mol = (100 / 1000) \times 10^{-3}$

حجم الحمض بعد إضافة الماء $= 100 + 100 = 200\ mL$

$[H^+]$ بعد التخفيف $= 10^{-4} / 0.2 = 5 \times 10^{-4}\ M$

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

١٢ نموذج الإجابة

$[H_3O^+] = \sqrt{(Ca \times Ka)} = \sqrt{(0.2 \times 6.5 \times 10^{-5})} = 0.0036\ M$

$[H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$

$[OH^-] = (1 \times 10^{-14}) / 0.0036 = 2.78 \times 10^{-12}\ M$

$pOH = -\log (2.78 \times 10^{-12}) = 11.56$

١٣ نموذج الإجابة

(١) المحلول (E) ، لارتفاع قيمة pH له.

(٢) المحلول (C) ، لأنه محلول متعادل قيمة pH له تساوي 7

١٤ نموذج الإجابة

(١) CH_3COOK

(٢) CoS

١٥ نموذج الإجابة

$AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$

$Ksp = [Ag^{+}][Cl^{-}] = [Ag^{+}]^{2}$

$[Ag^{+}] = \sqrt{Ksp} = \sqrt{(1.8 \times 10^{-10})} = 1.3 \times 10^{-5}\ M$

$Ag_2CO_3(s) \rightleftharpoons 2Ag^{+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$

$Ksp = [Ag^{+}]^{2}\,[CO_3^{2-}]$

$8.5 \times 10^{-12} = (2x)^{2}\,(x) = 4x^{3}$

$x = \sqrt[3]{(8.5 \times 10^{-12} / 4)} = 1.3 \times 10^{-4}\ M$

$[Ag^{+}] = 2 \times 1.3 \times 10^{-4} = 2.6 \times 10^{-4}\ M$

إذًا $[Ag^{+}]$ في المحلول المشبع من Ag_2CO_3 أكبر مما في المحلول المشبع من $AgCl$

١٦ نموذج الإجابة

(١) المحلول (C)

(٢) المحلول (A)

(٣) $Ka = 6.7 \times 10^{-4}$ (لأن Ka ثابت لنفس الحمض عند نفس درجة الحرارة)

(٤) المحلول (B)

١٧ نموذج الإجابة

$pOH = 14 - pH = 14 - 8 = 6$

$[OH^{-}] = 10^{-pOH} = 1 \times 10^{-6}\ M$

$Y(OH)_2(s) \rightleftharpoons Y^{2+}(aq) + 2OH^{-}(aq)$

$[OH^{-}] = 2x = 1 \times 10^{-6}$ ومنه $x = 5 \times 10^{-7}\ M$

$Ksp = [Y^{2+}][OH^{-}]^{2} = (x)(2x)^{2} = 4x^{3} = 4 \times (5 \times 10^{-7})^{3} = 5 \times 10^{-19}$

أسئلة امتحانات السنين السابقة

١ أ	٢ ب	٣ ج	٤ أ	٥ ج	٦ ج	٧ ب	٨ ب	٩ ب	١٠ ب
١١ ج	١٢ ب	١٣ ب	١٤ ب	١٥ ج	١٦ أ	١٧ أ	١٨ ج	١٩ د	٢٠ د
٢١ د	٢٢ ب	٢٣ أ	٢٤ ج	٢٥ أ	٢٦ د	٢٧ ب	٢٨ أ	٢٩ ب	٣٠ ب
٣١ ب	٣٢ ج	٣٣ ب	٣٤ أ	٣٥ ب	٣٦ أ	٣٧ أ	٣٨ ب	٣٩ ب	٤٠ ب
٤١ أ	٤٢ ب	٤٣ أ	٤٤ ج	٤٥ ج	٤٦ د	٤٧ د	٤٨ أ	٤٩ د	٥٠ أ

٥١ أ	٥٢ ج	٥٣ د	٥٤ ب	٥٥ أ	٥٦ د	٥٧ د	٥٨ ج	٥٩ أ	٦٠ د
٦١ د	٦٢ أ	٦٣ ج	٦٤ أ	٦٥ ب	٦٦ د	٦٧ ب	٦٨ ب	٦٩ د	٧٠ أ
٧١ أ									

١ الإجابة (أ)

$C = 0.2 \times 50 / 500 = 0.02\ M$

$\alpha = \sqrt{(Kb / C)} = \sqrt{(1.8 \times 10^{-5} / 0.02)} = 0.03$

٢ الإجابة (ب)

HCl يستهلك CO_3^{2-} فيذوب المزيد من الراسب في (A).

