إجابات أسئلة كتاب الطالب

إجابات أسئلة موضوعات الوحدة

١. أ. وفقًا لمعادلة التفاعل، يتفكك (HI) ليكوّن أعدادًا متساوية من مولات الهيدروجين واليود.

ب. يكون الغاز في الوعاء بدايةً عديم اللون، ثم تزداد شدة اللون الأرجواني تدريجيًا، حيث يتشكل المزيد من بخار اليود الناتج من تفكك يوديد الهيدروجين. وفي النهاية، يصبح لون المخلوط الغازي ثابتًا عند الوصول إلى الاتزان.

ج. ينتج 1 mol من اليود عندما يتفكك 2 mol من يوديد الهيدروجين، ولإنتاج 0.68×10^{-3} mol من اليود يتفكك 1.36×10^{-3} mol من يوديد الهيدروجين. وبالتالي يكون عدد مولات يوديد الهيدروجين عند الاتزان =

$(1 \times 10^{-2}) - (1.36 \times 10^{-3}) = 8.64 \times 10^{-3}$ mol

٢. أ. لا يحدث أي فقد للمادة.

ب. معدل سرعة حركة أيونات (Na^+) و (Cl^-) من المحلول إلى الحالة الصلبة = معدل سرعة حركة هذه الأيونات من المادة الصلبة إلى المحلول.

٣. في البداية يكون معدل سرعة تبخر جزيئات البروم أكبر من معدل سرعة عودتها إلى الحالة السائلة. لذلك يزداد تركيز البروم في البخار ويصبح اللون داكنًا أكثر. عند تحقق الاتزان، يصبح تركيز البروم في البخار ثابتًا، ويكون لون الغاز ثابتًا أيضًا. وذلك لأن معدل سرعة تحول جزيئات البروم من الغاز إلى السائل = معدل سرعة تحول هذه الجزيئات من السائل إلى الغاز.

٤. أ. ١. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيسر (العكسي)/ينتج المزيد من حمض الإيثانويك والإيثانول؛ ينزاح موضع الاتزان في اتجاه تقليل تأثير إيثانوات الإيثيل المضاف؛ لذلك ينخفض تركيز إيثانوات الإيثيل والماء.

٢. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيسر/ ينتج المزيد من حمض الإيثانويك والإيثانول؛ ينزاح موضع الاتزان في اتجاه تقليل تأثير إزالة الإيثانول، لذا يتكوّن المزيد من الإيثانول وحمض الإيثانويك.

ب. ١. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيمن/ يتكوّن المزيد من (Ce^{3+}) و(Fe^{3+})؛ ينزاح موضع الاتزان في اتجاه تقليل تأثير زيادة تركيز (Fe^{2+})؛ لذلك ينخفض تركيزا (Ce^{4+}) و (Fe^{2+}).

٢. لا يتغير موضع الاتزان – يخفف الماء تراكيز جميع الأيونات بالتساوي – لذلك لا يوجد أي تغيير في نسب المواد المتفاعلة إلى المواد الناتجة.

٥. أ. ١. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيسر مع وجود عدد أقل من جزيئات الغاز على هذا الطرف.

٢. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيسر حيث لا توجد جزيئات غاز على هذا الطرف، ولكن يوجد ثاني أكسيد الكربون على الطرف الأيمن.

ب. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيمن حيث يوجد عدد أكبر من جزيئات الغاز على هذا الطرف.

٦. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيمن حيث إن ازدياد درجة الحرارة يدعم التفاعل الماص للحرارة الأمر الذي يعني ازدياد مردود تكوّن المواد الناتجة.

٧. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيمن للحد من تأثير ارتفاع درجة الحرارة. التفاعل ماص للحرارة.

المعلم الإلكتروني الشامل

٨. أ. $K_c = \frac{[CH_3OH]}{[CO][H_2]^2}$

الوحدة: L^2/mol^2

ب. $K_c = \frac{[H_2O]^2[Cl_2]^2}{[HCl]^4[O_2]}$

الوحدة: L/mol

٩.

