إجابات أسئلة مراجعة الدرس الثاني

خصائص المحاليل

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح العلاقة بين كل من الضغط البخاري للمحلول ودرجة غليانه مقارنة مع المذيب النقي.

الضغط البخاري للمحلول أقل من الضغط البخاري للمذيب النقي، ودرجة غليان المحلول أعلى من درجة غليان المذيب النقي.

السؤال الثاني:

أوضح المقصود بكل من: الانخفاض في درجة التجمد، الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول.

الانخفاض في درجة التجمد: الفرق بين درجة تجمد المحلول ودرجة تجمد المذيب النقي.

الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول: انخفاض الضغط البخاري لمذيب نقي متطاير بإذابة مادة غير متطايرة فيه.

السؤال الثالث:

أستخدم الأرقام. أحسب درجة غليان المحلول الناتج من إذابة 3.33 g من $CaCl_2$ في 600 g من الماء النقي.

علماً أن الكتلة المولية للمذاب (Mr = 111 g/mol) وثابت الارتفاع في درجة غليان الماء (0.512 ^{o}C.kg/mol).

تحليل السؤال (المعطيات):

- كتلة المادة المذابة = 3.33 g
- كتلة الماء النقي (المذيب) = 600 g = 0.6 kg
- ثابت الارتفاع في درجة غليان الماء = 0.512 ^{o}C.Kg/mol

- الكتلة المولية للمذاب = 111 g/mol

الحل:

أحسب عدد مولات المذاب:

$n = nMr = 3.33111 = 0.03\ mol$

أحسب التركيز المولالي:

$m = 0.030.6 = 0.05\ mol/kg$

ومن معادلة تفكك الملح في الماء نلاحظ أن عدد مولات الأيونات الناتجة = 3

وعليه فإن التركيز المولالي = 0.05 x 3 = 0.15 mol/kg

أحسب الارتفاع في درجة الغليان:

$\Delta T_b = K_b \times m = 0.512 \times 0.15 = 0.077$

درجة غليان المحلول 100 + 0.077 = 100.077 ^oC

السؤال الرابع:

أستخدم الأرقام. أحسب مقدار الانخفاض في درجة التجمد لمحلول حُضّر بإذابة 2 mol من مادة غير متأينة في 250 g من الإيثانول. علمًا أن ثابت الانخفاض في درجة تجمد الإيثانول 1.99 $^oC.kg/mol$

تحليل السؤال (المعطيات)

- عدد مولات المذاب = 2 mol
- كتلة المذيب = 250 g = 0.25 kg
- ثابت الانخفاض في درجة تجمد الإيثانول = 1.99 $^oC.kg/mol$

الحل:

أحسب التركيز المولالي:

$m = n\ soluten\ solvent = 2\ mol0.25\ kg = 8\ mol/kg$

أحسب الانخفاض في درجة التجمد:

$$\Delta T_f = K_f \times m = 1.99 \times 8 = 15.92\ ^oC$$

السؤال الخامس:

أميز بين ثابت الارتفاع في درجة الغليان وثابت الانخفاض في درجة التجمد.

ثابت الارتفاع في درجة الغليان: مقدار الارتفاع في درجة غليان المذيب عند إذابة 1 mol من المذاب في 1 kg من المذيب النقي، وتعتمد قيمته على طبيعة المذيب.

ثابت الانخفاض في درجة التجمد: مقدار الانخفاض في درجة تجمد المذيب عند إذابة 1 mol من المذاب في 1 kg من المذيب النقي، وتعتمد قيمته على طبيعة المذيب.

السؤال السادس:

أستنتج مادتان نقيتان أعطيتا الرموز الإفتراضية الآتية: $AB_{(s)}$ و $XY_{(s)}$ أضيف 1 mol من كل مادة من هاتين المادتين إلى دورق يحتوي 500 mL من الماء، وتبين المعادلتان الآتيتان إذابة كل منهما في الماء، أستعين بهما في الإجابة عن السؤالين الآتيين:

$$AB_{(s)} \rightarrow A^+_{(aq)} + B^-_{(aq)}$$

$$XY_{(s)} \rightarrow XY_{(aq)}$$

أ. أي المحلولين له درجة غليان أعلى؟ ولماذا؟

XY مادة غير أيونية، AB مادة أيونية تفككت إلى A^+ و B^+ وبالتالي فإن عدد الجسيمات في محلول AB أكثر ودرجة غليانه أعلى.