$CaCl_2$ يزيد Ca^{2+} (أيون مشترك) فيزداد الراسب في (B).

٣ الإجابة (ج)

انخفاض pOH يعني زيادة $[OH^-]$.

فالمحلول (X) قاعدة، وقاعدة pH لها 8 تقل pOH الماء.

٤ الإجابة (أ)

$25°C$ عند s $= \sqrt{(10^{-21})} = 3.16 \times 10^{-11}\ M$

الراسب $= 1.53 \times 10^{-5} / 97 / 5 = 3.16 \times 10^{-8}\ M$

$60°C$ عند s $\approx 3.16 \times 10^{-8}\ M$

$Ksp = s^2 = 1 \times 10^{-15}$

٥ الإجابة (ج)

HCl يزيد $[H_3O^+]$ فينشط الاتجاه العكسي.

فتقل درجة تفكك الحمض.

٦ الإجابة (ج)

$pH = 9$ أكبر من 7

فالمحلول لقاعدة.

٧ الإجابة (ب)

$S = 2 \times 10^{-4} / 0.05 = 4 \times 10^{-3}\ M$

$Mg(OH)_2 : Ksp = 4\ s^3 = 2.56 \times 10^{-7} \approx 2.5 \times 10^{-7}$

٨ الإجابة (ب)

٩ الإجابة (ب)

NaOH يستهلك H^+ فينشط الاتجاه الطردي.

يزداد تفكك الحمض ويزداد pH.

١٠ الإجابة (ب)

$\alpha = \sqrt{(Kb / C)} = \sqrt{(1.8 \times 10^{-5} / 0.1)} = 0.0134$

$[OH^-] = 0.1 \times 0.0134 = 1.34 \times 10^{-3}\ M$

$pOH = 2.87$

$pH = 14 - 2.87 = 11.13$

١١ الإجابة (ج)

تسخين المتهدرت بشدة يطرد بخار الماء من الإناء المفتوح.

فلا يصل النظام إلى حالة الاتزان.

١٢ الإجابة (ب)

تخفيف الحمض الضعيف يقلل $[H^+]$ فيزداد pH.

تخفيف القاعدة الضعيفة يقلل $[OH^-]$ فيقل pH.

١٣ الإجابة (ب)

$pOH = 14 - 12 = 2$

$[OH^-] = 0.01\ M$

$mol = 0.01 \times 0.5 = 0.005\ mol$

الكتلة $= 0.005 \times 40 = 0.2\ g$

١٤ الإجابة (ب)

$PbI_2 : s = 10^{-4}$ ومجموع الأيونات 3×10^{-4}

$AgBr : s = 10^{-4}$ ومجموع الأيونات 2×10^{-4}

$BiI_3 : s = 10^{-4}$ ومجموع الأيونات 4×10^{-4}

$AgCl : s = 10^{-5}$ ومجموع الأيونات 2×10^{-5}

التوصيل يزداد بزيادة تركيز الأيونات : $4 > 2 > 3 > 1$

١٥ الإجابة (ج)

$HA : Ka = (10^{-3})^2 / 0.1 = 10^{-5}$

$HB : Ka = (10^{-3})^2 / 0.01 = 10^{-4}$

فقيمة Ka للحمض HB هي الأكبر.

١٦ الإجابة (أ)

NaOH أقل $[H_3O^+]$ ثم NH_4OH.

ثم CH_3COOH وأعلاها HCl.