	CO(g)	$H_2O(g)$	$CO_2(g)$	$H_2(g)$
التراكيز الابتدائية	0	0	10.00	10.00
التراكيز عند الاتزان	9.47	9.47	10.00 – 9.47 = 0.53	10.00 – 9.47 = 0.53

$K_c = \frac{(9.47)^2}{(0.53)^2} = 319.3$

١٠. ج

١١. أ. التفاعل طارد للحرارة – لذلك يؤدي ازدياد درجة الحرارة إلى انزياح موضع الاتزان باتجاه المواد المتفاعلة – لذلك ينخفض (K_c)

ب. ينزاح موضع الاتزان إلى الطرف الأيمن/يدعم تكوّن المواد الناتجة؛ يتّحد الأكسجين مع (NO) لتكوين المزيد من (NO_2) حتى تعود (K_c) إلى قيمتها الأصلية.

١٢. الضغط الجزئي لـ NO:

$= (10.00 \times 10^4) - (4.85 \times 10^4 + 4.85 \times 10^4)$

$= 0.30 \times 10^4\ Pa = 3 \times 10^3\ Pa$

١٣. أ. Pa

ب. Pa^{-2}

ج. لا توجد وحدة قياس

١٤. أ. لإيجاد قيمة ضغط (I_2) عند الاتزان نقوم بإيجاد قيمة X

$2HI = 2X = 7.72 \times 10^6$

$X = 3.86 \times 10^6$

عند الاتزان

$P_{(I_2)} = 4.22 \times 10^6 - 3.86 \times 10^6$

$P_{(I_2)} = 3.6 \times 10^5\ Pa$

أو

$= 0.36 \times 10^6\ Pa$

ب. $K_p = \frac{(7.72 \times 10^6)^2}{(3.41 \times 10^6) \times (0.36 \times 10^6)}$

$= 48.5$

١٥. أ

١٦. أ. التفاعل طارد للحرارة. لذلك تدعم زيادة درجة الحرارة التفاعل العكسي، ينزاح موضع الاتزان بعكس اتجاه تكوّن الأمونيا عند ازدياد درجة الحرارة.

ب. مع زيادة الضغط، ينزاح موضع الاتزان في اتجاه تقليل عدد مولات الغاز؛ أي اتجاه التفاعل الأمامي. لذلك يتكوّن المزيد من الأمونيا.

ج. إزالة الأمونيا تدعم إزاحة موضع الاتزان في اتجاه التفاعل الأمامي؛ فيزداد إنتاج الأمونيا.

١٧. أ. $KOH(s) \xrightarrow{\text{ماء}} K^+(aq) + OH^-(aq)$

ب. $HNO_3(l) \xrightarrow{\text{ماء}} NO_3^-(aq) + H^+(aq)$

ج. ١. $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$

٢. $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$

١٨. أ. NH_4^+ حمض، H_2O قاعدة

ب. $HClO_2$ حمض، HCOOH قاعدة

١٩. أ. $HCOOH_2^+$ حمض، ClO_2^- قاعدة

ب. H_3O^+ حمض، HS^- قاعدة

٢٠. أ. يتأين الحمض القوي بشكل تام في الماء؛ بينما يتأين الحمض الضعيف جزئيًا في الماء.

ب. $HClO(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons ClO^-(aq) + H_3O^+(aq)$

$HNO_3(aq) + H_2O(l) \longrightarrow NO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$

٢١. أ. حمض الكلوريك (I): pH = 3–5

ب. حمض النيتريك: pH = 1 (يمكن قبول الإجابة pH = 2)

٢٢. أ. $N_2H_4(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons N_2H_5^+(aq) + OH^-(aq)$

ب. تركيز مرتفع نسبيًا لـ N_2H_4؛ تركيز منخفض نسبيًا لكل من $N_2H_5^+$ و OH^-

المعلم الإلكتروني

٢٣. أ. حمض الإيثانويك 1.0 mol/L

ب. هيدروكسيد الصوديوم 1.0 mol/L

ج. تعد الأيونات في المحلول هي المسؤولة عن توصيل الكهرباء وحمل الشحنات ونقلها؛ وحيث إن محلول حمض الإيثانويك يحتوي على عدد وتركيز أقل من الأيونات مقارنة بحمض الهيدروكلوريك فإن توصيله للكهرباء يكون ضعيفًا.

