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

هندسة معادن– الدورة الثانية– العام الدراسي 2023–2024 م

س1: محلول من حمض الكبريت كثافته 1.84g/mL ونسبته المئوية الكتلية 98% = $m\%$. فإذا كانت الكتلة الجزيئية لحمض الكبريت $98g/mol$ فاحسب:

أ– تركيز الحمض بوحدات g/L و mol/L و eq/L

ب– الحجم اللازم من الحمض السابق لتحضير محلول ممدد منه تركيزه 1mol/L بحجم مقداره 500mL.

(15 درجة)

H: 1 , O: 16 , S: 32

الحل: أ– نطبق العلاقات الآتية:

$$C(g/L) = \frac{d(g/mL) \times (1000mL/1L) \times m\%}{100}$$

(3) $$C(g/L) = \frac{1.84(g/mL) \times (1000mL/1L) \times 98\%}{100} = 1803.2g/L$$

$$M(mol/L) = \frac{d(g/mL) \times (1000mL/1L) \times m\%}{M_m(g/mol) \times 100}$$

(3) $$M(mol/L) = \frac{1.84(g/mL) \times (1000mL/1L) \times 98\%}{98(g/mol) \times 100} = 18.4mol/L$$

$$N(eq/L) = \frac{d(g/mL) \times (1000mL/1L) \times m\%}{E_q(g/eq) \times 100}$$

$$E_q(g/eq) = \frac{M_m(g/mol)}{n(eq/mol)}$$

وبالتالي بعد التعويض نجد:

(3) $$N(eq/L) = \frac{1.84(g/mL) \times (1000mL/1L) \times 98\%}{\frac{98}{2}(g/eq) \times 100} = 36.8eq/L$$

ب– نطبق قانون التمديد:

(3) (بعد التمديد) $M_1.V_1 = M_2.V_2$ (قبل التمديد)

(3) $$18.4\ m.mol/mL \times V_1 = 1\ m.mol/mL \times 500mL$$
$$\Rightarrow V_1 = 27.17mL$$

س2: اكتب العلاقة التي يتم من خلالها حساب مقدار الإنخفاض في درجة التجمد للمحاليل الكهرليتية (عند إضافة مادة منحلة إلى مذيب نقي)، مبيناً دلالة كل رمز وواحدته في هذه العلاقة. (15 درجة)

الحل: إن مقدار الانخفاض في درجة التجمد للمحلول يحسب من العلاقة الآتية:

(6) $$\Delta T_f = {}^{1}K_f L$$

(3) ΔT_f مقدار الإنخفاض في درجة التجمد وواحدتها °C

(3) L مولالية المحلول وواحدتها mol/Kg

(3) K_f ثابت الانخفاض المولالي في درجة التجمد للمذيب وواحدته $°C/m$.

س3: أ- اكتب التوزيع الالكتروني للعنصرين: Fe (26), N (7).

ب-حدد موقع كل من العناصر الآتية (الدور والمجموعة) في الجدول الدوري وذلك اعتماداً على التوزيع الإلكتروني لكل عنصر.

Co (27) Cu (29) Cr (24) (10 درجات)

الحل: أ-

$$N(7): 1s^2 2s^2 2p^3$$

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

ب-

Cr (24): $[Ar]$ $3d^5$ $4s^1$

الدور الرابع و المجموعة 6B.

Cu (29): $[Ar]$ $3d^{10}$ $4s^1$

الدور الرابع والمجموعة 1B

Co (27): $[Ar]$ $3d^7$ $4s^2$

الدور الرابع والمجموعة 8B

س4: عدد الإجراءات الوقائية التي يمكن أن تقلل أو تحمي من تأثير التلوث الضوضائي. (10 درجات)

الحل: يمكن التقليل من أضرار وتأثيرات هذا التلوث إذا قمنا باتخاذ بعض الإجراءات الوقائية مثل:

- تعريف الناس بمخاطر التلوث الضوضائي عن طريق وسائل الإعلام والمدارس والجامعات.
- بناء المدارس والجامعات والمستشفيات في مناطق بعيدة عن مصادر الضوضاء، وأن تكون المطارات بعيدة عن المناطق المأهولة بالسكان.
- التقليل ما أمكن من استخدام الأدوات المنزلية ذات الأصوات المزعجة كالمكيفات مثلاً.
- العمل على الحد من استخدام مكبرات الصوت وأجهزة التسجيل في الشوارع والمحلات والحدائق العامة.
- عدم القيام بالأعمال المسببة للضجيج أثناء الليل مثل أعمال الحفر والبناء.
- عدم الترخيص لإقامة المعامل وورش الإصلاح إلا بعد التأكد من أخذ جميع إجراءات الأمان وخاصة ما يتعلق بمستوى الضجيج الذي يمكن أن يصدر عن هذه المنشآت.
- العمل على الصيانة الدورية للآلات وتركيبها على عوازل مطاطية للتقليل من الضجيج الناتج عنها، واستخدام واقيات الصوت بالنسبة للعمال.
- العناية الفائقة بجميع العمال الذين يتعرضون للضوضاء نتيجة طبيعة عملهم وذلك من خلال إجراء تخطيط للسمع والفحوصات الطبية الدورية لهم.

س5: تتفاعل المادتان A و B لتعطي C و D كما يأتي:

$$A + B \leftrightarrows C + D \qquad K_{eq} = \frac{[C].[D]}{[A].[B]}$$

وبفرض أن 0.20mol من A و0.50mol من B أذيبت في 1.00L محلول، وتم إجراء التفاعل. فأحسب تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل عند التوازن في الحالتين:

.. كانت قيمة ثابت التوازن تساوي 0.30

ب – إذا كانت قيمة ثابت التوازن تساوي 2.0×10^{16} (20 درجة)

الحل: أ – بفرض أن x تمثل تركيز C أو عدد الجزيئات الغرامية المتفاعلة في الليتر. وبما أننا نحصل على جزيء واحد من D مع كل جزيء من C، فإن تركيز D سيكون أيضاً x . وسوف ينقص تركيز كل من A و B بمقدار x . إذاً التراكيز التوازنية:

	A	+	B	⇆	C	+	D
في البداية	$0.20M$		$0.50M$		$0M$		$0M$
التغير	$-x$		$-x$		$+x$		$+x$
عند التوازن	$0.20-x$		$0.50-x$		x		x

4

وبتعويض هذه القيم في علاقة ثابت التوازن والحل من أجل x.

$$\frac{(x)(x)}{(0.20-x)(0.50-x)} = 0.30$$

$$x^2 = (0.1 - 0.70x + x^2)\,0.30$$

$$0.70x^2 + 0.21x - 0.030 = 0$$

2

هذه المعادلة من الدرجة الثانية وبحلها نجد:

2 [A] = 0.20 - x = 0.09 M

2 [B] = 0.50 - x = 0.39 M

2 [C] = [D] = x = 0.11 M

يكفي حساب C أو D

ب - بما أن K_{eq} **كبير جداً**، فإن التفاعل بين A و B سيكون كاملاً عملياً، مع بقاء آثار من A عند التوازن. بفرض x تمثل تركيز A المتبقي فإن كمية من B تساوي A ستتفاعل لتشكل كمية مكافئة من C و D. ويمكن تلخيص التراكيز التوازنية كما يأتي:

	A	+	B	⇆	C	+	D
في البداية	$0.20M$		$0.50M$		$0M$		$0M$
المتفاعل	$(0.20-x)M$		$(0.20-x)M$				
عند التوازن	$x\,M$		$(0.30+x)M$		$(0.20-x)M$		$(0.20-x)M$

4

وبما أن x صغيرة جداً مقارنة مع 0.20 و0.30 فيمكن إهمالها. وبذلك نكتب:

2 $[A] = x \quad [B] \approx 0.30 \quad [C] \approx 0.20 \quad [D] \approx 0.20$

التركيز المجهول هو [A] فقط . بالتعويض في علاقة ثابت التوازن نجد:

2 $$\frac{(0.20)(0.20)}{(x)(0.30)} = 2.0 \times 10^{16} \Longrightarrow$$

2 $$x = [A] = 6.7 \times 10^{-18} M$$

يكفي حساب C أو D

وهذا التركيز غير قابل للكشف تحليلياً.