سلم تصحيح مقرر الكيمياء العامة والتحليلية /1/ – لطلاب السنة الأولى

هندسة معادن– الدورة الثانية– العام الدراسي 2022–2023 م

س1: أ– إذا كانت النسبة المئوية الكتلية لملح الطعام في محلوله المائي هي 10% . والمطلوب حساب الكسر المولي لكل من الماء والملح.

Na :23 H:1 O:16 Cl:35.5

الحل: لحساب الكسر المولي للماء نطبق العلاقة:

$$X_{water} = \frac{n_{water}}{n_{water} + n_{salt}}$$

نحسب عدد مولات الماء وعدد مولات الملح :

$$n_{water} = 90g \times \frac{1mol}{18g} = 5mol$$

$$n_{salt} = 10g \times \frac{1mol}{58.5g} = 0.17mol$$

$$X_{water} = \frac{n_{water}}{n_{water} + n_{salt}} = \frac{5}{5 + 0.17} = 0.96$$

نحسب الكسر المولي للملح:

$$X_{salt} = 1 - X_{water} = 1 - 0.96 = 0.04$$

س2: أكتب نص قانون أفوكادرو في الغازات والعلاقة المعبّرة عنه . ثم استنتج من معادلة الغاز المثالي قيمة ثابت الغازات العام بالوحدة الشائعة $(L.atm/mol.K)$.

الحل:

يعبّر عن العلاقة بين الحجم وكمية الغاز (عدد جزيئاته) بثبات الضغط ودرجة الحرارة وينص على الآتي: **إن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة عند الضغط نفسه ودرجة الحرارة نفسها تحتوي على العدد نفسه من الجزيئات.**

$$V \sim n \Rightarrow \frac{V}{n} = K \Rightarrow \frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

- R بالوحدة الشائعة:

$$P.V = n.R.T \Rightarrow R = \frac{P.V}{n.T} = \frac{(1\ atm) \times (22.414\ L)}{(1mol) \times (273.15K)}$$

$$= 0.082057\ (\ atm\ .L/mol\ .K\ )$$

اكتب الأسماء الكيميائية للمركبات الآتية:

$HCOOH$ ، $HClO_3$ ، $H_2C_2O_4$ ، NH_4NO_3 ، $K_2Cr_2O_7$ ، H_2O_2 ، $AgNO_3$ ، $BaSO_4$ ، $FeCl_2$ ، $CuSO_4$

الحل:

حمض النمل	$HCOOH$	حمض الكلور	$HClO_3$
حمض الحمّاض	$H_2C_2O_4$	نترات الأمونيوم	NH_4NO_3
ثنائي كرومات البوتاسيوم	$K_2Cr_2O_7$	الماء الأكسجيني	H_2O_2
نترات الفضة	$AgNO_3$	كبريتات الباريوم	$BaSO_4$
كلوريد الحديدي	$FeCl_2$	كبريتات النحاس	$CuSO_4$

س4 يتكون مركب عضوي من **الكربون والهيدروجين والأوكسجين** بحيث 55.8% C و 7.03% H. والمطلوب إيجاد أبسط صيغة لهذا المركب وصيغته الجزيئية علماً أن كتلته الجزيئية هي 86 g/mol و O:16 H:1 C:12.

الحل: نحسب النسبة المئوية للأوكسيجين:

$$\%\,O = 100 - (55.8 + 7.03) = 37.17\%$$

نفرض لدينا 100g من المركب وبالتالي تكون كتلة كل عنصر هي نسبته المئوية بوحدة الغرام، نحسب عدد مولات كل عنصر:

$$C(mol) = 55.8\ g\ C \times \frac{1mol\ C}{12\ g\ C} = 4.65\ mol$$

$$H(mol) = 7.03g\ H \times \frac{1mol\ H}{1g\ H} = 7.03\ mol$$

$$O(mol) = 37.17g\ O \times \frac{1mol\ O}{16g\ O} = 2.323\ mol$$

وبالتقسيم على العدد الأصغر نحصل على عدد المولات في أبسط صيغة:

$$C = \frac{4.65}{2.323} = 2,\ H = \frac{7.03}{2.323} = 3.03,\ O = \frac{2.323}{2.323} = 1$$

وبالتالي أبسط صيغة للمركب هي: C_2H_3O . ولإيجاد الصيغة الجزيئية نوجد عدد التضاعف :

$$n = \frac{\text{الكتلة الجزيئية للمركب}}{\text{كتلة أبسط صيغة}} = \frac{86}{43} = 2$$

وبالتالي تكون الصيغة الجزيئية : $C_4H_6O_2$

س5: اكتب التوزيع الالكتروني لكل مما يأتي: 17

Al^{3+} , S^{2-} , Fe , Cr, N^{3-}

علماً أن: Al (13), S (16) , Fe (26) , Cr (24),.N(7)

الحل:

$Al^{3+}(10): 1s^2 2s^2 2p^6$

$S^{2-}(18): 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$Fe(26): 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

$Cr(24): 1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 4S^1, 3d^5$

$N^{3-}(10): 1s^2 2s^2 2p^6$

س6: احسب كتلة البروبانول اللازمة لتحضير محلول منه حجمه 2L وضغطه الأسموزي 25atm عند الدرجة 25°C. 10

$M_m(propanol) = 60.10 g/mol$, و $(R = 0.0821\ L \cdot atm/K \cdot mol)$

الحل:

نكتب قانون حساب ضغط التناضح:

$$\pi = MRT \Rightarrow$$

$$M = \frac{\pi}{RT} = \frac{25atm}{0.0821 L.atm/mol.K \times 298K} = 1.0218\ M$$

نحسب التركيز C g/l :

$$C\ g/l = M \times M_m = 1.0218 \times 60.10 = 61.41 g/l$$

وبالتالي تكون كتلة البروبانول في 2L:

$$m(g) = 2l \times \frac{61.41g}{1l} = 122.82\ g$$

س7: عرف الفعالية ، ثم أكتب أ- علاقة حساب الفعالية

ب- علاقة حساب القوة الشاردية (الأيونية)

ج- علاقة حساب معامل الفعالية أو ما يسمى قانون (Debye و Huckel)

موضحاً دلالة كل رمز في هذه العلاقات.

الحل:

- تعرف فعالية الشاردة بأنها التركيز الفعلي للشاردة بوجود الكهرليت المختلف.

- وتعطى الفعالية لشاردة ما بالعلاقة الآتية:

$$a_i = C_i f_i$$

حيث a_i فعالية الشاردة i و C_i تركيز الشاردة و f_i معامل فعاليتها.

- وتعطى القوة الشاردية بالعلاقة الآتية:

$$\mu = 1/2 \sum C_i Z_i^2$$

حيث أن μ القوة الشاردية و Z_i شحنة كل شاردة على حدة.

- استنتج Debye و Huckel علاقة لحساب معاملات الفعالية. وقد عرفت هذه العلاقة باسمهما وهي:

$$-\log f_i = \frac{0.51\, Z_i^2 \sqrt{\mu}}{1 + 0.33 \alpha_i \sqrt{\mu}}$$

0.51 و 0.33 هي ثوابت من أجل الماء عند الدرجة 25°C. α_i القطر الحقيقي للشاردة المميهة بالأنغستروم A°.