د. لأن تركيز أيونات الهيدروجين في حمض الإيثانويك أقل من تركيز أيونات الهيدروجين في حمض الهيدروكلوريك فإن حمض الهيدروكلوريك يكون أكثر نشاطًا في تفاعله مع الماغنيسيوم.

٢٤. أ. يقع الانحدار الحاد بين قيمتَي pH 3.5 و 10.5. أيّ كاشف يمتلك مدى تغير اللون بين هاتين القيمتَين يُعدّ مناسبًا: البروموكريزول الأخضر، الميثيل الأحمر، البروموثايمول الأزرق أو الفينولفثالين.

(لن يكون الميثيل الأصفر، أو الميثيل البرتقالي، أو البروموفينول الأزرق الخيار الأول ككواشف مناسبة. على الرغم من أن نقطة-الوسط، لمدى ألوانها تقع ضمن نطاق المنحدر الحاد، إلّا أن مداها الكامل يقع خارج الحد الأدنى البالغ 3.5).

ب. يمتلك الميثيل البنفسجي والميثيل الأصفر والأليزارين الأصفر نقاط-وسط في مدى ألوانها لقيم pH التي لا تتوافق مع النقطة الأشد انحدارًا في منحنى pH مقابل الحجم.

٢٥. أ. ١. يُعدّ حمض النيتريك حمضًا قويًا والأمونيا المائية قاعدة ضعيفة. يقع الجزء الأشد انحدارًا في المنحنى بين قيمتي pH = 3.5 و pH = 7.5. لذا فإن أي كاشف يمتلك مدى تغير اللون داخل هذه المنطقة سيكون مناسبًا، على سبيل المثال: الميثيل الأحمر أو البروموثايمول الأزرق.

٢. يُعدّ حمض الكبريتيك حمضًا قويًا وهيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية. يقع الجزء الأشد انحدارًا في المنحنى بين قيمتي pH = 10.5 و pH = 3.5. لذا فإن أيّ كاشف يمتلك مدى تغير اللون داخل هذه المنطقة سيكون مناسبًا، على سبيل المثال: الميثيل الأحمر، البروموثايمول الأزرق، الفينولفثالين.

٣. يُعدّ حمض البنزويك حمضًا ضعيفًا وهيدروكسيد البوتاسيوم قاعدة قوية. يقع الجزء الأشد انحدارًا من منحنى الرقم الهيدروجيني pH في المنطقة من 11 إلى 7.5. لذا فإن أيّ كاشف يمتلك مدى تغير اللون داخل هذه المنطقة سيكون مناسبًا، على سبيل المثال: الفينولفثالين.

ب. تظهر معايرة حمض قوي مع قاعدة ضعيفة تغيرًا حادًا في الرقم الهيدروجيني pH فقط في المنطقة من 3.0 إلى 9.0. لذلك فإن الفينولفثالين لن يكون مناسبًا للاستخدام في هذه المعايرة، لأن لونه يتغير في المناطق القلوية (pH من 8.2 إلى 10.0)، والتي لا تتوافق مع التغيّر الحاد لـ pH لمنحنى معايرة حمض قوي مع قاعدة ضعيفة.

٢٦. د

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١. أ. الضغط الذي يمارسه أحد الغازات بمفرده/ ضغط الغاز الفردي في مخلوط من الغازات.

ب. $13.455 \times 10^6\ Pa = 1.3455 \times 10^7\ Pa$

ج. $K_p = \frac{p_{HI}^2}{p_{H_2} \times p_{I_2}}$

المعلم الإلكتروني الشامل