١٧ الإجابة (أ)

$Ksp = 4\ s^3$ ومنه $s = \sqrt[3]{(1.2 \times 10^{-5} / 4)} = 0.0144\ M$

الذوبانية $= 4\ g/L = 0.0144 \times 278$

الحجم $= 0.1 / 4 = 0.025\ L = 25\ mL$

١٨ الإجابة (ج)

$PbCl_2 \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2Cl^-$

أسيتات الرصاص (II) تضيف Pb^{2+} (أيون مشترك).

فتقل ذوبانية $PbCl_2$

١٩ الإجابة (د)

تحلل H_2O_2 تفاعل غير انعكاسي لأن غاز O_2 يتصاعد.

فلا يعبر عن نظام متزن.

٢٠ الإجابة (د)

كلما قل pH زادت قوة الحمض وزاد Ka.

$A = 1$ ، $C = 3$ ، $B = 6$: pH فالترتيب $A > C > B$

٢١ الإجابة (د)

Ka ثابت لا يتغير بالتخفيف.

لذلك لا يصح أن Ka للمحلول (X) أعلى من (Y).

٢٢ الإجابة (ب)

$S = 4.4 \times 10^{-5}\ mol / 0.1\ L = 4.4 \times 10^{-4}\ M$

$Ksp = s^2 = 1.9 \times 10^{-7}$

٢٣ الإجابة (أ)

$[H^+] = 10^{-4.7} = 2 \times 10^{-5}\ M$

$C = [H^+]^2 / Ka = (2 \times 10^{-5})^2 / 6.2 \times 10^{-10} = 0.645\ M$

$mol = 0.645 \times 0.3 = 0.19\ mol$

٢٤ الإجابة (ج)

بالتسخين يزداد Kw فيزداد $[H^+]$ و $[OH^-]$ بالتساوي.

يقل pH و pOH ويبقى الماء متعادلًا.

٢٥ الإجابة (أ)

$Ksp = 108\ s^5$ لملح X_2Y_3

$108 \times (10^{-4})^5 = 1.08 \times 10^{-18}$

٢٦ الإجابة (د)

Ka للحمض (Y) أكبر فهو أقوى.

يوصل التيار بدرجة أكبر ويكون pH له أقل.

٢٧ الإجابة (ب)

$s = \sqrt{(1.6 \times 10^{-10})} = 1.26 \times 10^{-5}\ M$

مجموع الأيونات $= 2 \times 1.26 \times 10^{-5} = 2.53 \times 10^{-5}\ M$

٢٨ الإجابة (أ)

$pOH = 14 - 12.3 = 1.7$ ومنه $[OH^-] = 0.02\ M$

$[Ba(OH)_2] = 0.01\ M$

$mol = 0.01 \times 1.5 = 0.015\ mol$

الكتلة $= 0.015 \times 171 = 2.56\ g$

٢٩ الإجابة (ب)

٣٠ الإجابة (ب)

$\alpha = \sqrt{(Ka / C)}$

عند مضاعفة الحجم يقل C للنصف فتصبح α $\alpha = 1.414$

وتزداد pH لأن $[H^+]$ تقل.

٣١ الإجابة (ب)

$s = \sqrt{(1.6 \times 10^{-10})} = 1.26 \times 10^{-5}\ M$

الكتلة $= 1.26 \times 10^{-5} \times 143.5 \times 0.05 = 0.905 \times 10^{-4}\ g$

٣٢ الإجابة (ج)

$[H^+] = C\ \alpha = 0.2 \times 0.0003 = 6 \times 10^{-5}\ M$

$pH = 4.22$

$pOH = 14 - 4.22 = 9.78$

٣٣ الإجابة (ب)

المتأين $= 0.1 - 0.0933 = 0.0067\ mol$

$\alpha = 0.0067 / 0.1 = 0.067$

$Ka = C\ \alpha^2 = 0.1 \times (0.067)^2 = 4.5 \times 10^{-4}$

٣٤ الإجابة (أ)

$NaOH$ يستهلك H_3O^+ فينشط الاتجاه الطردي.

يزداد تفكك الحمض ويزداد pH.