ب. أي المحلولين له أعلى ضغط بخاري؟

محلول XY

السؤال السابع:

أستخدم الأرقام: مشع (روديتر) سيارة يحتوي على 5kg ماء، أحسب كتلة جلايكول الإيثيلين $C_2H_6O_2$ اللازم إضافتها لضمان عدم تجمد الماء في المشع حتى درجة حرارة (-5.022 ^oC) علماً أن:

$$K_f = 1.86^oC.Kg/mol \ , \ Mr\ C_2H_6O_2 = 62\ g/mol$$

$\Delta T = T_2 - T_1$

$\Delta T_f = 5.5 - 4.1 = 1.4\ ^oC$

$m = 1.45.07 = 0.276\ mol/kg$

$n = 0.276 \times 0.1 = 0.0276\ mol$

السؤال الثامن:

أستخدم الأرقام: كحول يستخلص من زيت جوز الهند، ويدخل في صناعة منظفات الشعر والصابون، يتجمد محلول يحتوي على 5g من الكحول في 0.1 kg من البنزين C_6H_6 عند درجة حرارة 4.1^oC، أحسب الكتلة المولية للكحول. علماً أن K_f = 5.07 $^oC.Kg/mol$، ودرجة تجمد البنزين 5.5^oC

$\Delta T = T_2 - T_1$

$\Delta T_f = 5.5 - 4.1 = 1.4\ ^oC$

$\Delta T_f = K_f \times m$

$m = 1.45.07 = 0.276\ mol/kg$

$n = m\ (mol/kg) \times m_{solvent}\ (kg)$

$n = 0.276 \times 0.1 = 0.0276\ mol$

$Mr = 50.0276 = 181\ g/mol$

السؤال التاسع:

أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

1. تعتمد الخصائص الجامعة للمحاليل على:

أ. الطبيعة الكيميائية للجسيمات.

ب. حجم الجسيمات.

ج. عدد الجسيمات.

د. درجة حرارة المحلول.

2. أذيبت عينة كتلتها 5.1 g من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ في كأس يحتوي ماء. أي من العبارات الآتية صحيحة بالنسبة لهذا المحلول؟

أ. يتجمد المحلول عند درجة حرارة أقل من درجة تجمد الماء النقي.

ب. يكون ضغط البخار للمحلول أعلى من ضغط البخار للماء النقي.

ج. يغلي المحلول عند درجة حرارة أقل من درجة غليان الماء النقي.

د. يتجمد المحلول عند درجة حرارة أكبر من درجة تجمد الماء النقي.

3. قيم ثابت الارتفاع في درجة الغليان وثابت الانخفاض في درجة التجمد للماء هما $0.512^{o}C.kg/mol$ و $1.86^{o}C.kg/mol$ على التوالي. إذا كان مقدار الارتفاع في درجة غليان محلول مادة مذابة هو $0.2^{o}C$ فإن مقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول يساوي:

أ. $0.72\ ^{o}C$

ب. $0.75\ ^{o}C$

ج. $1.2\ ^{o}C$

د. $0.8\ ^{o}C$

4. درجة تجمد المحلول المائي لكلوريد الألمنيوم $AlCl_3$ الذي تركيزه 0.1 m تساوي: (بافتراض التأين التام $K_f H_2O = 1.86\ °C\ kg/mol$):

أ. $-0.74\ ^{o}C$

ب. -0.71 ^{o}C

ج. -1.2 ^{o}C

د. -0.8 ^{o}C

5. أحد المحاليل الآتية له أعلى درجة غليان:

أ. محلول كلوريد البوتاسيوم KCl تركيزه 0.02 mol/kg

ب. محلول نترات المغنيسيوم $Mg(NO_3)_2$ تركيزه 0.02 mol/kg

ج. محلول السكر $C_{12}H_{22}O_{11}$ تركيزه 0.02 mol/kg

د. محلول كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 تركيزه 0.01 mol/kg