٣٥ الإجابة (ب)

$X_2Y : Ksp = 4\ s^3$

$s = \sqrt[3]{(8.75 \times 10^{-11} / 4)} = 2.8 \times 10^{-4}\ M$

الكتلة $= 2.8 \times 10^{-4} \times 248 \times 0.1 = 0.007\ g$

٣٦ الإجابة (أ)

الاتزان الأيوني خاص بالإلكتروليتات الضعيفة.

CH_3COOH و H_2CO_3 ضعيفان، أما HNO_3 و HCl فقويان.

٣٧ الإجابة (أ)

Na_2CO_3 ملح قاعدي فتكون pH له أكبر من 7

KCl متعادل و pH له 7

فالناتج أكبر من الواحد.

٣٨ الإجابة (ب)

إضافة حمض يزيد $[H^+]$ فيقل pH ويزداد pOH

Kw ثابت لا يتغير إلا بالحرارة.

٣٩ الإجابة (ب)

$pOH = 4$ ومنه $[OH^-] = 10^{-4}\ M$

$s = 5 \times 10^{-5}\ M$

$Ksp = 4\ s^3 = 5 \times 10^{-13}$

٤٠ الإجابة (ب)

Ka ثابت بثبوت درجة الحرارة.

HCl يزيد $[H_3O^+]$ فينشط الاتجاه العكسي ويقل $[CN^-]$

٤١ الإجابة (أ)

حمض الكبريتوز ثنائي البروتون ضعيف.

يوجد في محلوله H_2SO_3 و HSO_3^- و SO_3^{2-} و H_3O^+ و OH^-

٤٢ الإجابة (ب)

HCl حمض قوي يتأين كليًا.

فلا يطبق عليه قانون فعل الكتلة.

٤٣ الإجابة (أ)

تخفيف الحمض الضعيف يزيد درجة تأينه.

الحمض القوي تأينه تام فلا تتأثر α.

٤٤ الإجابة (ج)

تخفيف الإلكتروليت الضعيف يقلل التركيز.

وتزداد درجة التأين.

٤٥ الإجابة (ج)

Ka الأكبر يدل على حمض أقوى : D > A > B > C

فالحمض (D) أقوى من (C) و (B)

٤٦ الإجابة (د)

$\text{mol} = 7.258 / 27 = 0.2688 \text{ mol}$

$C = 2.688 \text{ M}$

$\alpha = \sqrt{(Ka / C)} = \sqrt{(7.2 \times 10^{-10} / 2.688)} = 1.63 \times 10^{-5}$

٤٧ الإجابة (د)

$[H^+] = \sqrt{(Ka \times C)} = \sqrt{(5.1 \times 10^{-4} \times 0.2)} = 0.0101 \text{ M}$

عدد المولات المفككة $= 0.0101 \times 0.2 = 2.02 \times 10^{-3}$ mol

٤٨ الإجابة (أ)

Ka تتغير بدرجة الحرارة فقط.

إضافة HCl لا تغيرها.

٤٩ الإجابة (د)

$[H^+] = [OH^-] = \sqrt{(0.49 \times 10^{-13})} = 2.2 \times 10^{-7} \text{ M}$

$pOH = 6.65$

٥٠ الإجابة (أ)

المحلول (A) قاعدي ضعيف (pH = 8.2)

بالتخفيف تزداد درجة التأين ويقل $[OH^-]$ فتقل pH

٥١ الإجابة (أ)

pOH = 11 ومنه pH = 3 (محلول حمضي).

الفينولفثالين عديم اللون في الحمض.

الميثيل البرتقالي أحمر في الحمض.

٥٢ الإجابة (ج)

كربونات الصوديوم ملح قاعدي ومحلوله pH أكبر من 7

أما KCl فمتعادل pH له 7

فقيمة pH لمحلول KCl أقل.

٥٣ الإجابة (د)

ناتج التحلل المائي قاعدي : كاتيون قاعدة قوية مع أنيون حمض ضعيف.

وهذا هو K^+ مع CO_3^{2-}

٥٤ الإجابة (ب)

$\alpha = 0.002 / 0.2 = 0.01$

$[H^+] = Ka / \alpha = 3.5 \times 10^{-8} / 0.01 = 3.5 \times 10^{-6}$ M

pH = 5.455

٥٥ الإجابة (أ)

mol = 11 / 116 = 0.0948 mol

C = 0.0948 M

$[H^+] = 10^{-2.94} = 1.148 \times 10^{-3}$ M

$Ka = (1.148 \times 10^{-3})^2 / 0.0948 = 1.39 \times 10^{-5}$

٥٦ الإجابة (د)

$[OH^-] = 10^{-5}$ M لأن pH = 9

$Kb = [OH^-]^2 / C = 10^{-10} / 0.4 = 2.5 \times 10^{-10}$

٥٧ الإجابة (د)

٥٨ الإجابة (ج)

pOH = 14 – 3.7 = 10.3

$[OH^-] = 10^{-10.3} = 5.01 \times 10^{-11}$ M

٥٩ الإجابة (أ)

عند إضافة الماء يزداد الحجم 2.5 مرة.

$[OH^-] = 0.01 / 2.5 = 0.004$ M

pOH = 2.4 و pH = 11.6

٦٠ الإجابة (د)

Zn يحل محل H_2 في الحمض ويتصاعد الغاز.

فالتفاعل غير انعكاسي.

٦١ الإجابة (د)

HCl يزيد $[Cl^-]$ (أيون مشترك).

ينشط الاتجاه العكسي فيقل $[Ag^+]$ وتزداد كمية AgCl

٦٢ الإجابة (أ)

$AgNO_3$ و NaCl و HCl تضيف أيونًا مشتركًا فتقل الذوبانية.

أما NH_4OH فيكون مع Ag^+ أيونًا معقدًا فتزداد الذوبانية.

٦٣ الإجابة (ج)

أسيتات الرصاص تعطي Pb^{2+} الذي يرسب Cl^- على هيئة $PbCl_2$

فيقل $[Cl^-]$ وتزداد سرعة التفاعل الطردي.

٦٤ الإجابة (أ)

أيونا $PbBr_2$ هما Pb^{2+} و Br^-

$Pb(NO_3)_2$ يضيف Pb^{2+} و NaBr يضيف Br^- فتقل الذوبانية.

٦٥ الإجابة (ب)

$Ksp = 4\ s^3$: Ag_2CrO_4

$4 \times (6.62 \times 10^{-5})^3 = 1.16 \times 10^{-12}$

٦٦ الإجابة (د)

$Ksp = 4\ s^3$: $Pb(OH)_2$

$s = \sqrt[3]{(2.5 \times 10^{-6} / 4)} = 8.54 \times 10^{-3}\ M$

٦٧ الإجابة (ب)

$Ksp = 4\ s^3$: XY_2

$s = \sqrt[3]{(1.6 \times 10^{-10} / 4)} = 3.42 \times 10^{-4}\ M$

$[Y^-] = 2\ s = 6.84 \times 10^{-4}\ M$

٦٨ الإجابة (ب)

$s = 3.42 \times 10^{-4}\ M$

$mol = 3.42 \times 10^{-4} \times 2 = 6.84 \times 10^{-4}\ mol$

٦٩ الإجابة (د)

$s = \sqrt{(10^{-21})} = 3.16 \times 10^{-11}\ M$

كتلة الذائب في $0.1\ L = 3.16 \times 10^{-11} \times 0.1 \times 97 = 3.07 \times 10^{-10}\ g$

٧٠ الإجابة (أ)

$s = \sqrt{(2.56 \times 10^{-6})} = 1.6 \times 10^{-3}$ M

الكتلة = $1.6 \times 10^{-3} \times 143.5 \times 0.1 = 0.023$ g

٧١ الإجابة (أ)

عند s $60°C = \sqrt{(10^{-15})} = 3.16 \times 10^{-8}$ M

عند s $25°C = 3.16 \times 10^{-11}$ M (مهملة)

الكتلة المترسبة = $3.16 \times 10^{-8} \times 5 \times 97 = 1.53 \times 10^{-5}$ g